



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE INFORMACIÓN DE PACIENTES  
DEL CENTRO MÉDICO LABOIMAGEN APLICANDO LA FILOSOFÍA  
SCRUM

QUEZADA URGILES ROXANA MABEL  
INGENIERA DE SISTEMAS

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE INFORMACIÓN DE  
PACIENTES DEL CENTRO MÉDICO LABOIMAGEN  
APLICANDO LA FILOSOFÍA SCRUM

QUEZADA URGILES ROXANA MABEL  
INGENIERA DE SISTEMAS

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TRABAJO TITULACIÓN  
PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE INFORMACIÓN DE PACIENTES DEL  
CENTRO MÉDICO LABOIMAGEN APLICANDO LA FILOSOFÍA SCRUM

QUEZADA URGILES ROXANA MABEL  
INGENIERA DE SISTEMAS

CARTUCHE CALVA JOFFRE JEORWIN

MACHALA, 22 DE SEPTIEMBRE DE 2022

MACHALA  
2022

# tesis

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

7%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

## FUENTE QUE CONTIENE COINCIDENCIAS

---

**13** repositorio.utp.edu.pe  
Fuente de Internet

<1%

---

< 1%

★ repositorio.utp.edu.pe  
Fuente de Internet

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, QUEZADA URGILÉS ROXANA MABEL, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE INFORMACIÓN DE PACIENTES DEL CENTRO MÉDICO LABOIMAGEN APLICANDO LA FILOSOFÍA SCRUM, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 22 de septiembre de 2022



QUEZADA URGILÉS ROXANA MABEL  
0106156706

## **DEDICATORIA**

Dedico estas líneas a Agustín Leonardo Quezada Farías, el ser más bueno, atento, paciente y cariñoso que hubo en este mundo, mi papá.

Este trayecto fue difícil y más cuando te perdí, pero siempre fuiste luz, eres esa luz sempiterna en mi vida que no se apagará jamás.

Desde niña todo lo hice pensando en nunca defraudarte y hoy puedo decir que logré una de nuestras metas prometidas. Mi amor eterno, mi dulce guía, mi compañía, te dedico este trabajo, producto de nuestros esfuerzos y los sacrificios que hiciste por tu familia hasta el último día de tu vida.

Gracias papito por creer en mí, por ser mi mentor, mi incentivo y demostrarme todo lo bueno que merezco.

Srta. Roxana Mabel Quezada Urgilés

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a mis padres, quienes sin interés alguno sacrificaron sus sueños por dedicarse a cumplir los de sus hijos. A mi mamá por ayudarme a leer desde mis primeros libros, a mi papá por enseñarme con paciencia mis primeras operaciones matemáticas. Gracias por ser mi ayuda, mi soporte e impulso para salir adelante. Todos mis logros se los debo a ustedes.

A mi hermano adorado por los esfuerzos que ha hecho por nosotras, por apoyarme desde el primer momento que necesité; a mi hermana, mi confidente y gran mejor amiga, por devolvernos la alegría del hogar. Mis indispensables, mis cómplices de vida gracias por estar junto a mí en cada paso que doy.

A mis grandes amistades que me acompañaron en este trayecto compartiendo consejos, experiencias, alegrías y tristezas. A aquellas personas que fueron mi apoyo aún en las etapas más complejas, los que están y los que no, quienes de alguna forma aportaron a mi vida con vivencias que perdurarán en mi memoria.

Mi agradecimiento a todos los docentes que contribuyeron en mi formación profesional y personal, por compartir sus conocimientos y ser buenos guías a lo largo del camino de la Carrera de Ingeniería de Sistemas.

Srta. Roxana Mabel Quezada Urgilés

## RESUMEN

El extraordinario avance de las tecnologías en la mayoría de los sectores de la sociedad, como a nivel cultural, económico, político y social; ha logrado posicionarla en un importante sitio, siendo hoy en día una herramienta vital para la transformación del mundo, según las necesidades del hombre, que pueden variar entre la salud, trabajo, estudios, investigación, arte, ocio, etcétera.

La influencia de las tecnologías en la salud, se ha visto evidenciada en las investigaciones científicas, el descubrimiento de nuevos tratamientos, la integración de equipos multidisciplinarios, métodos de la teleasistencia y un sinnúmero de invenciones que poco a poco han ido aportando en este entorno. Las organizaciones dedicadas a la salud, por su parte, en su necesidad de cubrir problemáticas como el manejo de datos ineficiente, la gestión de información física, el tedioso uso de portafolios y carpetas, el extravío de papeles; eligen la opción de sustituir dichas operaciones, por un instrumento con eficacia operativa. Con el desarrollo de software se trata de crear opciones sencillas y útiles para el usuario, que sirvan en la organización como vía para desarrollar los mismos procesos tradicionales, pero reemplazándolos por herramientas innovadoras, con calidad y seguridad.

La adquisición de productos de software mejora evidentemente las tareas dentro de los espacios de trabajo. En la búsqueda de optimización de procesos en esta entidad, se propuso un sistema web que admita el manejo de datos de un modo práctico para que el profesional encargado asegure un margen mínimo de error y el paciente obtenga resultados confiables.

Es trascendental definir el conjunto de herramientas y metodologías a utilizar, por ello se consideró a SCRUM como filosofía en el desarrollo del software, puesto que se trata de un marco para la realización de proyectos complejos, que asegura una distribución eficiente de responsabilidades dentro del equipo de trabajo, provee el seguimiento pertinente a las actividades y como producto final suministra al usuario buenos resultados.



Durante la creación del proyecto ClinicSystem, se seleccionaron varias herramientas enfocadas en satisfacer necesidades de usabilidad, seguridad y mantenibilidad, que finalmente permitieron la obtención del producto esperado. Entre estas tecnologías elegidas están: Balsamiq para el bosquejo de formularios, React como plataforma de diseño del *Front-End*, para la codificación de las líneas del *Back-End* se hizo uso del lenguaje PHP en la plataforma Visual Studio Code y la construcción de la base de datos en PostgreSQL.

Las normas de calidad en el desarrollo de proyectos de software actúan de manera eficiente, siendo así, el instrumento que brinda orientación precisa en las actividades a realizar y va dando las pautas necesarias para lograr un producto esperado. El prototipo desarrollado es evaluado a través de estándares de calidad, tomando en herramientas destacadas por su organización eficiente, asegura un producto que cumpla como requisitos la funcionalidad, rendimiento, portabilidad, fiabilidad, eficacia, compatibilidad, seguridad y mantenibilidad. Tomando en cuenta principalmente a la Norma ISO 25010, conocida por representar la eficiencia del desempeño y centrarse en la usabilidad del producto, debido a que, desde el punto de vista del usuario, la usabilidad es la vía principal para interactuar activamente entre un sistema y el usuario.

**Palabras claves:**

**Metodología de Software, SCRUM, Aplicación web.**

## ABSTRACT

The extraordinary advance of technologies in most sectors of society, such as cultural, economic, political and social level, has positioned it in an important place, being today a vital tool for the transformation of the world, according to the needs of man, which can vary between health, work, studies, research, art, leisure, and so on.

The influence of technologies in health, has been evidenced in scientific research, the discovery of new treatments, the integration of multidisciplinary teams, methods of telecare and a host of inventions that have gradually been contributing to this environment. Healthcare organizations, for their part, in their need to cover problems such as inefficient data management, the management of physical information, the tedious use of portfolios and folders, the misplacement of paperwork, choose the option of replacing these operations with an instrument with operational efficiency. Software development is about creating simple and useful options for the user, which serve in the organization as a way to develop the same traditional processes, but replacing them with innovative tools, with quality and security.

The acquisition of software products obviously improves the tasks within the workspaces. In the search for process optimization in this entity, a web system was proposed that supports data management in a practical way so that the professional in charge ensures a minimum margin of error and the patient obtains reliable results.

It is transcendental to define the set of tools and methodologies to be used, therefore SCRUM was considered as a philosophy in the development of the software, since it is a framework for the realization of complex projects, which ensures an efficient distribution of responsibilities within the work team, provides the pertinent follow-up to the activities and as a final product provides the user with good results.

During the creation of the ClinicSystem project, several tools were selected focused on satisfying usability, security and maintainability needs, which finally allowed obtaining the expected product. Among these chosen technologies are: Balsamiq for the drafting of forms, React as a Front-End design tool, for the coding of the Back-

End lines the PHP language was used in the Visual Studio Code platform and the construction of the database in PostgreSQL.

The quality standards in the development of software projects act efficiently, being thus, the instrument that provides precise guidance in the activities to be performed and gives the necessary guidelines to achieve an expected product. The developed prototype is evaluated through quality standards, taking into account tools that stand out for their efficient organization, ensuring a product that meets the requirements of functionality, performance, portability, reliability, efficiency, compatibility, security and maintainability. Taking into account mainly the ISO 25010 Standard, known for representing performance efficiency and focusing on the usability of the product, because, from the user's point of view, usability is the main way to actively interact between a system and the user.

Keywords:

Software Methodology, SCRUM, Web Application.

## INTRODUCCIÓN

La tecnología ha ido imponiéndose en la sociedad de forma significativa y esto se puede evidenciar a lo largo de los últimos años. Su impacto es tan relevante, que rápidamente ha ido escalando importantes niveles dentro de distintas ramas de estudio. “La tecnología existe en estrecho nexo con el hombre, es un producto creado por el hombre y del hombre” [1]. Teniendo en cuenta que el internet en la actualidad es de gran importancia para el ser humano y resolver todo tipo de actividad, es notorio que las aplicaciones web abarcan mayormente el mercado de software, por el hecho de asegurar flexibilidad e interacción, dejando de lado las tradicionales herramientas de escritorio que son consideradas páginas estáticas y limitadas [2]. Las tecnologías en el campo de salud son una solución prometedora, se identifica en la calidad de asistencia, garantiza una mejor accesibilidad y la fiabilidad en cuanto a diagnósticos y resultados [3].

En el Ecuador existe una desventaja en comparación con otros países en cuanto a tecnologías, esto ha generado consecuencias en su desarrollo. Se conoce un gran número de empresas que no cuentan con sistemas que permitan dar respuesta a sus necesidades tecnológicas [4]. Como solución a esta problemática se propone la implementación de herramientas de software que provean de beneficios como optimizar procesos, disminuir costos y tiempo, dar facilidades a usuarios, crear estrategias, servir de un modo más eficiente e instantáneo.

Para el desarrollo de este proyecto se identificó al Centro Médico LaboImagen, como objeto, por tratarse de una empresa de salud, dedicada a realizar exámenes de Rayos X y de Laboratorio Clínico a pacientes dentro del Cantón Camilo Ponce Enríquez y sitios aledaños. Sus procedimientos son realizados de forma tradicional mediante registros físicos, la toma de datos en libreta, registro de resultados en herramientas de ofimática y la entrega de documentos impresos. Por ello se plantea el desarrollo de una aplicación que gestione procedimientos de los profesionales como la toma de datos del paciente desde una herramienta inteligente, generación de órdenes mediante un menú, ingreso de los valores de una forma confiable; haciendo todo esto de una forma óptima para brindar resultados seguros, eficientes.

ClinicSystem, como sistema, es una aplicación web innovadora, que permite la gestión de procesos de información de pacientes y resultados para cubrir la necesidad de manejo de datos e información para presentarla de forma más accesible para los usuarios finales. El sistema web se basa en la filosofía Scrum, lo cual asegura control y organización durante el desarrollo. Las herramientas utilizadas para su construcción son PostgreSQL para la gestión de base de datos, React como instrumento de diseño del *Front-End* y PHP el lenguaje de programación del *Back-End*.

La estructura y distribución de información del presente documento viene dada de la siguiente forma:

Capítulo I: Se encarga de definir la problemática a la cual se dará solución, se define la justificación y establece de los requerimientos que intervienen en la investigación del proyecto.

Capítulo II: Detalla de forma explícita la estructura y desarrollo del prototipo. La definición de componentes, la fundamentación teórica donde se especifica la información utilizada para la creación del proyecto.

Capítulo III: Demuestra todos los resultados obtenidos a partir de la implementación, la verificación, prueba y evaluación del lanzamiento final del proyecto, así como también, un apartado para las conclusiones, recomendaciones y anexos.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	2
<b>1 CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN: DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO Y HECHOS DE INTERÉS.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 ESTABLECIMIENTO DE REQUERIMIENTOS.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS A SATISFACER.....</b>	<b>5</b>
<b>2. CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 DEFINICIÓN DE PROTOTIPO TECNOLÓGICO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1 Arquitectura de software.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1.1 Arquitectura Cliente/Servidor.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1.1.1 Arquitectura Flux.....</b>	<b>8</b>
<b>React.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.2 Herramientas de prototipado.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.2.1 Balsamiq Mockups.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.3 Lenguajes para la programación.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.3.1 PHP.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.3.2 JavaScript.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.3.3 CSS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.3.4 Html.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.4 Herramienta de desarrollo de software web.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.4.1 Visual Studio Code.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.5 Gestor de Base de Datos.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.5.1 PostgreSQL.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL PROTOTIPO.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.1 Metodología de desarrollo de software.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.1.1 SCRUM: Metodología para el desarrollo de aplicaciones web.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 OBJETIVOS DEL PROTOTIPO.....</b>	<b>15</b>

2.3.1	Objetivo General .....	15
2.3.2	Objetivos Específicos.....	15
2.4	DISEÑO DEL PROTOTIPO .....	16
2.4.1	Fase de Planificación.....	16
2.4.1.1	Historias de Usuario .....	16
2.4.1.2	Priorizar tareas y elaborar sprints .....	20
2.4.2	Fase de Modelado.....	21
2.4.2.1	Backend (Diseño de la base de datos) .....	21
2.4.2.2	Modelos de Interfaz de Usuario.....	22
2.4.2.3	Ejecución y desarrollo del prototipo.....	29
2.5	EJECUCIÓN Y ENSAMBLAJE DEL PROTOTIPO .....	30
2.5.1	Páginas administrativas.....	30
3	CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.....	43
3.1	PLAN DE EVALUACIÓN .....	43
3.1.1	Evaluación de Calidad por Estándar ISO 25010.....	43
3.1.2	Resultados .....	44
3.2	CONCLUSIONES.....	49
3.3	RECOMENDACIONES.....	50
	BIBLIOGRAFÍA.....	51
	ANEXOS.....	57
	ANEXO A .....	57
	ANEXO B .....	58
	ANEXO C .....	59
	ANEXO D .....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Historia de Usuario #1 .....	16
Tabla 2: Historia de Usuario #2 .....	17
Tabla 3: Historia de Usuario #3 .....	17
Tabla 4: Historia de Usuario #4 .....	18
Tabla 5: Historia de Usuario #5 .....	18
Tabla 6: Historia de Usuario #6 .....	19
Tabla 7: Cronograma para priorizar tareas .....	20
Tabla 8: Permisos según usuarios .....	40
Tabla 9: Rangos de ponderación según ISO/IEC 25010 .....	44
Tabla 10: Evaluación según requisito de Adecuación Funcional .....	44
Tabla 11: Evaluación según requisito de Eficiencia de Desempeño .....	44
Tabla 12: Evaluación según requisito de Compatibilidad .....	45
Tabla 13: Evaluación según requisito de Usabilidad .....	45
Tabla 14: Evaluación según requisito de Fiabilidad .....	45
Tabla 15: Evaluación según requisito de Seguridad .....	45
Tabla 16: Evaluación según requisito de Mantenibilidad .....	46
Tabla 17: Evaluación según requisito de Portabilidad .....	46
Tabla 18: Tabla de resultados por Sprint .....	46
Tabla 19: Estudio de la factibilidad operativa .....	58



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Modelo Cliente- Servidor.....	7
Ilustración 2: Herramientas asignadas para el desarrollo del software.....	11
Ilustración 3: Roles principales de Metodología Scrum .....	12
Ilustración 4: Funcionamiento de la Metodología Scrum .....	13
Ilustración 5: Fases de la Metodología Scrum .....	14
Ilustración 6: Modelado de Base de Datos .....	21
Ilustración 7: Prototipo de Inicio de Sesión – Personal.....	22
Ilustración 8: Prototipo de Inicio de Sesión - Paciente.....	22
Ilustración 9: Prototipo de Dashboard .....	23
Ilustración 10: Prototipo de Ventana Gestión de Pacientes .....	23
Ilustración 11: Prototipo de Ventana Ingreso de Pacientes.....	24
Ilustración 12: Prototipo de Ventana Edición de Pacientes.....	24
Ilustración 13: Prototipo de Ventana Gestión de Órdenes .....	25
Ilustración 14: Prototipo de Ventana Editar Órdenes .....	25
Ilustración 15: Prototipo de Ventana Gestión de Resultados .....	26
Ilustración 16: Ventana Editar Resultados.....	26
Ilustración 17: Prototipo de Ventana Gestión de Exámenes.....	27
Ilustración 18: Ventana Editar Exámenes.....	27
Ilustración 19: Prototipo de Ventana Gestión de Roles y Usuarios.....	28
Ilustración 20: Ventana Editar Roles y Usuarios.....	28
Ilustración 21: Diagrama EDT/WBS.....	29
Ilustración 22: Visualización de Ingreso al Sistema como Administrador.....	30
Ilustración 23: Dashboard Principal .....	31
Ilustración 24: Opciones del formulario Pacientes.....	31
Ilustración 25: Ventana de Gestión de Pacientes .....	32
Ilustración 26: Ventana de Creación de Paciente.....	32
Ilustración 27: Ventana Modificación de Pacientes .....	33
Ilustración 28: Opciones del formulario Examen.....	33
Ilustración 29: Ventana de Gestión de Exámenes.....	34
Ilustración 30: Ventana de Creación de Exámenes.....	34
Ilustración 31: Ventana de Modificación de Exámenes .....	35
Ilustración 32: Opciones del formulario Órdenes .....	35
Ilustración 33: Ventana de Gestión de órdenes .....	36
Ilustración 34: Ventana de Creación de órdenes.....	36
Ilustración 35: Ventana de Modificación de órdenes.....	37
Ilustración 36: Opciones de formulario Resultados .....	37
Ilustración 37: Ventana de Gestión de Resultados.....	38
Ilustración 38: Ventana de Modificación de Resultados .....	38
Ilustración 39: Generación del Resultado .....	39
Ilustración 40: Opciones de formulario Resultados .....	39
Ilustración 41: Ventana de Seguridad. Gestión de Roles y Usuarios.....	41
Ilustración 42: Ventana de Inicio de Sesión de Pacientes.....	41

Ilustración 43: Ventana de: Visualización de Lista Resultados .....	42
Ilustración 44: Ventana de Visualización del reporte como resultados.....	42
Ilustración 45: Parámetros de evaluación ISO 25010 .....	43
Ilustración 46: Resultado de evaluación de elementos de página.....	47
Ilustración 47: Resultado de evaluación de Atributos Generales .....	47
Ilustración 48: Resultado de evaluación de Métricas de enlaces .....	48
Ilustración 49: Resultado de evaluación de Margen.....	48
Ilustración 50: Resultado de evaluación de Estado http .....	48
Ilustración 51: Estructura Jerárquica de la Organización .....	57
Ilustración 52: Análisis FODA .....	59
Ilustración 53: Requerimiento funcional Req-Fun001 .....	60
Ilustración 54: Requerimiento funcional Req-Fun002 .....	60
Ilustración 55: Requerimiento funcional Req-Fun003 .....	61
Ilustración 56: Requerimiento funcional Req-Fun004 .....	61
Ilustración 57: Requerimiento funcional Req-Fun005 .....	62
Ilustración 58: Requerimiento funcional Req-Fun006 .....	62
Ilustración 59: Requerimiento funcional Req-Fun007 .....	63
Ilustración 60: Requerimiento no funcional Req-NFun001 .....	63
Ilustración 61: Requerimiento no funcional Req-NFun002 .....	64
Ilustración 62: Requerimiento no funcional Req-NFun003 .....	64
Ilustración 63: Requerimiento no funcional Req-NFun004 .....	64
Ilustración 64: Requerimiento no funcional Req-NFun005 .....	65
Ilustración 65: Requerimiento no funcional Req-NFun006 .....	65

## **1 CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.**

### **1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN: DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO Y HECHOS DE INTERÉS.**

El desarrollo de las nuevas tecnologías durante el siglo XXI y sobre todo la aparición de internet han generado un gran impacto en todos los ámbitos que afectan al ser humano. La tecnología ha sido parte de cambios de gran importancia en la humanidad, por ello, hoy en día es inevitablemente necesaria. La tecnología puede ser utilizada para cubrir necesidades de todo tipo, pero, enfocándose como herramienta de información, se encarga de idear soluciones rápidas a problemas, tomar decisiones o resolver tareas complejas.

LABOIMAGEN es una empresa ubicada en el Cantón Camilo Ponce Enríquez, dedicada a brindar servicios de salud, como Laboratorio Clínico y Rayos X.

La empresa actualmente manipula su información de forma física, obtiene datos de pacientes en formularios escritos. La falta de optimización de procesos conlleva a que se maneje la información de forma tediosa, haciendo perder tiempo valioso y que existan constantemente los riesgos de pérdida de datos. Bajo estas necesidades se propone un sistema de información que permita la gestión de pacientes y resultados de una forma práctica y organizada.

Los procedimientos de la entidad están dados en dos distintas áreas, definidas de manera jerárquica como: el Área Táctica y el Área Operativa (ANEXO A).

### **1.2 ESTABLECIMIENTO DE REQUERIMIENTOS**

Según las necesidades detectadas en LABOIMAGEN se ha podido notar que, como empresa dedicada a ofrecer servicios de salud, se debe manipular minuciosamente la información para evitar confusión entre pacientes y resultados.

Los requerimientos fueron reunidos a través de diálogos con empleados de la empresa, que con sus aportes pudieron dejar claras las necesidades que debe cubrir la entidad. Los procesos considerados problemas que requieren solución son:

- Gestión de Pacientes
- Generación de Órdenes
- Gestión de Exámenes
- Gestión de Resultados
- Seguridad. Gestión de Roles y Usuarios
- Dashboard

Dentro de la gestión de Pacientes el sistema debe recolectar los datos de la persona e ingresar los datos requeridos en los campos establecidos. En el módulo de Órdenes se elige el tipo de examen que se realizará, bajo la necesidad que el paciente presente sea a través de una orden médica o petición verbal. En Exámenes se agregan los exámenes que ofrece al público el establecimiento, clasificándolos por categoría y tipos. Dentro de resultados se hace la generación del informe donde reflejan los valores obtenidos. En el módulo Seguridad – Roles y Usuarios, se da la administración de nuevo personal asignado y la designación de permisos. El Dashboard refleja datos informativos como el número de pacientes ingresados, el número de órdenes generadas y efectuadas, los exámenes más frecuentes en la entidad, entre otros.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS A SATISFACER**

En la empresa es necesario automatizar la información de los pacientes y manejarla de preferencia de manera digital, eliminando así el relleno y manipulación de formularios en papel. El desarrollo del sistema va a solucionar problemas de gestión de pacientes, ingreso con todos sus campos de información requeridos, modificación y eliminación; en la generación de órdenes, se elige los tipos de examen a los que las muestras tomadas serán sometidas; dentro de exámenes, se agregan los tipos de exámenes a realizarse, clasificado según categoría y resultados de los mismos; como resultados los reportes finales. Mediante el análisis de requerimientos de la empresa, se diseña un sistema que permita optimizar la información de los pacientes de una forma más práctica y segura.

Es sustancial identificar y determinar los procesos donde se requiere satisfacer necesidades de forma eficaz, para esto implementan algunas estrategias tecnológicas y metodológicas; dentro de los instrumentos de tecnología, se ha hecho uso de Balsamiq para el bosquejo de formularios, React como librería para el desarrollo del *Front-End* utilizando el lenguaje de código Javascript, para la codificación de sus líneas del *Back-End* se hizo uso del lenguaje PHP en la plataforma Visual Studio Code y la construcción de la base de datos en PostgreSQL; en lo que respecta a marco metodológico, se eligió la filosofía o metodología ágil SCRUM para la especificación, análisis y documentación, un marco que se ha vuelto popular por el considerable aporte que brinda al equipo y la organización de tareas durante la ejecución del proyecto [2].

Por causa de las funciones requeridas, es fundamental la definición de mecanismos, tecnologías y herramientas que permitan dar solución a los procesos de una manera óptima para dar paso al desarrollo de una aplicación web que gestione los servicios del Centro Médico "LABOIMAGEN". Se reunió información necesaria para el estudio y análisis en el cual se justifica la necesidad de dar solución a la propuesta planteada, el análisis de factibilidad para disponer la toma de decisiones (Ver ANEXO B) y el análisis FODA para determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proyecto (ANEXO C).

## **2. CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO**

### **2.1 DEFINICIÓN DE PROTOTIPO TECNOLÓGICO**

#### **2.1.1 Arquitectura de software**

En la incorporación y consolidación de los elementos de desarrollo de software se le suma un instrumento como arquitectura de software que, está planteada para abarcar la estructura de alto nivel de la organización e intenta elevar su productividad, siguiendo una línea que cuida el funcionamiento, la comunicación, interacción e integración de componentes [5], [6].

##### **2.1.1.1 Arquitectura Cliente/Servidor**

La presente propuesta tecnológica está orientada a servir de modo eficiente y eficaz, por ello se hace uso de materiales confiables, se trata de la arquitectura

Cliente/Servidor, que por un lado manifiesta al cliente o propietario, quien hace las peticiones desde un navegador web y luego el encargado de atender peticiones [7].

- **Cliente**

Participa como el ente ejecutable que hace la petición de un evento al servidor en espera de una respuesta y una vez hecha su solicitud, termina su trabajo [8]. Suele tratarse de un computador o dispositivo que sea la vía de entrada y salida de datos.

- **Servidor**

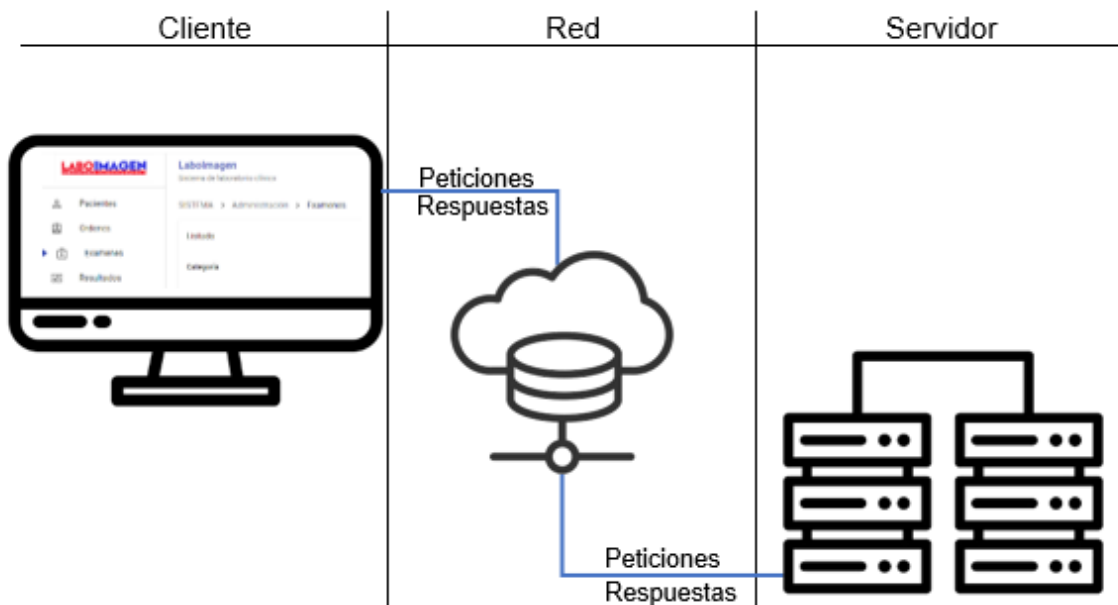
La función del servidor se establece antes de interactuar con el cliente, su tarea es alojar a los sitios y aplicaciones web que le permitan tener comunicación con el cliente, aceptar la solicitud, devolviendo una tarea en respuesta satisfactoria [9].

- **Red**

Se trata de la conexión entre el cliente y servidor. Su comunicación toma la siguiente forma, por ejemplo, cuando el cliente requiere acceso de datos, el servidor trabaja esa orden para brindarle dicha información como resultado.

El modelo a continuación posee como figuras participantes a cliente, red y servidor:

Ilustración 1: Modelo Cliente- Servidor



Fuente: Elaboración propia

#### **2.1.1.1.1 Arquitectura Flux**

Los patrones de la arquitectura flux se mueven a partir de buenas prácticas con la finalidad de que las aplicaciones escalen ordenadamente. Esta guía no se enfoca en la representación de sus vistas, sino se preocupa por mantener un flujo de datos en una sola dirección y así se evita que las componentes puedan modificar el estado o se hagan actualizaciones de datos que produzcan errores al sistema [10].

#### **2.1.1.1 React**

En algunos contextos se la califica como un marco limitado, que representa solo una biblioteca de interfaz de usuario. Según [11] en un estudio comparativo, se puede considerar a React como una estructura de vistas declarativas, que brinda un código predecible y contribuye grandemente al ser una estructura liviana, eficiente que minimiza costos.

Esta biblioteca permite la creación simple de interfaces de usuario interactivas y ensambla con una jerarquía de componentes. Cuando se requiere alguna actualización de las interfaces de usuario, no se renderiza toda la página web, sino solo lo hará con las unidades involucradas [11].

#### **2.1.2 Herramientas de prototipado**

Al desarrollar un sistema web es necesario tener en cuenta la experiencia de usuario para enfocarse en diseñar un entorno intuitivo, sencillo y adecuado que permita una fácil interacción con el sistema [12].

El prototipo de software es básicamente la idea gráfica planteada por el usuario. Antes de iniciar la creación del producto, se hace una presentación previa de los bosquejos que serán semejantes a cómo queda el producto final [13]. Sirven de ayuda para visualizar posibles errores, aplicar pruebas e ir corrigiendo algún detalle que afecte a futuro en la etapa de desarrollo.

### **2.1.2.1 Balsamiq Mockups**

Es una herramienta útil para la creación de posibles de interfaces, prototipos o *wireframes*. Su uso es intuitivo, semejante a un bloc para tomar notas, pero en este caso, de forma gráfica. Provee una variedad de recursos que, al ser arrastrados al espacio de trabajo, hacen que la gráfica vaya tomando forma y se obtenga el modelo deseado [14].

### **2.1.3 Lenguajes para la programación**

El lenguaje de programación es el idioma artificial que utiliza el desarrollador para comunicarse con el ordenador con el cual crea instrucciones para ser ejecutadas con posterioridad. Existen muchos tipos de lenguajes, algunos se enfocan en dar fiabilidad, portabilidad o escalabilidad; pero todos intentan cubrir con las mismas expectativas, proveer mejoras al hardware, ser de fácil aprendizaje e implementación. Ese tipo de lenguajes pueden verificar uno o más paradigmas [1].

#### **2.1.3.1 PHP**

Según [15] [16], su abreviatura nace inicialmente de “Personal Home Page Tools”. Se trata de un lenguaje de programación de código abierto popular por su simplicidad, favorece la comunicación entre el servidor y la interfaz, es utilizado para crear aplicaciones web dinámicas. Destaca de otros por ser un lenguaje de secuencia que se relaciona con los scripts de lado del servidor, así incrusta el HTML.

#### **2.1.3.2 JavaScript**

Dentro de la programación, esta tecnología es considerada una de las más distinguidas por ser un lenguaje flexible y permitir la creación de efectos interactivos en el desarrollo de un sitio web como imágenes, música, videos, entre otras [17].

#### **2.1.3.3 CSS**

“Cascading Style Sheets”, que se traduce como Hojas de Estilo en Cascada, es un lenguaje que brinda la opción de controlar la presentación visual y estructura de las páginas web, en conjunto con los lenguajes de estándares de diseño [18].



#### **2.1.3.4 Html**

Hipertext Markup Language, más conocido con su acrónimo HTML. Este estándar de diseño es empleado en el desarrollo de páginas web, utilizado para interpretar la estructura y contenido de la información recibida por el servidor web y formar gráficamente una pantalla con imágenes, listas, tablas y entre otros componentes [19].

#### **2.1.4 Herramienta de desarrollo de software web**

##### **2.1.4.1 Visual Studio Code**

Se trata de un editor de código o un entorno de desarrollo integrado (IDE) de fácil uso, libre y gratuito, consta de una gran variedad de extensiones para otros lenguajes y tiempos de ejecución. Es una opción para los desarrolladores de código libre donde escribe y lee los códigos durante la construcción de un software [20].

#### **2.1.5 Gestor de Base de Datos**

En la actualidad es vital el manejo de herramientas que aporten con la seguridad y conservación de información, ya que se proporciona debe ser confidencial y protegido por su relevancia. Las bases de datos pueden almacenar de manera organizada datos que reflejan atributos y los acumulan hasta una próxima utilización. A partir de la necesidad de gestión y las insuficiencias detectadas a lo largo del tiempo, se dan a conocer los Sistemas Gestores de Base de Datos, considerados una capa que permiten la una comunicación entre el software y las bases de datos. Este instrumento da la posibilidad al usuario de definir, crear, organizar, manipular la información proporcionada, ofrecer integridad, controlar la concurrencia y dar seguridad de los datos en caso de fallos [21], [22].

##### **2.1.5.1 PostgreSQL**

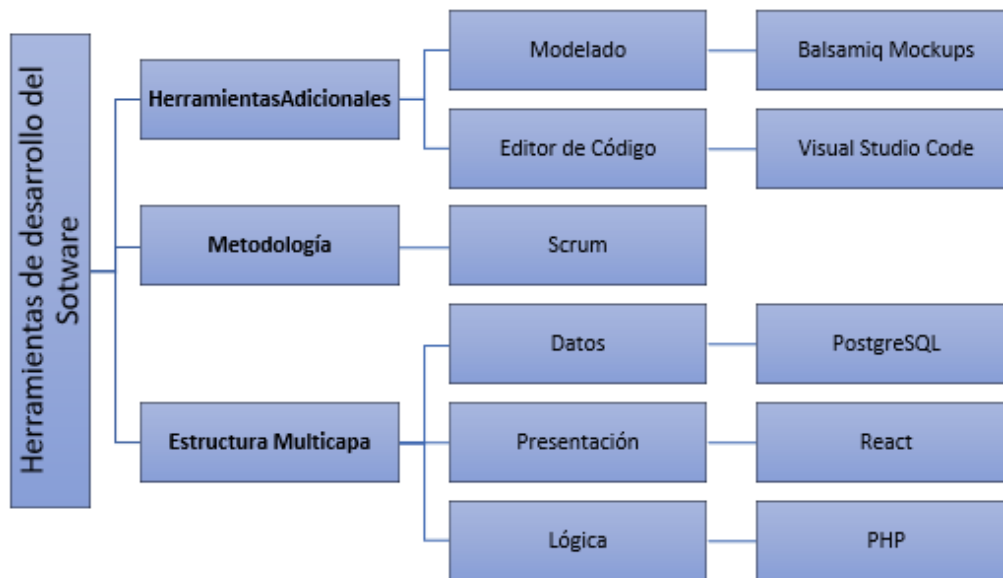
Está enfocada en la compatibilidad, sigue directrices de respaldo simple y proporciona enfoques fundamentales para el mantenimiento de datos [23]. Como gestor de información es considerado un sistema potente de base de datos, su

lenguaje SQL le da facilidad de desplazarse entre su información almacenada en las tablas relacionales como la inserción, actualización y realizar consultas [24], [25].

## 2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL PROTOTIPO

La estructura general del proyecto tiene como objeto cumplir todos los requerimientos establecidos inicialmente por el propietario, en el cual se representan como requisitos generales funcionales y no funciones (Ver **ANEXO D**). Según este formato se ejecutan las actividades planteadas, tomando en cuenta las técnicas y herramientas de desarrollo de software elegidas.

Ilustración 2: Herramientas asignadas para el desarrollo del software



Fuente: Elaboración propia

### 2.2.1 Metodología de desarrollo de software

Las metodologías de desarrollo de software están orientadas a la creación de sistemas con mínimos niveles de dificultad, donde se apliquen métodos y estrategias que brinden productos de calidad.

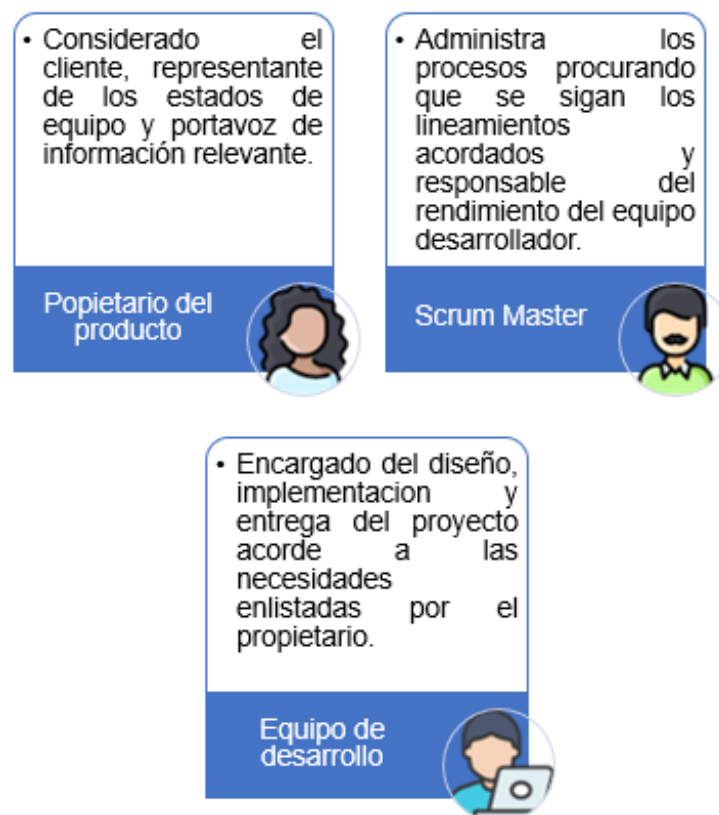
Dentro de este grupo se encuentran las metodologías tradicionales, las ágiles y las híbridas. Las metodologías ágiles se diferencian de las otras porque son adaptativas y orientadas a personas, mas no a procesos. Algunas populares son Extreme Programming (XP), Scrum, Lean Software Development, entre otras [26], [27].

Como consecuencia del uso de las metodologías ágiles, se están dando a conocer técnicas que incentivan el trabajo colaborativo y entornos flexibles. Se instauran tareas en lapsos determinados y promueve la utilidad de equipos multifuncionales, que realizan una variedad de procesos en el desarrollo, sin centrarse únicamente en la parte de diseño, análisis de requisitos, ejecución y pruebas de aplicación [28].

### 2.2.1.1 SCRUM: Metodología para el desarrollo de aplicaciones web

Scrum es una metodología que “se basa en la flexibilidad, adaptabilidad, creatividad y la productividad” [29]. Este marco metodológico utiliza un enfoque iterativo, incremental y adaptativo, donde con el fin de adecuarse, asigna a su equipo de desarrollo tres roles principales planteado en la Ilustración 3. Como mecanismo ágil hace válida la teoría del empirismo, donde se sostiene que el conocimiento procede de la experiencia [30].

Ilustración 3: Roles principales de Metodología Scrum

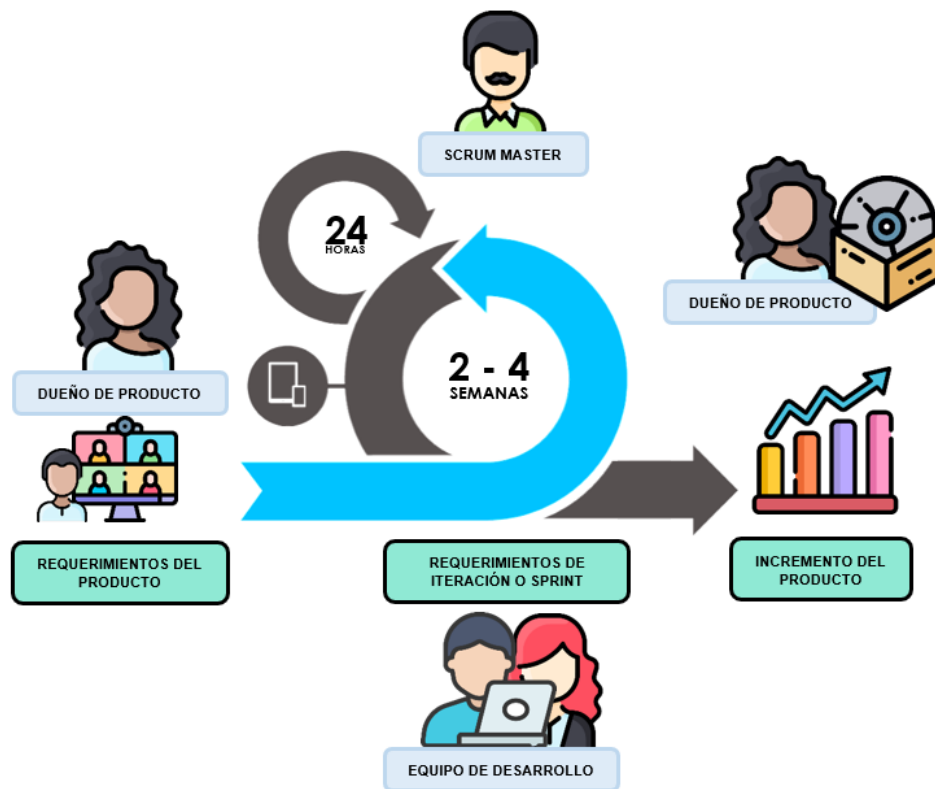


Fuente: Elaboración propia

Los autores [31], plantean a Scrum como una excelente estrategia para el desarrollo de software conocida a nivel mundial, que demuestra transparencia, compromiso. En la fase inicial se hace un Product Backlog por parte del Propietario y el Scrum Master en donde constan los requerimientos y necesidades. Como siguiente paso se dan los Sprint Backlog en un período de dos a cuatro semanas y se van ejecutando las actividades. Su funcionamiento es sometido a un proceso de revisión a cargo del Scrum Master y el equipo de trabajo, con reuniones diarias para verificar el cumplimiento de metas, tal y como se demuestra en la Ilustración 4. La entrega del producto se realiza en iteraciones, cada iteración implica agregar o modificar las funcionalidades requeridas hasta finalmente hacer la entrega oficial del producto terminado.

Esta filosofía o metodología es considerada conveniente y flexible por dejar abierta la posibilidad de mejoras continuas durante su ejecución, a la vez encargarse de optimizar costos y tiempo sin tener que sacrificar los requerimientos del cliente.

Ilustración 4: Funcionamiento de la Metodología Scrum



Fuente: Elaboración propia

“La implementación de Scrum requiere una coordinación y comunicación aguda entre el equipo de desarrollo y el propietario” [32], por ello, para la ejecución del proyecto se despliega una guía establecida donde se detallan las fases y actividades programadas para el desarrollo como figura en la Ilustración 5.

Ilustración 5: Fases de la Metodología Scrum

<b>Inicio</b>	
<i>Planteamiento de requisitos</i>	Se definen los requerimientos mediante entrevistas y conversaciones con el grupo de interesados.
<i>Identificación de interesados</i>	Identificar el Scrum Máster e interesados en el desarrollo del proyecto.
<i>Formación del equipo</i>	Formación de personal del equipo Scrum.
<i>Planificación del proyecto</i>	Organizar las fechas para planes de lanzamientos.
<b>Planificación</b>	
<i>Elaborar historias de usuario</i>	Asignar historias de usuario para la elaboración de tareas.
<i>Creación de iteraciones y módulos</i>	Distribuir tareas según fechas determinadas.
<i>Estimación de tareas</i>	Enlistar lista de pendientes de Sprint.
<b>Implementación</b>	
<i>Generación de entregables</i>	Crear los entregables para socializar con el grupo de interesados.
<i>Reunión con cliente</i>	Diálogo con la parte interesada para revisión de avances de proyecto.
<b>Revisión y retrospectiva</b>	
<i>Validación de Sprints</i>	Demostración y validación de los Sprint
<i>Correcciones</i>	Retrospectiva de Sprint y enlistar las correcciones a realizar.
<b>Lanzamiento</b>	
<i>Generación de entregable final</i>	Envío de entregables al cliente.
<i>Presentación del producto</i>	Retrospectiva del producto final.

Fuente: Elaboración Propia

## **2.3 OBJETIVOS DEL PROTOTIPO**

### **2.3.1 Objetivo General**

- Crear un sistema web a través de la filosofía Scrum con el gestor de base de datos PostgreSQL, la programación del *Back End* con el lenguaje PHP y el diseño de formularios en React para el control de la información de pacientes del Centro Médico “Laboimagen”

### **2.3.2 Objetivos Específicos**

- Recabar información de los profesionales del establecimiento mediante entrevistas para la correcta definición de requerimientos.
- Diseñar las interfaces interactivas y amigables, utilizando estándares de diseño para el desarrollo del sistema en base a los requerimientos del usuario.
- Aplicar la metodología Scrum en el proceso de desarrollo para la obtención del producto esperado dentro del tiempo establecido.
- Evaluar la herramienta, utilizando estándares de calidad de la Norma ISO 25010 para el cumplimiento de requisitos.

## 2.4 DISEÑO DEL PROTOTIPO

En la ingeniería de software es común la aplicación de técnicas formales que se encargan de la verificación y especificación del diseño de productos de software, esto con la intención de conseguir los objetivos del proyecto propuesto [33].

Antes de continuar con la planificación del proyecto, se debe tener claro que, el desarrollo de software debe cumplir un ciclo de vida, donde vienen determinadas las fases como el análisis, diseño, codificación, pruebas e implementación. Este ciclo ejerce la función de preceptor para minimizar errores durante el proceso [5].

### 2.4.1 Fase de Planificación

#### 2.4.1.1 Historias de Usuario

Se inicia a partir de la información obtenida tras entrevistas, conversatorios y reuniones con los interesados. En esta fase se recopilan los requisitos técnicos prioritarios, se definen las limitaciones y funcionalidades del sistema. En las siguientes ilustraciones se detallan las historias de usuarios:

Tabla 1: Historia de Usuario #1

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 1	<b>Usuario:</b> Paciente/Administrativo
<b>Nombre de Historia:</b> Inicio de Sesión	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Requerimiento Funcional:</b> RF-01	<b>Definición de iteración:</b> 1
<b>Programador encargado:</b> Mabel Quezada	
<b>Descripción:</b> El personal administrativo tiene permisos de acceso a todas las funciones del sistema, como paciente solo a resultados.	
<b>Observaciones:</b> Se puede hacer la creación de usuarios según el número de personal que requiera.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Historia de Usuario #2

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	2	<b>Usuario:</b> Personal administrativo
<b>Nombre de Historia:</b>	Gestión de Pacientes	
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Requerimiento Funcional:</b> RF-03	<b>Definición de iteración:</b> 1	
<b>Programador encargado:</b> Mabel Quezada		
<b>Descripción:</b> Como usuario de personal, el administrador puede tener acceso a los pacientes, puede hacer ingreso, modificación, eliminación.		
<b>Observaciones:</b> Ninguna.		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Historia de Usuario #3

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	3	<b>Usuario:</b> Personal administrativo
<b>Nombre de Historia:</b>	Gestión de Exámenes	
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Requerimiento Funcional:</b> RF-05	<b>Definición de iteración:</b> 1	
<b>Programador encargado:</b> Mabel Quezada		
<b>Descripción:</b> Esta ventana permite crear plantillas de nuevos exámenes que se realicen en el centro y para esto el usuario el administrador puede agregar nuevos exámenes autorizados por uno de los profesionales de salud.		
<b>Observaciones:</b> Para generar una plantilla de exámenes, se debe ingresar las categorías (tipo de exámenes) y las subcategorías (nombre de examen) que pueden ser una o varias. Listo esto, los usuarios podrán emitir órdenes y resultados.		

Fuente: Elaboración propia



Tabla 4: Historia de Usuario #4

Historia de Usuario		
<b>Número:</b>	4	<b>Usuario:</b> Personal administrativo
<b>Nombre de Historia:</b>	Gestión de Órdenes	
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Requerimiento Funcional:</b> RF-04	<b>Definición de iteración:</b> 1	
<b>Programador encargado:</b> Mabel Quezada		
<b>Descripción:</b> El usuario que inicia sesión como personal de la entidad tiene como opciones el emitir órdenes, hacer los ingresos, modificaciones, eliminación de las mismas.		
<b>Observaciones:</b> Una vez emitida la orden, al profesional encargado se le designa que realice los exámenes indicados y así empezar el procedimiento en sus equipos internamente, teniendo listos los resultados se rellena la ventana de resultados.		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Historia de Usuario #5

Historia de Usuario		
<b>Número:</b>	5	<b>Usuario:</b> Personal administrativo
<b>Nombre de Historia:</b>	Seguridad. Gestión de Roles y Usuarios	
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Requerimiento Funcional:</b> RF-05	<b>Definición de iteración:</b> 1	
<b>Programador encargado:</b> Mabel Quezada		
<b>Descripción:</b> El usuario administrador puede manipular los permisos de acceso.		
<b>Observaciones:</b> Ninguna.		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Historia de Usuario #6

<b>Historia de Usuario</b>		
<b>Número:</b>	6	<b>Usuario:</b> Paciente/Administrativo
<b>Nombre de Historia:</b>	Inicio de Sesión	
<b>Prioridad:</b>	Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Requerimiento Funcional:</b> RF-02	<b>Definición de iteración:</b>	1
<b>Programador encargado:</b> Mabel Quezada		
<b>Descripción:</b> Mediante el inicio de sesión como paciente únicamente se tiene acceso a los resultados de exámenes realizados. Utilizando su número de cédula como usuario y contraseña.		
<b>Observaciones:</b> Si tiene más de un examen realizado, se podrán visualizar con normalidad todos.		

Fuente: Elaboración propia

### 2.4.1.2 Priorizar tareas y elaborar sprints

Es necesario establecer un marco que permita representar procesos del mapa de historia en caso de existir cambios.

Tabla 7: Cronograma para priorizar tareas

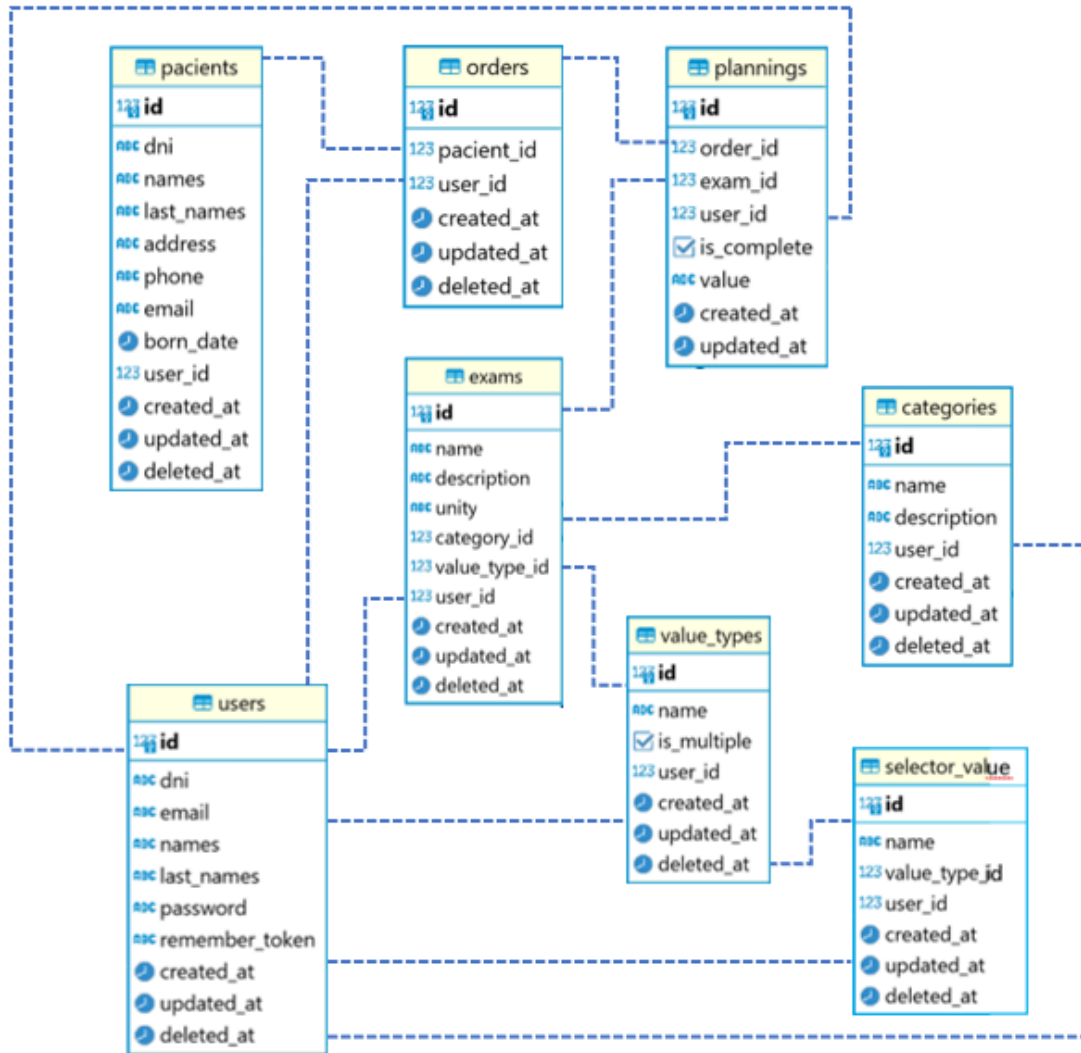
ID de ítem	Enunciado del ítem	Tarea	Estado	Hora	Día	
					INICIO	FIN
HU-01	Modelado y diseño de base de datos	Tarea 1	Realizado	6	1/5/2022	1/5/2022
	Crear roles de usuario	Tarea 2	Realizado	4	2/5/2022	2/5/2022
	Codificar formularios de inicio de sesión	Tarea 3	Realizado	8	3/5/2022	5/5/2022
	Diseño y codificación de Pacientes	Tarea 4	Realizado	2	6/5/2022	6/5/2022
HU-02	Validación de campos	Tarea 5	Realizado	8	7/5/2022	8/5/2022
	Pruebas de campo	Tarea 6	Realizado	6	9/5/2022	9/5/2022
	Lógica de registros en base de datos	Tarea 7	Realizado	2	9/5/2022	9/5/2022
	Diseño y codificación de Órdenes	Tarea 8	Realizado	8	10/5/2022	11/5/2022
HU-03	Validación de campos	Tarea 9	Realizado	5	12/5/2022	12/5/2022
	Pruebas de campo	Tarea 10	Realizado	5	13/5/2022	14/5/2022
	Lógica de registros en base de datos	Tarea 11	Realizado	1	14/5/2022	14/5/2022
	Diseño y codificación de Exámenes	Tarea 12	Realizado	3	15/5/2022	15/5/2022
HU-04	Validación de campos	Tarea 13	Realizado	2	16/5/2022	16/5/2022
	Pruebas de campo	Tarea 14	Realizado	5	16/5/2022	16/5/2022
	Lógica de registros en base de datos	Tarea 15	Realizado	8	17/5/2022	18/5/2022
	Diseño y codificación de Resultados	Tarea 16	Realizado	10	19/5/2022	20/5/2022
HU-05	Validación de campos	Tarea 17	Realizado	4	21/5/2022	21/5/2022
	Pruebas de campo	Tarea 18	Realizado	3	22/5/2022	22/5/2022
	Lógica de registros en base de datos	Tarea 19	Realizado	5	23/5/2022	23/5/2022
	Validar gestión de roles y usuarios	Tarea 20	Realizado	4	24/5/2022	24/5/2022
HU-06	Diseño de Dashboard y sus KPI	Tarea 21	Realizado	6	25/5/2022	25/5/2022
	Revisiones con el equipo	Tarea 22	Realizado	6	26/5/2022	26/5/2022

Fuente: Elaboración propia

## 2.4.2 Fase de Modelado

### 2.4.2.1 Backend (Diseño de la base de datos)

Ilustración 6: Modelado de Base de Datos

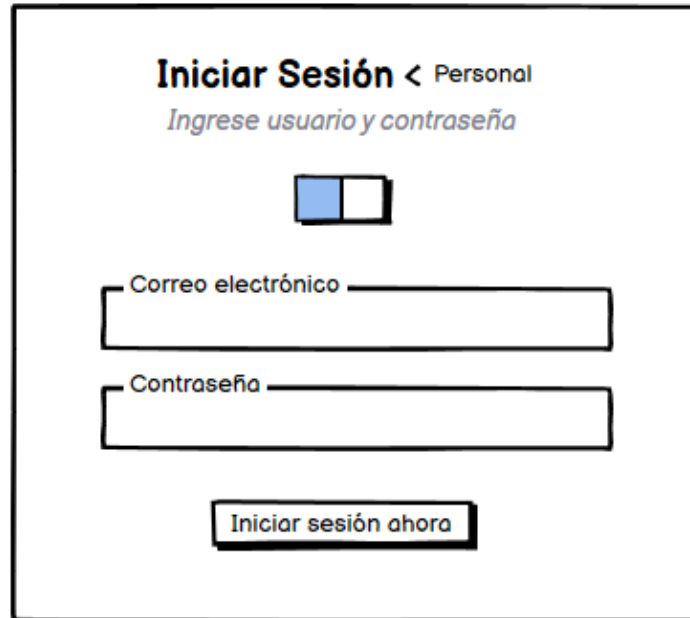


Fuente: Elaboración Propia

El modelo relacional basa su estructura en una tabla bidimensional compuesta por filas y columnas. Las relaciones serían la comunicación entre dichas tablas. Codd [34] argumenta que, los sistemas de bases de datos debían presentarse a los usuarios en estructuras llamadas relaciones, donde sugiere preocuparse por hacer consultas, no tomarlo como una secuencia de objetos donde no es importante el orden.

### 2.4.2.2 Modelos de Interfaz de Usuario

Ilustración 7: Prototipo de Inicio de Sesión – Personal



**Iniciar Sesión** < Personal  
*Ingrese usuario y contraseña*

Correo electrónico

Contraseña

**Iniciar sesión ahora**

Detailed description: This is a wireframe for a personal login page. At the top, it says 'Iniciar Sesión' followed by a left-pointing chevron and the word 'Personal'. Below this is the instruction 'Ingrese usuario y contraseña' in italics. There is a small blue and white toggle switch. Below the switch are two input fields: the first is labeled 'Correo electrónico' and the second is labeled 'Contraseña'. At the bottom is a button labeled 'Iniciar sesión ahora'.

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 8: Prototipo de Inicio de Sesión - Paciente



**Iniciar Sesión** < Paciente  
*Ingrese usuario y contraseña*

Cédula

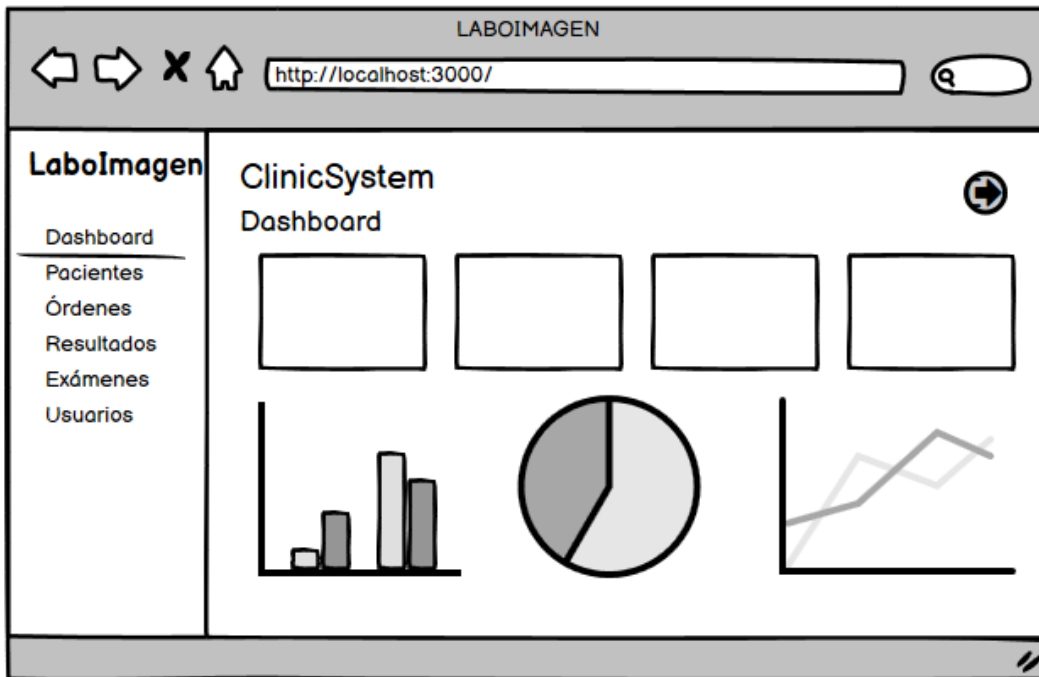
Contraseña

**Iniciar sesión ahora**

Detailed description: This is a wireframe for a patient login page. At the top, it says 'Iniciar Sesión' followed by a left-pointing chevron and the word 'Paciente'. Below this is the instruction 'Ingrese usuario y contraseña' in italics. There is a small blue and white toggle switch. Below the switch are two input fields: the first is labeled 'Cédula' and the second is labeled 'Contraseña'. At the bottom is a button labeled 'Iniciar sesión ahora'.

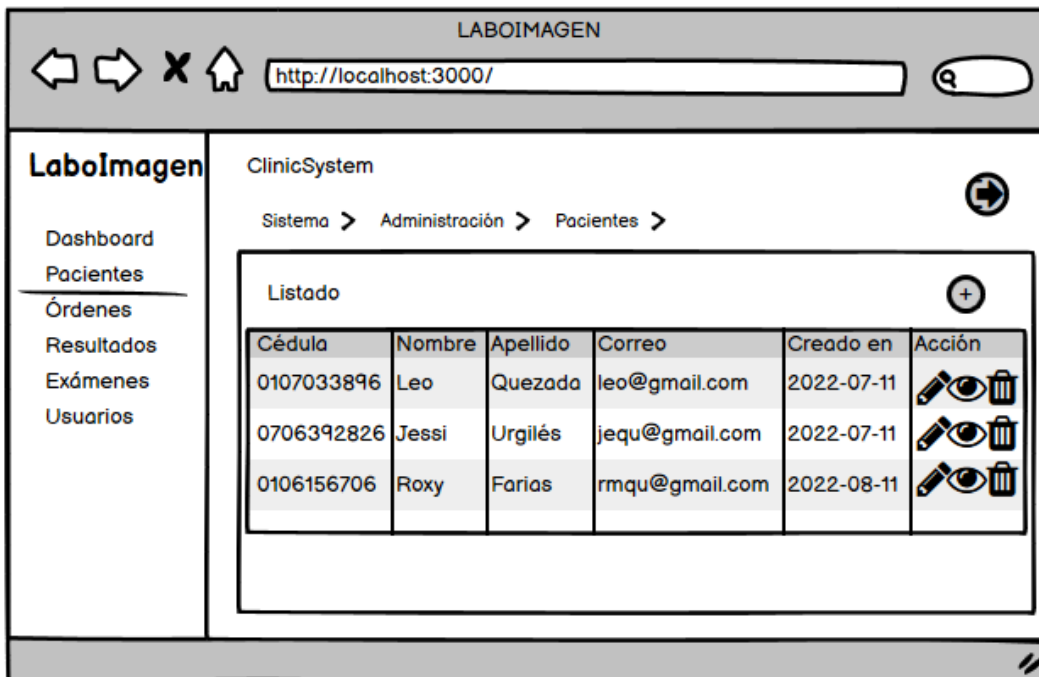
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9: Prototipo de Dashboard



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 10: Prototipo de Ventana Gestión de Pacientes



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 11: Prototipo de Ventana Ingreso de Pacientes

LABOIMAGEN

http://localhost:3000/

**LaboImagen**

- Dashboard
- Pacientes**
- Órdenes
- Resultados
- Exámenes
- Usuarios

ClinicSystem

Sistema > Administración > Pacientes >

Ingresar

Cédula

Nombre Apellidos

Correo electrónico Dirección

Celular / /

Guardar

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 12: Prototipo de Ventana Edición de Pacientes

LABOIMAGEN

http://localhost:3000/

**LaboImagen**

- Dashboard
- Pacientes**
- Órdenes
- Resultados
- Exámenes
- Usuarios

ClinicSystem

Sistema > Administración > Pacientes >

Editar

Cédula

Nombre Apellidos

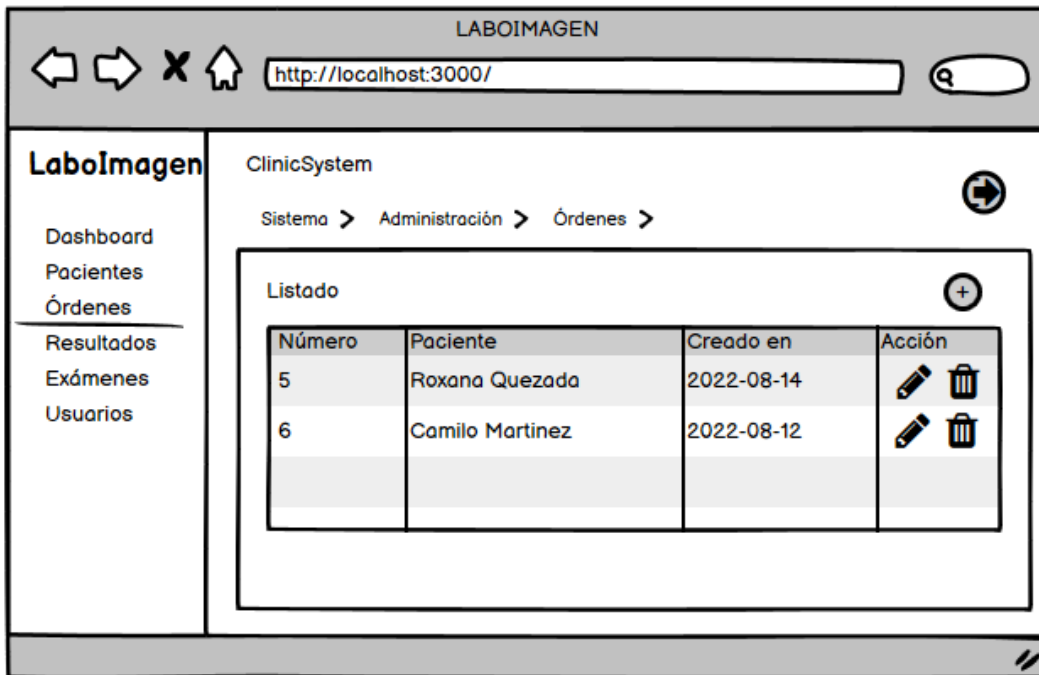
Correo electrónico Dirección

Celular / /

Guardar

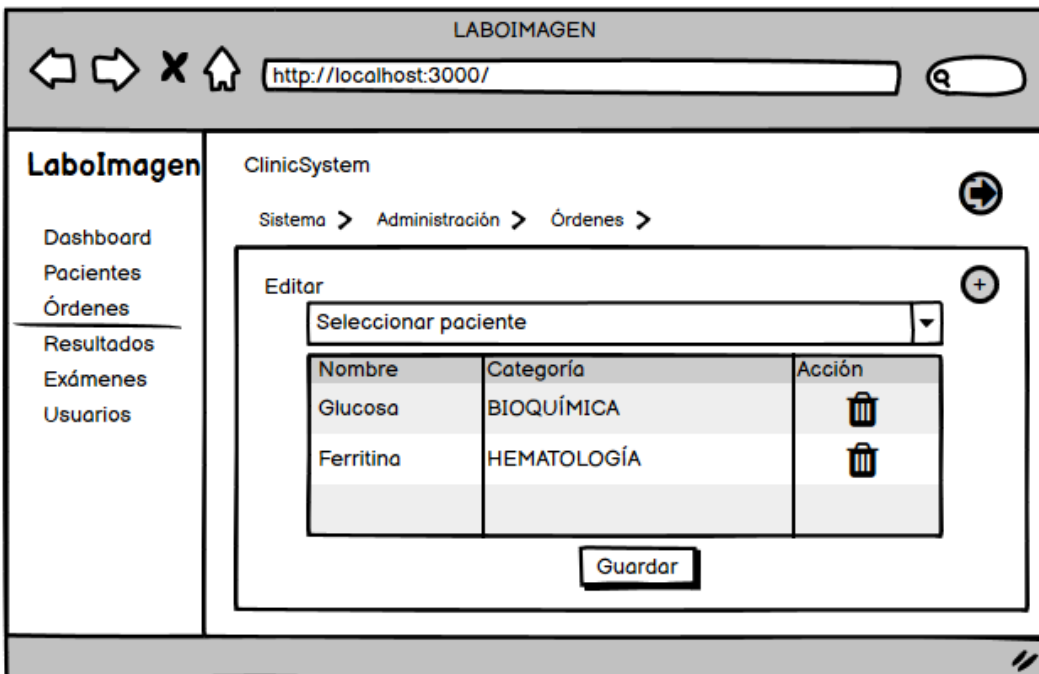
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 13: Prototipo de Ventana Gestión de Órdenes



Fuente: Elaboración propia

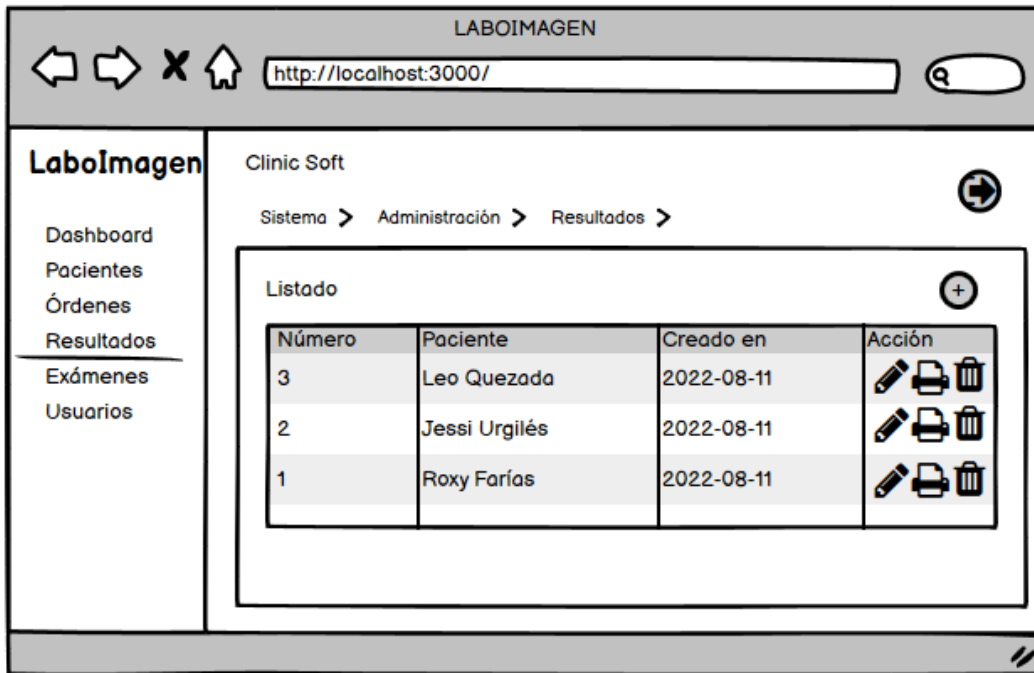
Ilustración 14: Prototipo de Ventana Editar Órdenes



Fuente: Elaboración propia

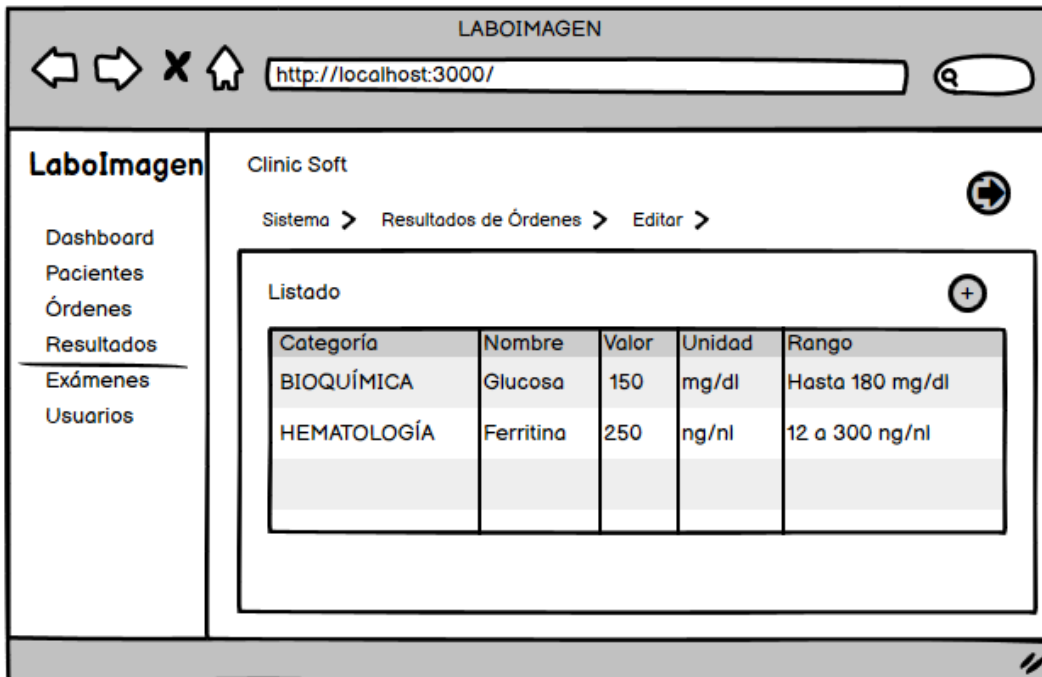


Ilustración 15: Prototipo de Ventana Gestión de Resultados



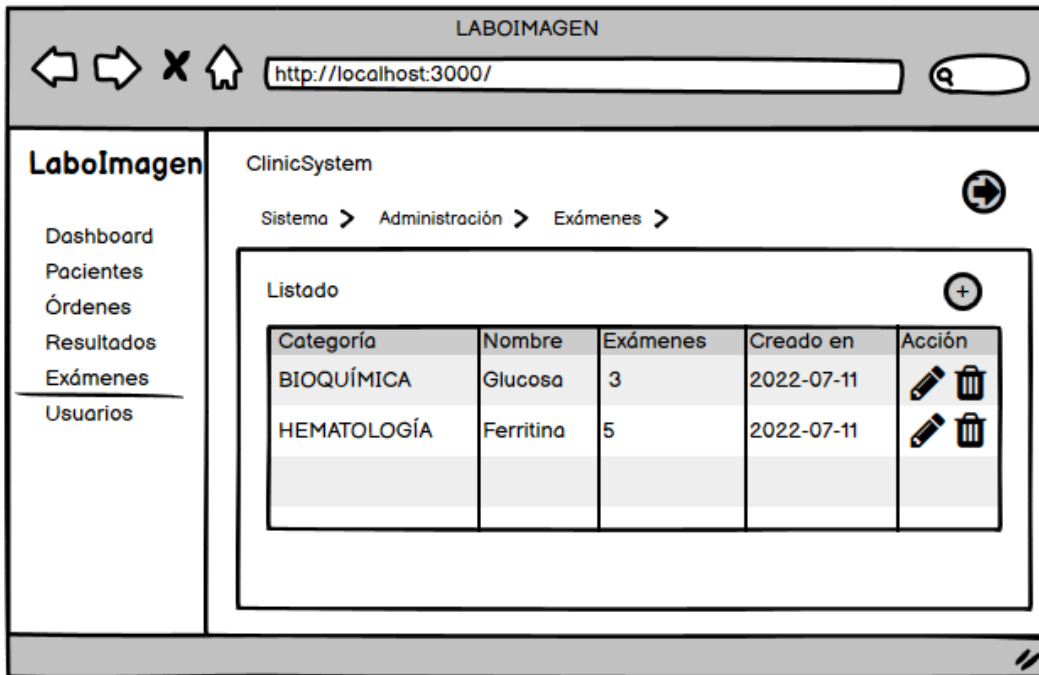
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 16: Ventana Editar Resultados



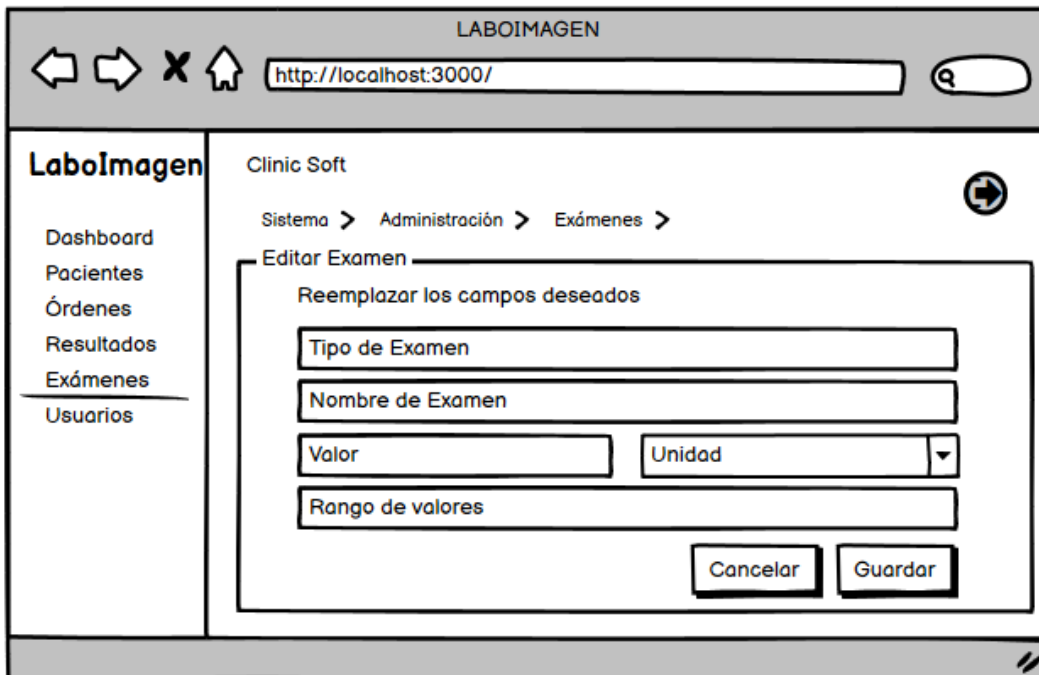
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 17: Prototipo de Ventana Gestión de Exámenes



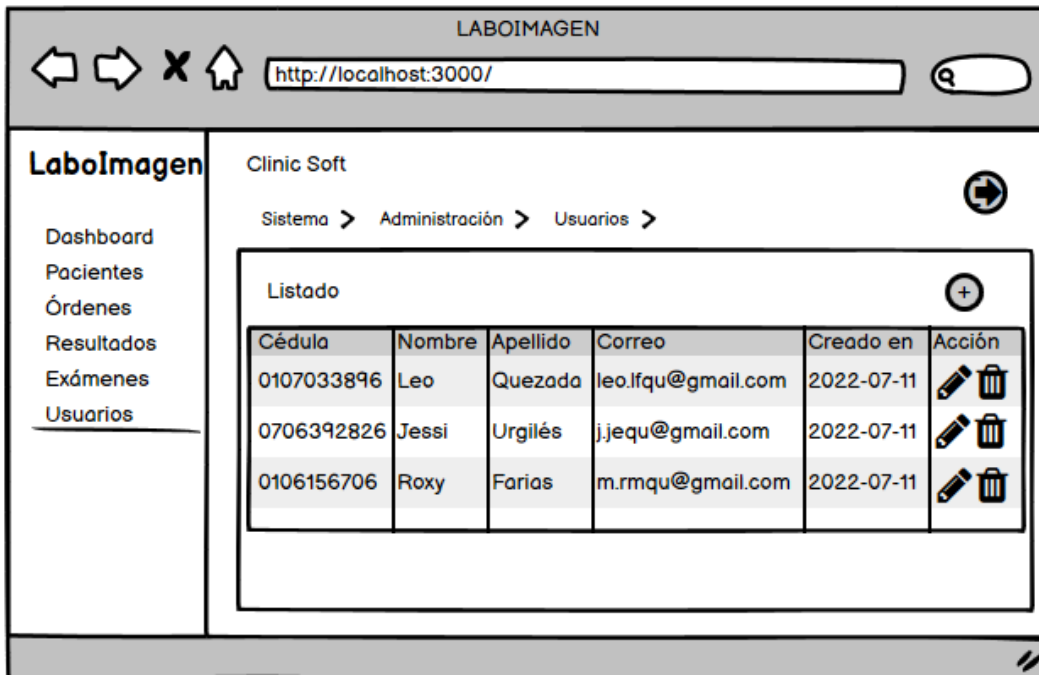
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 18: Ventana Editar Exámenes



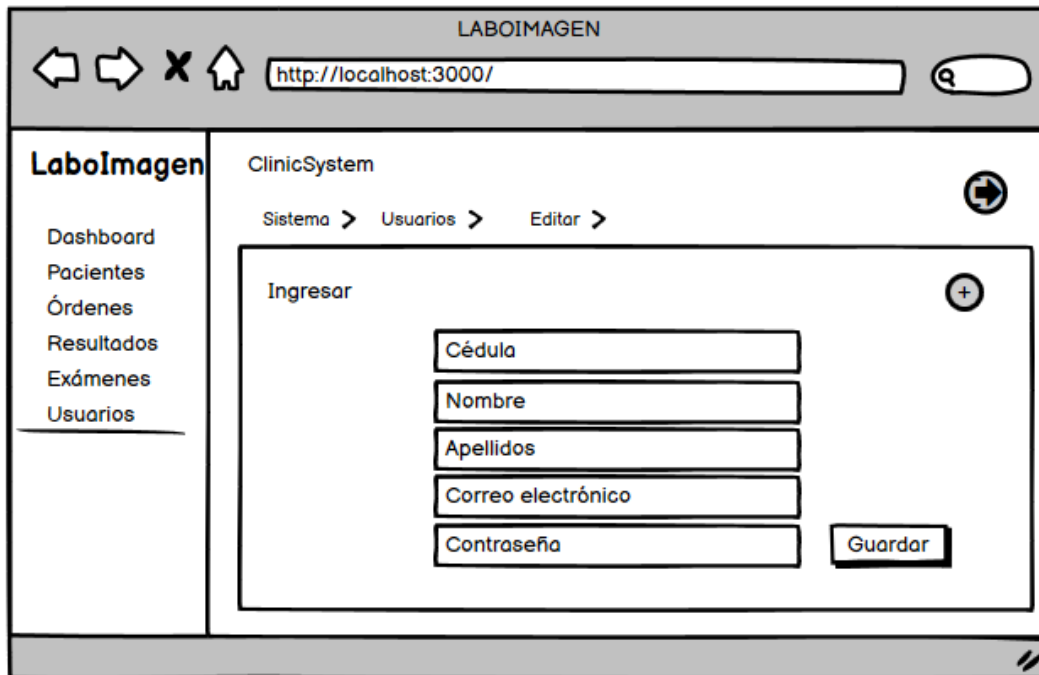
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 19: Prototipo de Ventana Gestión de Roles y Usuarios



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 20: Ventana Editar Roles y Usuarios



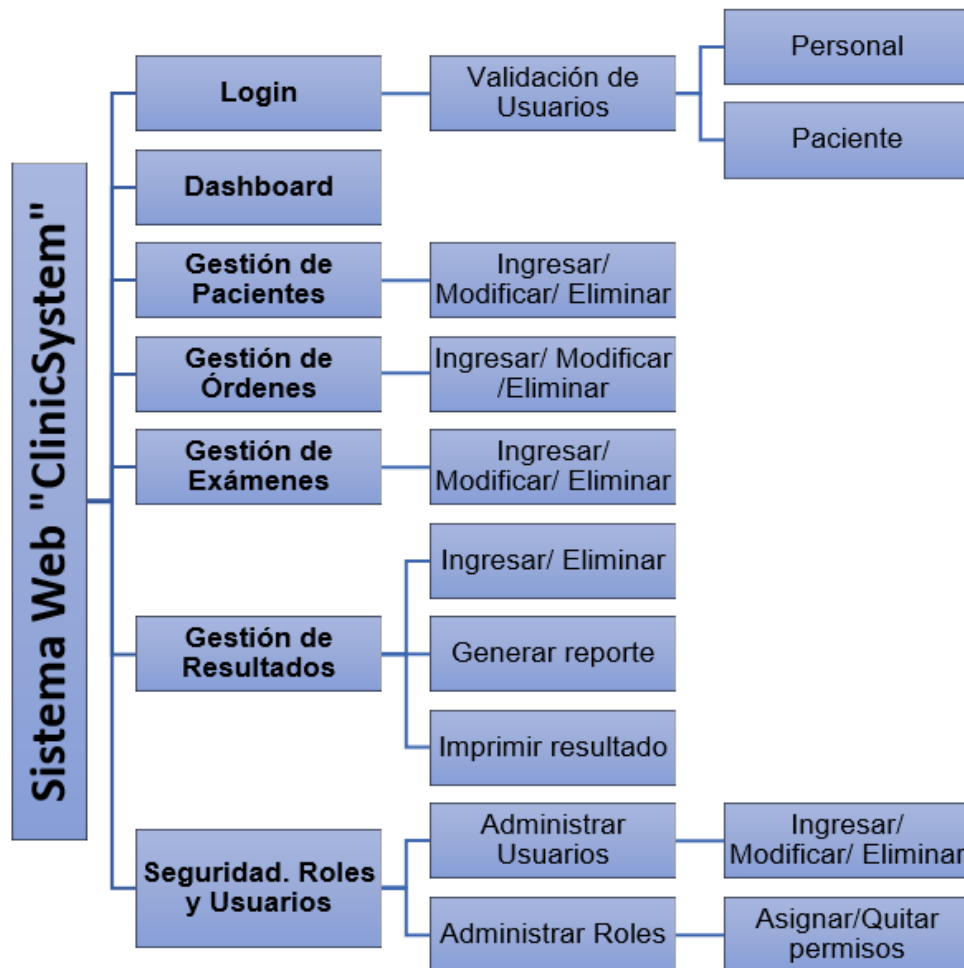
Fuente: Elaboración propia

### 2.4.2.3 Ejecución y desarrollo del prototipo

Un prototipo de sistema es un enfoque preliminar de un proyecto realizado en función de las expectativas del usuario final donde previamente se han detallado alcances, metas y objetivos. En la etapa de la ejecución y desarrollo, el profesional de software puede aplicar estrategias a las actividades del proceso y poner en práctica las técnicas de programación [35], [36].

La EDT (Estructura de Desglose de Trabajos; en inglés WBS *Work Breakdown Structure*) es un diagrama jerárquico encargado de fraccionar el trabajo en partes pequeñas y subdividir los entregables para hacerlos manipulables [37]. A continuación, la Ilustración 21 demuestra la estructura en la que se basa el proyecto.

Ilustración 21: Diagrama EDT/WBS



Fuente: Elaboración propia

## 2.5 EJECUCIÓN Y ENSAMBLAJE DEL PROTOTIPO

### 2.5.1 Páginas administrativas

A continuación, se hace un detalle del desarrollo del prototipo del sistema web aplicando las tecnologías de arquitectura de software.

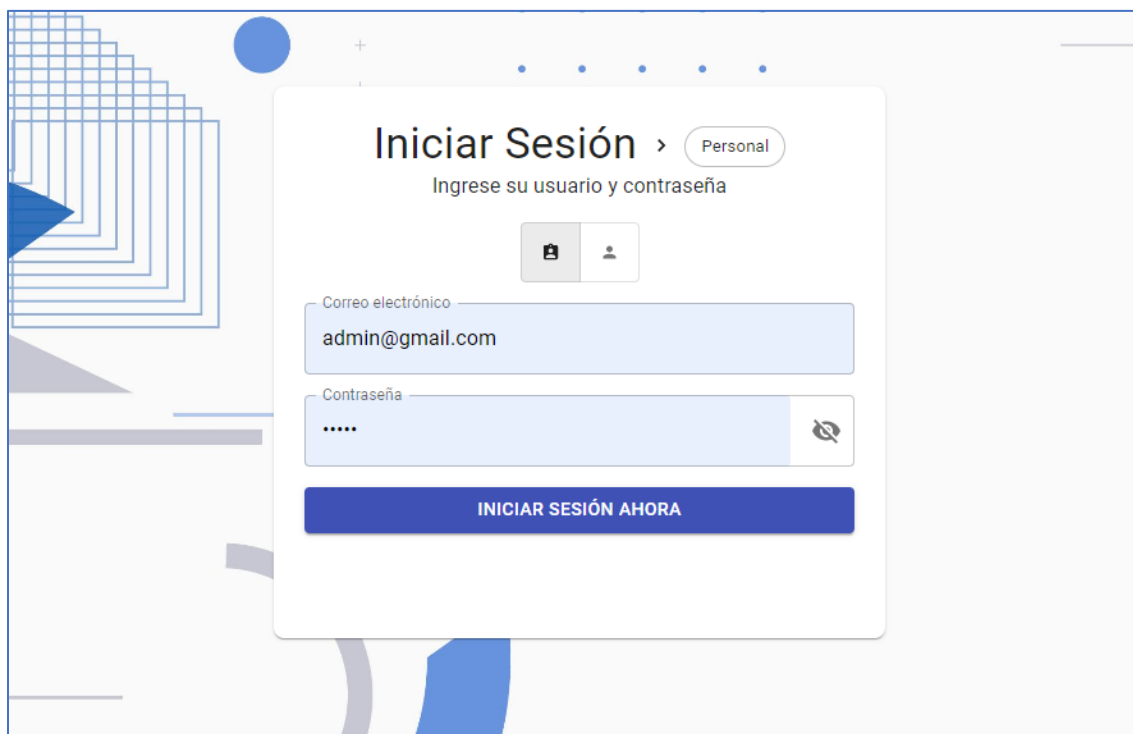
En la reunión de requisitos se determinó que el formulario de autenticación contenga la opción de identificarse como personal o como paciente; al registrarse como personal de la empresa, se tendrá acceso a todas las tareas de la herramienta; en caso de ingresar como paciente, únicamente se podrá revisar resultados.

#### 2.5.1.1 Autenticación de Ingreso al Sistema como Personal

- Ingreso al Sistema

Este formulario ofrece la opción de ingreso para los usuarios administrativos de la empresa, con un correo electrónico y la contraseña así puede tener acceso a navegar por el sistema.

Ilustración 22: Visualización de Ingreso al Sistema como Administrador



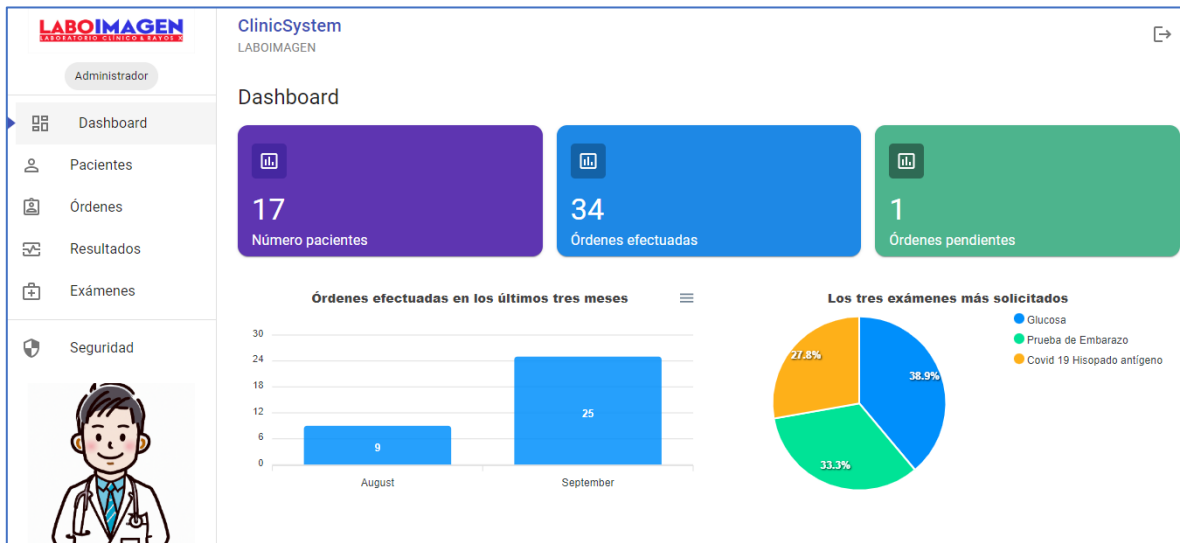
The image shows a web application login interface. At the top, it says 'Iniciar Sesión' followed by a right-pointing chevron and a 'Personal' tab. Below this is the instruction 'Ingrese su usuario y contraseña'. There are two icons: a key for password visibility and a person icon. The 'Correo electrónico' field contains 'admin@gmail.com'. The 'Contraseña' field is masked with dots and has a visibility icon. A blue button at the bottom says 'INICIAR SESIÓN AHORA'. The background features a grid pattern and a blue circle.

Fuente: Elaboración propia

- Dashboard

Se muestra como pantalla principal los KPI's en los que se puede visualizar el número de pacientes ingresados, órdenes efectuadas y órdenes pendientes, un diagrama que refleja los exámenes más realizados.

Ilustración 23: Dashboard Principal

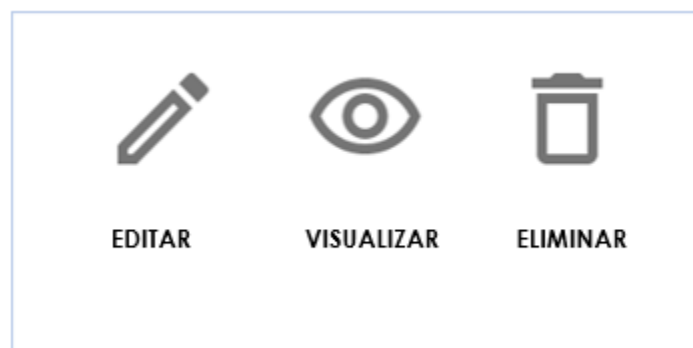


Fuente: Elaboración propia

- Gestión de Pacientes

En este formulario se puede visualizar los pacientes ingresados y en cada uno se brinda las opciones de ingresar nuevo, modificar, eliminar, visualizar.

Ilustración 24: Opciones del formulario Pacientes



Fuente: Elaboración propia

En la ventana Pacientes se muestra el listado de personas ingresadas, como se indica en la Ilustración 24, se tiene la opción de Ingresar, editar visualizar y eliminar.

Ilustración 25: Ventana de Gestión de Pacientes

ID	Nombre	Apellido	Correo electrónico	Ciudad	Celular	Fecha de nacimiento	Fecha de ingreso	Acciones
0706388352	Paola Dolores	Zapater Conforme	pao_zapater@outlook.com	Quito	0969827158	1995-11-29	2022-08-30 00:12:00	[editar] [ver]
0106159742	Camilo	Martinez	mrty@gmail.com	Guayaquil	0964056167	1996-08-12	2022-08-25 19:52:53	[editar] [ver]
0706611936	Arthur Aldo	Buele Montaleza	arthur.aa@gmail.com	Shumiral	0995111011	1996-05-29	2022-08-25 19:44:48	[editar] [ver]
0106156706	Roxana Mabel	Quezada Urgilés	mabel.rmqu@gmail.com	Pucará	0964056167	1994-08-14	2022-08-22 20:03:22	[editar] [ver]
0706392826	Elizabeth	Fuentes Montiel	maria.urg@hotmail.com	Machala	0990338989	1975-05-09	2022-08-08 22:54:27	[editar] [ver]

Fuente: Elaboración propia

En el caso de que se requiera ingresar un paciente nuevo, se debe rellenar los campos de información como se indica a continuación.

Ilustración 26: Ventana de Creación de Paciente

SISTEMA > Pacientes > Crear

Cédula: 0106156706

Nombres: Roxana Mabel

Apellidos: Quezada Urgilés

Correo electrónico: mabel@gmail.com

Dirección: Ponce Enriquez

Celular: 0999999999

Fecha de nacimiento: 21/09/2022

Fuente: Elaboración propia

En el caso de querer reemplazar alguno de los campos de paciente como: cédula, nombres, apellidos, correo electrónico, dirección, celular, fecha de nacimiento; se lo hace utilizando la opción editar, indicado en Ilustración 24.

Ilustración 27: Ventana Modificación de Pacientes

The screenshot shows a web interface for 'LABOIMAGEN' with a sidebar menu and a main form titled 'ClinicSystem'. The sidebar includes 'Administrador' and navigation icons for Dashboard, Pacientes, Órdenes, Resultados, Exámenes, and Seguridad. The main form contains the following fields: Apellidos (Quezada Urgilés), Correo electrónico (mabel.rmqu@gmail.com), Dirección (Pucará), Celular (0964056167), and Fecha de nacimiento (14/08/1994). A blue 'GUARDAR' button is located at the bottom of the form.

Fuente: Elaboración propia

- Gestión de Exámenes

Las opciones que permite esta ventana son: Agregar, editar y eliminar como se lo indica en la siguiente gráfica.

Ilustración 28: Opciones del formulario Examen



Fuente: Elaboración propia

En el establecimiento ya se tiene concretado los exámenes a realizar, pero en este formulario se puede hacer el ingreso de una nueva categoría o tipo de examen, en caso de que se necesite. El objetivo de esta ventana es que el profesional de salud



tenga la opción de hacer un nuevo registro de examen, en caso de que se lo requiera. Por ejemplo, si antes no se aplicaban pruebas de Perfil Prostático, es aquí donde se lo podrá añadir.

Ilustración 29: Ventana de Gestión de Exámenes

Categoría	Exámenes	Creado en	Acciones
ORINA	4	2022-09-21 20:31:46	
RAYOS X	6	2022-08-22 20:40:12	
HECES	2	2022-08-22 20:38:18	
HORMONAS	3	2022-08-22 20:25:46	

Fuente: Elaboración propia

Al agregar un nuevo examen, se deben llenar campos de nombre de la nueva categoría, el rango de valores establecido, la unidad de medida y el tipo de valor.

Ilustración 30: Ventana de Creación de Exámenes

Agregar nuevo

Llene los campos para agregar un nuevo examen

Nombre

Rango

Unidad

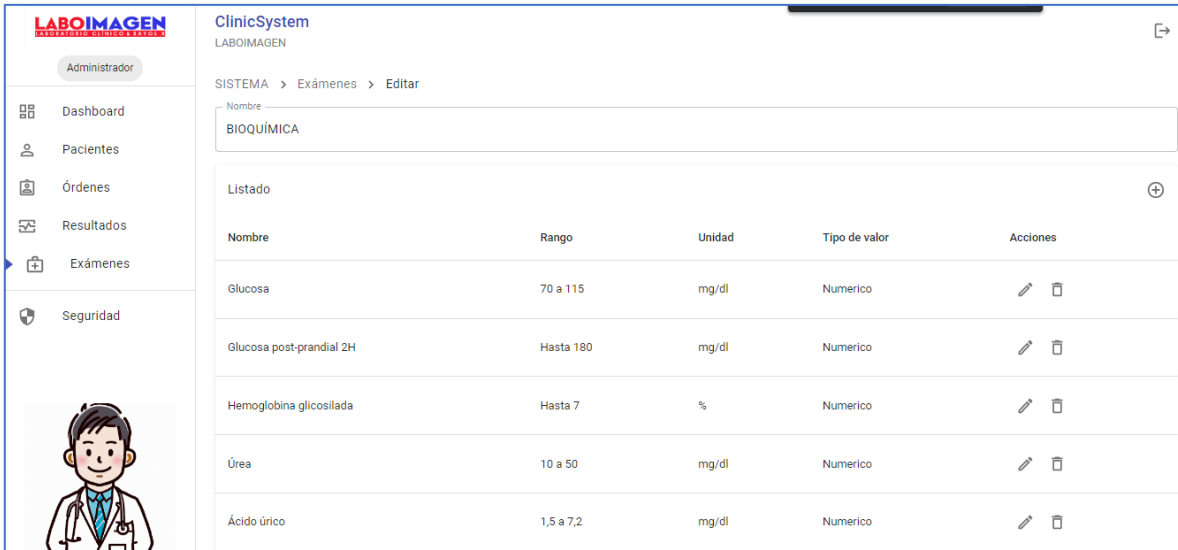
Tipos de valores

CANCELAR CONTINUAR

Fuente: Elaboración propia

Para la modificación de exámenes se elige la opción de Editar, como se indica en Ilustración 28, tomando en cuenta los parámetros que se necesiten reemplazar.

Ilustración 31: Ventana de Modificación de Exámenes



Fuente: Elaboración propia

- Gestión de Órdenes

Este formulario permite administrar las órdenes de los pacientes, ya sea de forma personal o prescrita por un especialista médico. Las opciones de esta ventana se presentan como en la siguiente gráfica:

Ilustración 32: Opciones del formulario Órdenes



Fuente: Elaboración propia

En el establecimiento un auxiliar de salud se encarga de enlistar los exámenes, es ahí donde se genera la orden en el sistema para posteriormente proceder a tomar las muestras respectivas. El formulario principal se ve como a continuación.

Ilustración 33: Ventana de Gestión de órdenes

Número	Paciente	Creado en	Acciones
43	Sánchez Vega Christopher Jordanny	2022-09-21 21:04:34	
42	Leonardo Quezada Urgilés	2022-09-21 20:56:40	
41	Arthur Aldo Buele Montaleza	2022-09-21 20:56:03	
40	Camilo Martinez	2022-09-21 20:55:42	
39	José Andrés Moreno Moreno	2022-09-21 20:53:48	
38	Cruz Manuel Santos Álvarez	2022-09-21 20:53:22	

Fuente: Elaboración propia

Para la creación de una nueva orden es necesario elegir el nombre del paciente y agregar los tipos de exámenes que desea realizarse.

Ilustración 34: Ventana de Creación de órdenes

Nombre	Categoría	Acciones
Covid 19 Cualitativo	INMUNOLOGÍA	

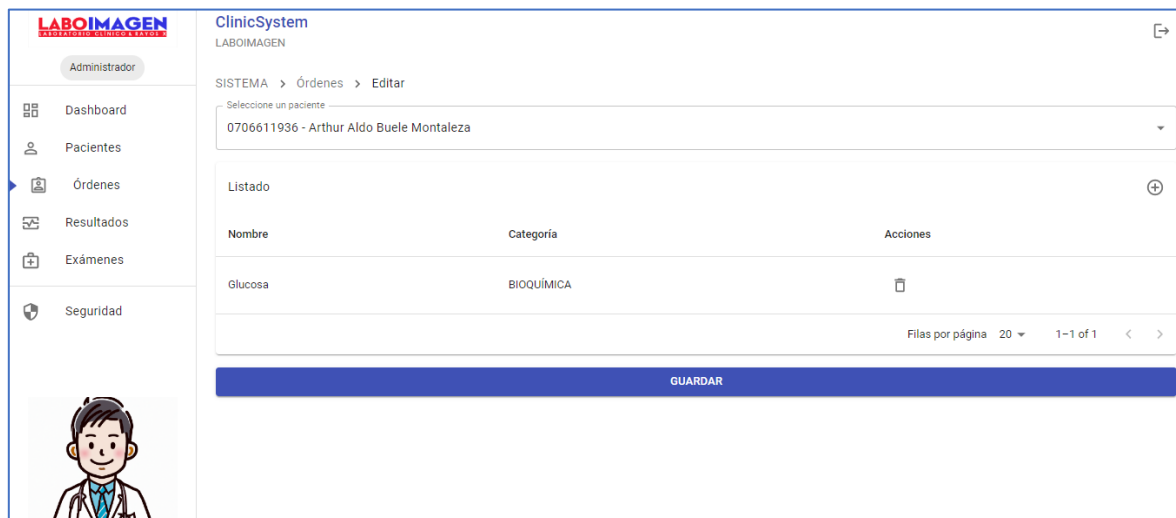
Filas por página 20 1-1 of 1

**GUARDAR**

Fuente: Elaboración propia

Al modificar una orden se podrá hacer reemplazo del nombre del paciente y agregar o eliminar los exámenes elegidos.

Ilustración 35: Ventana de Modificación de órdenes

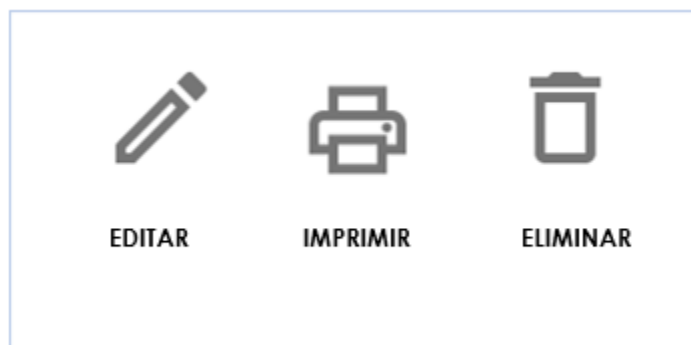


Fuente: Elaboración propia

- Gestión de Resultados

El diseño de este formulario está resumido en unas cuantas opciones que son necesarias para poder administrar los resultados correctamente. Como se indica en la gráfica siguiente.

Ilustración 36: Opciones de formulario Resultados



Fuente: Elaboración propia

Previo a este punto, ya debe estar generada una orden con su respectivo paciente y los exámenes requeridos. El profesional ya obtuvo los resultados mediante la

aplicación de procedimientos médicos o de salud. En este formulario se procede a asignar valores o resultados de dichos exámenes. La primera vista será la lista de pacientes según como se han ido generando las órdenes cronológicamente.

Ilustración 37: Ventana de Gestión de Resultados

ID	Paciente	Fecha y Hora	Acciones
42	Leonardo Quezada Urgilés	2022-09-21 20:56:40	[Edit] [Print] [Delete]
41	Arthur Aldo Buele Montaleza	2022-09-21 20:56:03	[Edit] [Print] [Delete]
40	Camilo Martinez	2022-09-21 20:55:42	[Edit] [Print] [Delete]
39	José Andrés Moreno Moreno	2022-09-21 20:53:48	[Edit] [Print] [Delete]
38	Cruz Manuel Santos Álvarez	2022-09-21 20:53:22	[Edit] [Print] [Delete]
37	Leonardo Quezada Urgilés	2022-09-21 20:53:07	[Edit] [Print] [Delete]
36	Oscar Arturo Buele Berrezueta	2022-09-21 20:52:42	[Edit] [Print] [Delete]

Fuente: Elaboración propia

El paso a seguir es escoger el paciente respectivo, utilizando la opción de editar como se indica en la Ilustración 36 y en el parámetro *Valor*, asignar los valores autorizados por el profesional y guardar.

Ilustración 38: Ventana de Modificación de Resultados

Categoría	Nombre	Detalle	Unidad	Tipo de valor	Valor
BIOQUÍMICA	Glucosa	70 a 115	mg/dl	Numerico	84

1-1 of 1 < >

**GUARDAR**

Fuente: Elaboración propia

Haciendo uso de la opción Imprimir, señalada en la Ilustración 36, se podrán generar el resultado o reporte para el paciente con sus valores respectivos.

Ilustración 39: Generación del Resultado

The screenshot shows a web interface for a laboratory report. At the top, the logo for LABOIMAGEN (LABORATORIO CLÍNICO & RAYOS X) is displayed. Below the logo, patient information is listed: PACIENTE: Arthur Aldo Buele Montaleza, CÉDULA: 0706611936, EDAD: 26, and FECHA: 2022-08-25 15:03:40. The main section is titled 'INFORME DE LOS RESULTADOS' and contains two tables. The first table, 'PRUEBAS FEBRILES', has columns for 'Examen', 'Resultado', and 'Rango'. It contains one row: 'Dengue IgG - IgM' with a result of '1' and a range of 'NEG < 0,91 POS > 1'. The second table, 'HECES', also has columns for 'Examen', 'Resultado', and 'Rango'. It contains one row: 'Helicobacter Pilory heces' with a result of '1' and a range of 'NEG < 0,91 POS >= 1'.

Fuente: Elaboración propia

- Seguridad. Gestión de Roles y Usuarios.

Esta ventana provee opciones de agregar un nuevo usuario considerando los campos requeridos, editar y eliminar, como se gráfica en la siguiente imagen.

Ilustración 40: Opciones de formulario Resultados



Fuente: Elaboración propia

Los usuarios de la entidad pueden ser el Administrador, el Técnico Auxiliar que toma los datos, la Bioquímica del Laboratorio Clínico o el Doctor en Radiología. En caso de querer agregar un nuevo usuario en esta ventana se puede realizar.

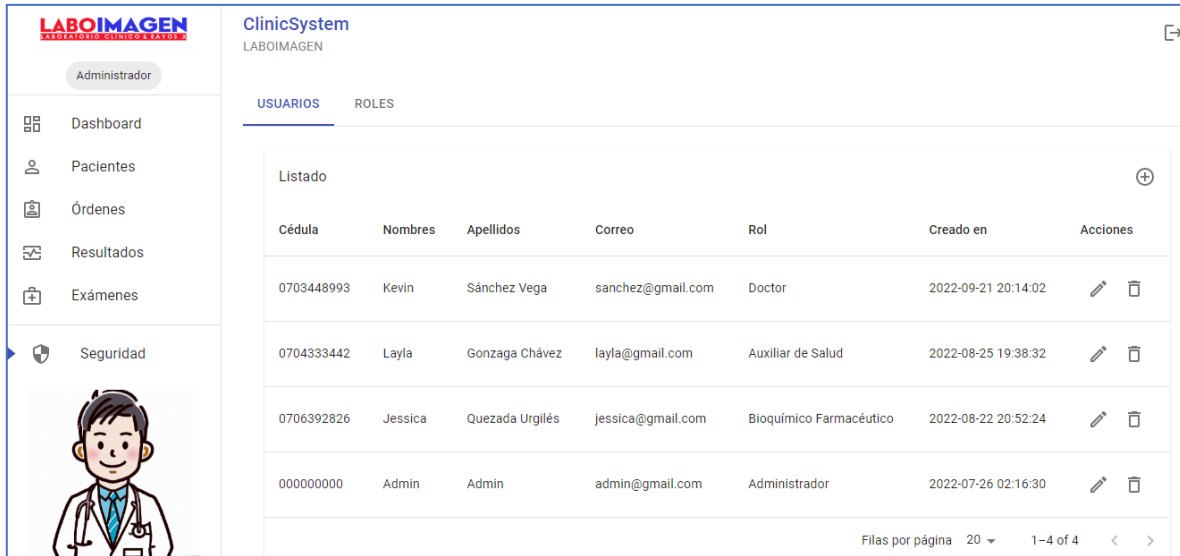
El usuario administrador puede tener acceso a todos los módulos que provee el sistema, a diferencia de los demás, que se les van asignando permisos según sea necesario, como se lo indica en la tabla a continuación:

Tabla 8: Permisos según usuarios

	Administrador	Bioquímico	Médico	Auxiliar de salud
Dashboard	✓	✓	✓	✓
Gestión de Pacientes	✓	✓	✓	✓
Gestión de Exámenes	✓			
Gestión de Órdenes	✓			✓
Gestión de Resultados	✓	✓	✓	
Gestión de Usuarios y Roles	✓			

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 41: Ventana de Seguridad. Gestión de Roles y Usuarios



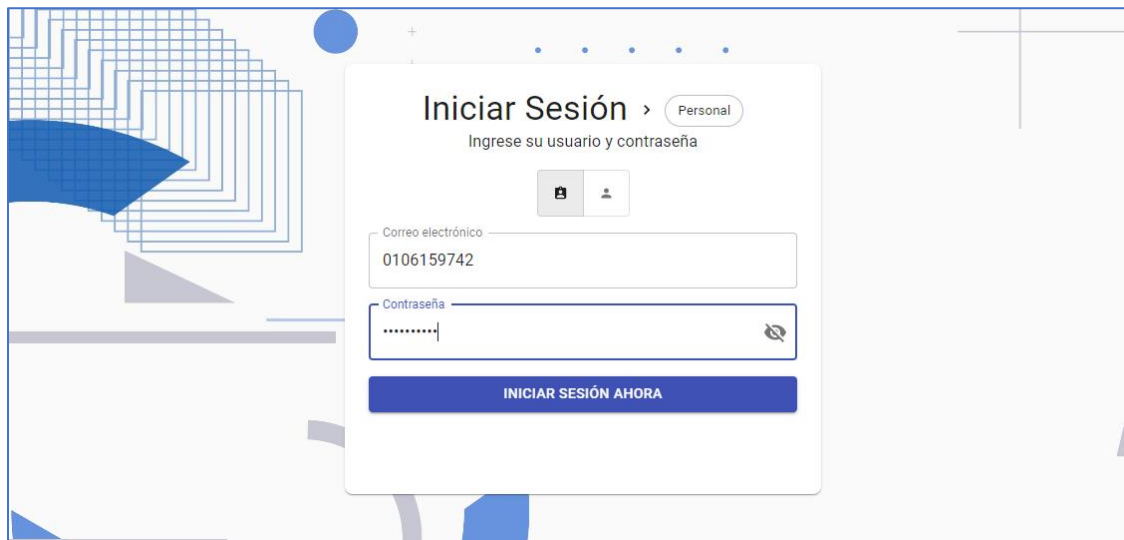
Fuente: Elaboración propia

### 2.5.1.2 Autenticación de Ingreso al Sistema como Personal

- Resultados del Paciente

Para acceder al sistema como paciente, se lo hace con su número de cédula como usuario y contraseña.

Ilustración 42: Ventana de Inicio de Sesión de Pacientes



Fuente: Elaboración propia



El formulario que se presenta es un listado de los resultados generados para ese paciente y únicamente aparece la opción de imprimir.

Ilustración 43: Ventana de Visualización de Lista Resultados

ClinicSystem  
Sistema de laboratorio clínico

Listado

Número	Paciente	Creado en	Acciones
17	Roxana Mabel Quezada Urgilés	2022-08-30 22:04:42	
12	Roxana Mabel Quezada Urgilés	2022-08-30 01:24:22	

Filas por página 20 1-2 of 2

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 44: Ventana de Visualización del reporte como resultados

**LABOIMAGEN**  
LABORATORIO CLÍNICO & RAYOS X

PACIENTE Roxana Mabel Quezada Urgilés  
CÉDULA 0106156706  
EDAD 28  
FECHA 2022-08-29 20:24:22

**INFORME DE LOS RESULTADOS**

**PERFIL LIPÍDICO**

Examen	Resultado	Unidad	Rango
Colesterol HDL	40	mg/dl	40 a 60
Colesterol LDL	110	mg/dl	Hasta 120
Lípidos totales	180	mg/dl	Hasta 200

**HEMATOLOGÍA**

Examen	Resultado	Unidad	Rango
Ácido Fólico	3	ng/ml	2,7 a 17

**INMUNOLOGÍA**

Examen	Resultado	Unidad	Rango
Covid 19 Hisopado antígeno	NEGATIVO	.	Positivo/Negativo

Fuente: Elaboración propia

### 3 CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

#### 3.1 PLAN DE EVALUACIÓN

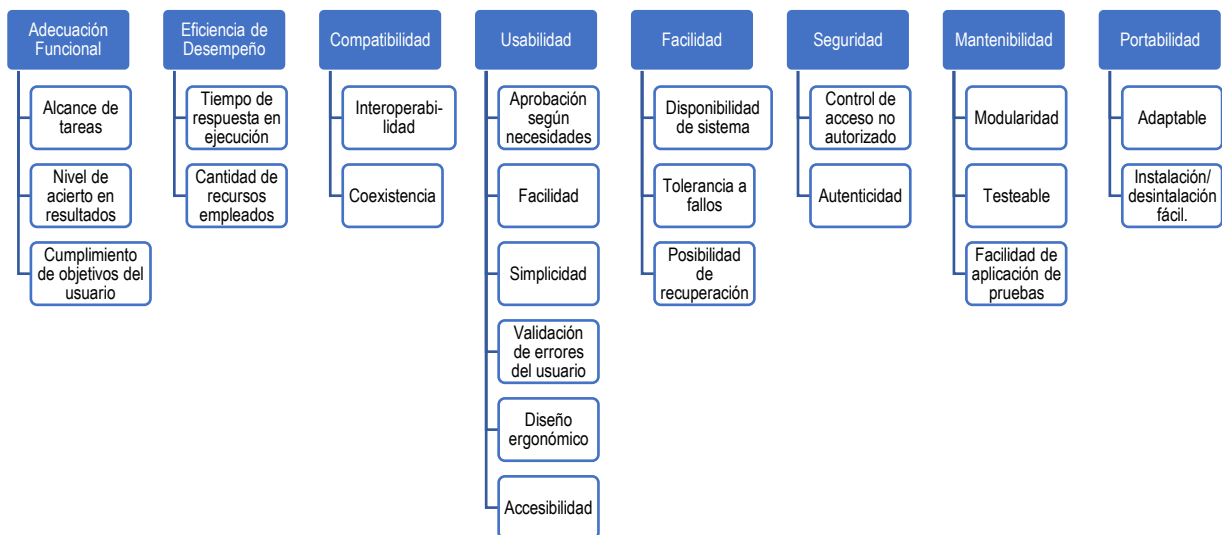
Dentro del campo de ingeniería de software existen las exigencias de calidad, por ello se han diseñado estándares que atiendan los procesos de elaboración de los productos, así como su calidad y la percepción de los usuarios finales [38].

##### 3.1.1 Evaluación de Calidad por Estándar ISO 25010

Actualmente se plantean muchos Estándares de Calidad, cada uno está compuesto de un conjunto de atributos diferente, pero en conclusión todos tienen el mismo objetivo, acuñar la calidad de los productos.

Para el análisis de ClinicSystem se aplica una matriz de autoevaluación basada en las características del estándar ISO/IEC 25015: adecuación funcional, eficiencia del desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad [39].

Ilustración 45: Parámetros de evaluación ISO 25010



Fuente: Elaboración propia

En cada uno de los módulos o *sprint* realizados se plantea una tabla de calificaciones valorada, para este caso se diseña un marco conforme a los parámetros de evaluación de calidad ISO/IEC 25010:

Tabla 9: Rangos de ponderación según ISO/IEC 25010

Categoría	Porcentaje referencial	Significado
<b>Alto</b>	70% - 100%	El grado de importancia es alto
<b>Medio</b>	25% - 69%	Sus características no son tan relevantes
<b>Bajo</b>	1% – 24 %	No tienen relevancia sus características
<b>No aplica</b>	0%	Sus características no son medibles por algunos factores

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.2 Resultados

En las siguientes tablas se ha fijado como categoría los parámetros de evaluación graficados en la

Ilustración 45, como subcategorías los requisitos de cumplimiento del software para obtener valores resultantes de la evaluación.

Tabla 10: Evaluación según requisito de Adecuación Funcional

<b>Adecuación Funcional</b>		
Indicador	Porcentaje	Promedio
Cumplimiento de tareas	80%	26,7%
Capacidad de ofrecer resultados esperados	80%	26,7%
Capacidad de funcionalidad según requerimientos	85%	28,3%
	<b>TOTAL</b>	<b>81,7%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11: Evaluación según requisito de Eficiencia de Desempeño

<b>Eficiencia de Desempeño</b>		
Indicador	Porcentaje	Promedio
Tiempo respuesta procesamiento	86%	43%
Cantidad de recursos aplicados	58%	29%
	<b>TOTAL</b>	<b>72%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12: Evaluación según requisito de Compatibilidad

<b>Compatibilidad</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Promedio</b>
Probabilidad de adaptación con un software independiente	85%	42,5%
Capacidad del producto para el intercambio de información	55%	27,5%
	<b>TOTAL</b>	<b>70%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13: Evaluación según requisito de Usabilidad

<b>Usabilidad</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Promedio</b>
Cumple con los requerimientos	100%	16,7%
Entorno amigable para la interacción del usuario	90%	15%
Familiaridad y facilidad para el usuario	90%	15%
Capacidad de protección contra errores de usuario	50%	8,3%
Satisfacción de la interfaz con el usuario	90%	15%
Accesibilidad para usuarios con discapacidades	0%	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>70%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14: Evaluación según requisito de Fiabilidad

<b>Fiabilidad</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Promedio</b>
Disponibilidad del sistema	86%	28,7%
Tolerancia a fallos	81%	27%
Capacidad de recuperación	45%	15%
	<b>TOTAL</b>	<b>70,7%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15: Evaluación según requisito de Seguridad

<b>Seguridad</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Ponderación</b>
Capacidad para coexistir con otro software	90%	45%
Capacidad para intercambiar información	65%	32%
	<b>TOTAL</b>	<b>77%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Evaluación según requisito de Mantenibilidad

<b>Mantenibilidad</b>		
<b>Indicador</b>	Porcentaje	Ponderación
Impacto mínimo frente a cambios	80%	26,7%
Capacidad para evaluar impacto de cambios	70%	23,3%
Fácil aplicación de pruebas	70%	23,3%
	<b>TOTAL</b>	<b>73,3%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17: Evaluación según requisito de Portabilidad

<b>Portabilidad</b>		
<b>Indicador</b>	Porcentaje	Ponderación
Adaptación efectiva en entornos determinados	86%	45%
Fácil instalación y/o desinstalación	95%	47,5%
	<b>TOTAL</b>	<b>92,5%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Las actividades del proyecto se dividieron en intervalos de tiempo en los que se obtiene como beneficio revisar si el producto será potencialmente entregable.

Tabla 18: Tabla de resultados por Sprint

<i>Módulos o Parámetros</i>	<i>Adecuación funcional</i>	<i>Eficiencia de desempeño</i>	<i>Compatibilidad</i>	<i>Usabilidad</i>	<i>Fiabilidad</i>	<i>Seguridad</i>	<i>Mantenibilidad</i>	<i>Portabilidad</i>	<i>Total</i>
<i>Pacientes</i>	22,0	12,0	-	13,5	-	10,0	20,0	-	77,5
<i>Órdenes</i>	23,5	12,0	-	13,5	-	10,0	23,0	-	82
<i>Exámenes</i>	18,0	8,0	-	12,0	-	10,0	23,0	-	71
<i>Resultados</i>	22,0	10,0	-	14,0	-	10,0	20,0	-	76
<i>Seguridad. Roles y Usuarios.</i>	18,0	8,0	-	12,5	-	11,5	18,0	-	68
<i>Dashboard</i>	18,0	10,0	-	12,0	-	13,5	22,0	-	75,5
	<i>Valoración promedio</i>								75

Fuente: Elaboración propia

Bajo todos los criterios y parámetros establecidos, según la categorización de la ISO/IEC 25010, se obtiene una valoración promedio de 75,0.

La calidad de un sitio web puede ser también evaluada por herramientas para verificar riesgos calidad, defectos y entre otros parámetros según la Norma aplicada. ClinicSystem se encuentra alojado en un servidor local, por ende, el número de instrumentos que permiten la evaluación de su funcionamiento completo son limitados. A continuación, se demuestra la evaluación del producto en la elección tecnológica Moz Bar que, según [40], es apta para verificar el posicionamiento de un proyecto de software.

Según los parámetros de evaluación de Moz Bar los resultados son:

- Elementos de página

Ilustración 46: Resultado de evaluación de elementos de página

Tag/Location	Content	# of Characters
URL	http://localhost:3000/	22
Page Title	ClinicSystem	12
Meta Description	Not found	--
Meta Keywords	Not found	--
H1	Not found	--
H2	Not found	--

Usuarios	Cédula	Nombres	Apellidos	Correo	Dirección	Celular	Fecha de Nacimiento	Creado en	Acciones
	0106156680	Vilma Guissela	Lituma Campoverde	guissela.vglc@hotmail.com	Machala	0969070395	1994-07-03	2022-08-30	

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 47: Resultado de evaluación de Atributos Generales

Tag/Location	Content	# of Characters
Meta Robots	Not found	--
Rel="canonical"	Not found	--
Page Load Time	1.41 seconds	--
Google Cache URL	https://google.com/search?q=cache:http://localhost:3000/pacientes	--

Usuarios	Cédula	Nombres	Apellidos	Correo	Dirección	Celular	Fecha de Nacimiento	Creado en	Acciones
	0106156680	Vilma Guissela	Lituma Campoverde	guissela.vglc@hotmail.com	Machala	0969070395	1994-07-03	2022-08-30	

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 48: Resultado de evaluación de Métricas de enlaces

Page Attributes	URL	Subdomain	Root Domain
Page Authority (PA)	1	--	--
Domain Authority	--	--	1
External Followed Links	0		
Linking Root Domains			
Total Links	0		

Cédula	Nombres	Apellidos	Correo	Dirección	Celular	Fecha de Nacimiento	Creado en	Acciones
0106156680	Vilma Guissela	Lituma Campoverde	guissela.vglc@hotmail.com	Machala	0969070395	1994-07-03	2022-08-30 00:14:09	

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 49: Resultado de evaluación de Margen

Type: Schema.org  
 Preview: Schema.org not found on this page. Implementing schema.org structured data in a page lets search engines understand more about the content—and can allow pages to be shown in different search features, such as Reviews and Recipes. This can increase click-through!

Cédula	Nombres	Apellidos	Correo	Dirección	Celular	Fecha de Nacimiento	Creado en	Acciones
0106156680	Vilma Guissela	Lituma Campoverde	guissela.vglc@hotmail.com	Machala	0969070395	1994-07-03	2022-08-30 00:14:09	

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 50: Resultado de evaluación de Estado http

Status Code	URL
HTTP/1.1 200 OK	http://localhost:3000/

Fuente: Elaboración Propia

## 3.2 CONCLUSIONES

- Con la selección de herramientas adecuadas como PostgreSQL, el lenguaje PHP, React y Visual Studio se pudo elaborar un producto que cumplió con los requerimientos determinados inicialmente por el usuario.
- Se realizaron entrevistas y conversaciones con los profesionales del establecimiento que permitieron identificar las necesidades y establecer correctamente los requerimientos del sistema web.
- Con el uso de la herramienta Balsamiq Mockup se logró plantear un bosquejo preliminar de las ventanas del sistema, para posteriormente ser puesto en práctica el desarrollo de los *frameworks* y así el usuario al finalizar el proyecto experimentó un producto con entornos intuitivos y fáciles de dominar.
- El empleo de la metodología facilitó la identificación de prioridades, distribuir las actividades y ejecutarlas dentro de los tiempos estimados.
- El uso de la Norma ISO 25010 permitió verificar la calidad del producto en función de sus parámetros de funcionalidad, eficiencia, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad; y demostró el cumplimiento de los objetivos.



### 3.3 RECOMENDACIONES

- En el desarrollo de aplicaciones web es importante implementar metodologías orientadas a las buenas prácticas de desarrollo y enfoque ágil, de esta manera se logra optimizar los procesos tradicionales, proporcionando entregables con altos índices de calidad que cumplen con las expectativas y objetivos del cliente o usuario dentro del ciclo de vida del software.
- Al momento de seleccionar el gestor de datos es significativo considerar aspectos como el tipo de licencia, alcance, rendimiento y disponibilidad del servicio por ende gestores de datos como PostgreSQL brinda una gama de características favorables para la implementación de la estructura de almacenamiento como lo es la gratuidad y cuenta con su herramienta propia para la administración de las bases de datos.
- Es fundamental saber elegir un editor de texto que vaya acorde a nuestras necesidades como desarrolladores al momento de escribir código. Aunque la mayor parte de editores de código tienen funcionalidades parecidas Visual Studio Code se caracteriza por su adaptabilidad para el trabajo con distintas extensiones de archivos, es intuitivo para realizar tareas básicas como instalar las extensiones, la ejecución de archivos, autocompletado de líneas de código.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] D. Weragama and J. Reye, "Analysing Student Programs in the PHP Intelligent Tutoring System," *Int. J. Artif. Intell. Educ.*, vol. 24, no. 2, pp. 162–188, 2014, doi: 10.1007/s40593-014-0014-z.
- [2] J. R. Molina Ríos, M. P. Zea Ordóñez, M. J. Contento Segarra, and F. G. García Zerda, "Comparación De Metodologías En Aplicaciones Web," *3C Technol. innovación Apl. a la pyme*, vol. 7, no. 1, pp. 1–19, 2018, doi: 10.17993/3ctecno.2018.v7n1e25.1-19.
- [3] M. Vilar Pont, M. C. Salgado Rodríguez, N. Paradell Blanc, and L. PInsach Bosch, "Impacto de la implementación de las nuevas tecnologías para innovar y transformar la atención primaria:la enfermera tecnológica," *Atención Primaria Práctica*, vol. 3, p. 100116, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.appr.2021.100116>.
- [4] P. Costa Ruiz, V. Armijos Buitrón, F. Loaiza Andrade, and G. Aguirre Valdivieso, "Inversión en TICS en las empresas del Ecuador para el fortalecimiento de la gestión empresarial Periodo de análisis 2012-2015," *Espacios*, vol. 39, no. 47, p. 5, 2018, [Online]. Available: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n47/a18v39n47p05.pdf>.
- [5] M. Arribas Serrano, "Aplicación de un ciclo de vida de desarrollo de software en un sistema de vigilancia militar," 2022.
- [6] O. Agudelo, F. Riveros-Sanabria Y, and S. Valbuena, "Evaluación de una Arquitectura de Software," *Prospectiva*, vol. 19, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7997617>.
- [7] A. Viticchié, L. Regano, C. Basile, M. Torchiano, M. Ceccato, and P. Tonella, "Empirical Assessment of the Effort Needed to Attack Programs Protected with Client/Server Code Splitting," *Empir. Softw. Engg.*, vol. 25, no. 1, pp. 1–48, 2020, doi: 10.1007/s10664-019-09738-1.

- [8] A. G. Reddy, A. K. Das, V. Odelu, A. Ahmad, and J. S. Shin, "A Privacy Preserving three-factor authenticated key agreement protocol for client–server environment," *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, vol. 10, no. 2, pp. 661–680, 2019, doi: 10.1007/s12652-018-0716-4.
- [9] A. B. García Mariscal, *UF2405 - Modelo de programación web y bases de dato*. 2015.
- [10] R. Solís Morales, "Arquitectura Flux aplicada a sistemas de gestión de contenidos," Universidad Politécnica de Madrid, 2019.
- [11] M. Levlin, "DOM benchmark comparison of the front-end JavaScript frameworks React, Angular, Vue, and Svelte," Universidad de Helsinki, 2020.
- [12] P. Vidal and A. Martin, "Experiencia de Usuario + Web Responsivo: Un Estudio desde la Perspectiva de un Enfoque Integrado," *Inf. Científicos Técnicos - UNPA*, vol. 12, no. 1, pp. 49–75, 2020, doi: 10.22305/ict-unpa.v12.n1.703.
- [13] L. Suriano and T. A. November, "Runtime Adaptive Hardware / Software Execution in Complex Heterogeneous Systems," 2020.
- [14] "Balsamiq Wireframes." <https://balsamiq.com/wireframes/> (accessed Jul. 30, 2022).
- [15] M. S. Prokopyev, E. Z. Vlasova, T. V. Tretyakova, M. A. Sorochinsky, and R. A. Solovyeva, "Development of a Programming Course for Students of a Teacher Training Higher Education Institution Using the Programming Language Python," *Propósitos y Represent.*, vol. 8, 2020, [Online]. Available: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-79992020000400023&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992020000400023&nrm=iso).
- [16] H. V. Nguyen, H. D. Phan, C. Kästner, and T. N. Nguyen, "Exploring output-based coverage for testing PHP web applications," *Autom. Softw. Eng.*, vol. 26, no. 1, pp. 59–85, 2019, doi: 10.1007/s10515-018-0246-5.

- [17] K. J. Theisen, "Programming languages in chemistry: a review of HTML5/JavaScript," *J. Cheminform.*, vol. 11, no. 1, p. 11, 2019, doi: 10.1186/s13321-019-0331-1.
- [18] W.-L. Wu, I. H. Budianto, C.-F. Wong, and S. K.-E. Gan, "A Review of Apps for Programming: programming languages and making apps with apps," *Sci. Phone apps Mob. Device*, 2019, doi: 10.30943/2019/25012019.
- [19] M. S. Pardo Méndez and J. S. Restrepo Sanchez, "Webgis como herramienta de apoyo en la identificación y análisis espacial de zonas de protección ambiental en el Municipio de Anapoma Departamento de Cundimarca para el año 2019," p. 127, 2019.
- [20] "Documentation for Visual Studio Code," 2022. <https://code.visualstudio.com/docs> (accessed Jul. 29, 2022).
- [21] P. Navas Moya, R. Mendoza Poma, and A. Alajo Anchatuña, "Information Systems and Its Impact on the Control of Database Safety Databases and Security Control Management System," *Publicación Arbitr. Cuatrimest.*, vol. 6, no. 1, pp. 57–70, 2018, [Online]. Available: <http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/2110>.
- [22] Y. Fernández Rigondeaux, Y. Hernández Victor, and Y. Crespo Rodríguez, "Actividad mercantil desde la mirada de las bases de datos, garantía para la correcta gestión de información," *Acad. J.*, vol. 14, no. 5, pp. 47–58, 2021, [Online]. Available: <https://doaj.org/article/18d33627d5554bd8945b919f79fbac5a>.
- [23] B. Shaik, *Configuración de PostgreSQL*, Apress. Hyderabad, 2020.
- [24] C. Clavadetscher, "Control de acceso multidimensional en PostgreSQL," *Rev. Cuba. Ciencias Informáticas*, vol. 11, no. 4, pp. 12–22, Aug. 2017, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378353382002>.
- [25] "PostgreSQL: la base de datos relacional de código abierto más avanzada del

mundo.” <https://www.postgresql.org/> (accessed Aug. 01, 2022).

- [26] D. J. Bastidas-Logroño, O. O. Espíndola- Lara, and A. D. Palma-Rivera, “Implementación del bootstrap como una metodología ágil en la web,” *Rev. Arbitr. Interdiscip. Koinonía*, vol. 5, pp. 268–286, 2020, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/journal/5768/576869060015/576869060015.pdf>.
- [27] L. M. D. and L. de la C. D., “Modelos de Desarrollo de Software,” *Rev. Cuba. Ciencias Informáticas*, vol. 15, pp. 37–51, 2021, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378366538003>.
- [28] H. Amorim and M. Reis Grazia, “Trabajo y Metodologías ágiles,” *Controv. y Concurr. Latinoam.*, vol. 11, no. 20, pp. 209–221, Aug. 2020, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=588663787012>.
- [29] P. R. Chilito-Gómez, D. E. Viveros-Meneses, C. J. Pardo-Calvache, and F. J. Pino, “Scrum+: A scaled Scrum for the agile global software development project management with multiple models,” *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*, no. 93, pp. 105–116, Aug. 2019, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43062836010>.
- [30] B. R. Cosgaya-Barrera, A. Castro-Villagrán, E. J. González-Ehuan, and M. Díaz-Rosado, “Automatización de las Evaluaciones Diagnósticas a Gran Escala por Medio de la Metodología SCRUM,” *Concienc. Tecnológica*, no. 56, Aug. 2018, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94457671005>.
- [31] S. I. Lozano, E. Suescún, P. Vallejo, R. Mazo, and D. Correa, “Comparando dos estrategias de aprendizaje activo para enseñar Scrum en un curso introductorio de ingeniería de software,” *Ingeniare. Rev. Chil. Ing.*, vol. 28, pp. 83–94, 2020, [Online]. Available: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-33052020000100083&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052020000100083&nrm=iso).

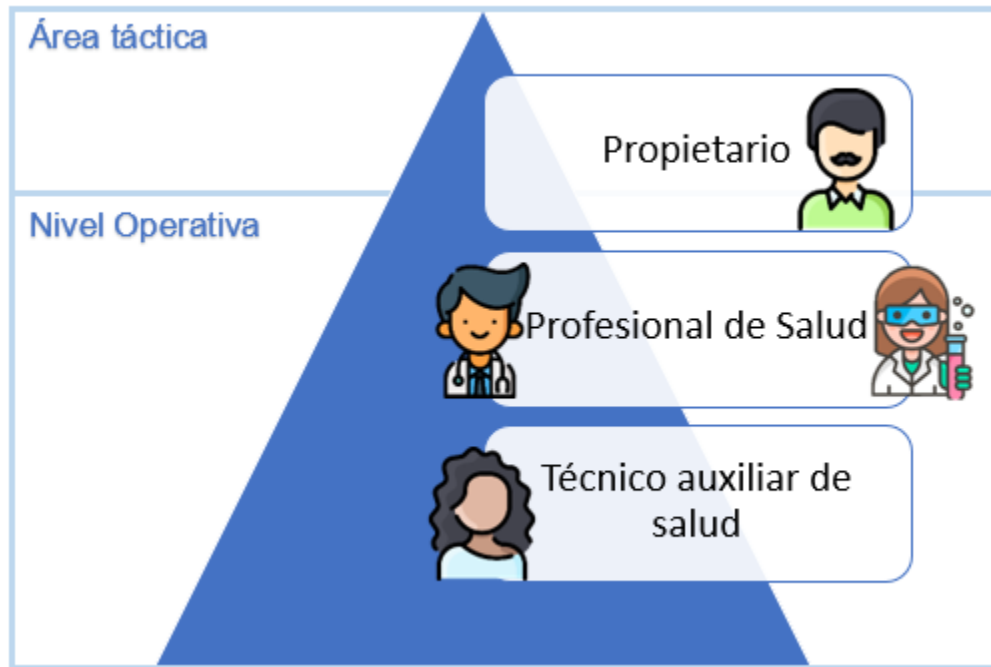
- [32] K. D. Prasetya, Suharjito, and D. Pratama, "Effectiveness Analysis of Distributed Scrum Model Compared to Waterfall approach in Third-Party Application Development," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 179, pp. 103–111, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.12.014>.
- [33] A. Barrera-Osorio and M. Nieto, "Ciencia, tecnología, saberes locales e imperio en el mundo atlántico, siglos XV-XIX," *Hist. Crítica*, pp. 3–20, 2019, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81160587001>.
- [34] E. F. Codd, "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks," *Commun. ACM*, vol. 13, no. 1, pp. 64–69, 1970, doi: 10.1145/357980.358007.
- [35] M. Riesener, C. Doelle, S. Schloesser, and G. Schuh, "Prototype Design in Agile Product Development Processes for Technical Systems," in *IDETC-CIE*, 2019, p. 14, doi: <https://doi.org/10.1115/DETC2019-97008>.
- [36] J. J. Miranda Miranda, *Gestión de Proyectos*, MM. MM Editores, 2005.
- [37] J. Barato, *El Director de Proyectos a Examen: Guía de estudio en español para la capacitación del Director de Proyectos. Preparación para el Examen PMP/CAPM del PMI según la Guía del PMBOK*. 2015.
- [38] M. Llanes-Font and Y. Salvador-Hernández, "Evaluar la calidad de los productos software del laboratorio de innovación pública," *Ciencias Holguín*, vol. 27, no. 4, pp. 1–7, Aug. 2021, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181569023002>.
- [39] J. Maldonado-Mahauad, J. P. Carvallo, and V. Solis Cabrera, "Generación de un modelo de calidad para la evaluación de Objetos de Aprendizaje utilizando notación i\* e ISO/IEC 25010," *Enfoque UTE*, vol. 9, no. 2, pp. 175–187, Aug. 2018, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572262061016>.
- [40] J. Célleri-pacheco, C. V. Oyola, and J. Maza-córdova, "Validación de una metodología de evaluación de calidad de sitios web: Caso de estudio

UTMACH," *Cumbres*, vol. 3, no. 1, pp. 167–174, 2017, [Online]. Available: <http://investigacion.utmachala.edu.ec/revistas/index.php/Cumbres/article/view/233>.

**ANEXOS**  
**ANEXO A**

**Estructura de la organización**

Ilustración 51: Estructura Jerárquica de la Organización



Fuente: Elaboración Propia



## ANEXO B

### Factibilidad Operativa

Tabla 19: Estudio de la factibilidad operativa

ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD OPERATIVA				
No.	Actividad	ORDEN DE PRIORIDAD		
		ALTA	MEDIO	BAJO
1	Conocimientos técnicos del equipo de desarrollo		X	
2	Disponibilidad de tecnologías para la ejecución de la aplicación	X		
3	Establecimiento de requerimientos		X	
4	Conocimientos técnicos de los usuarios finales			X
5	Disponibilidad del propietario para reuniones periódicas			X
6	Capacitaciones operativas		X	
7	Conocimientos del equipo desarrollador sobre nuevas tecnologías para el desarrollo			X
8	Disponibilidad de servicios		X	
9	Facilidad de conexión a internet			X
10	Accesibilidad a recursos tecnológicos	X		
RESULTADOS				
Tomando en cuenta los resultados del análisis de factibilidad, se consideran solo dos de los indicadores dentro del rango de alta prioridad, lo cual supone una propuesta factible en el análisis de recursos necesarios para el desarrollo de un proyecto.				

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO C

### Análisis FODA

Ilustración 52: Análisis FODA



Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO D

### Requerimiento funcionales y no funcionales

Ilustración 53: Requerimiento funcional Req-Fun001

REQUERIMIENTO			
Clasificación:	FUNCIONAL.		
Código:	Req-Fun001		
Nombre:	Acceso al sistema.		
Encargados:	Bioquímico, médico, auxiliar de salud, paciente.	Responsable:	Mabel Quezada.
Descripción:	Se da el acceso al sistema según el usuario.		
Observación:	Los usuarios inician sesión mediante su correo y contraseña. Los pacientes con su número de cédula como usuario y clave.		

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 54: Requerimiento funcional Req-Fun002

REQUERIMIENTO			
Clasificación:	FUNCIONAL.		
Código:	Req-Fun002.		
Nombre:	Gestión de Pacientes.		
Encargados:	Bioquímico, médico, auxiliar de salud.	Responsable:	Mabel Quezada.
Descripción:	Se da el acceso a la administración de los pacientes.		
Observación:	No se hace alguna observación.		

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 55: Requerimiento funcional Req-Fun003

REQUERIMIENTO			
Clasificación:	FUNCIONAL.		
Código:	Req-Fun003		
Nombre:	Gestión de Órdenes.		
Encargados:	Bioquímico, médico, auxiliar de salud.	Responsable:	Mabel Quezada.
Descripción:	Se da opciones a generar órdenes según los exámenes que el paciente quiera realizarse.		
Observación:	No se hace alguna observación.		

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 56: Requerimiento funcional Req-Fun004

REQUERIMIENTO			
Clasificación:	FUNCIONAL.		
Código:	Req-Fun004		
Nombre:	Gestión de Resultados.		
Encargados:	Bioquímico, médico, auxiliar de salud.	Responsable:	Mabel Quezada.
Descripción:	A partir de las órdenes realizadas, se da opción a colocar los resultados, previo a una orden generada.		
Observación:	No se hace alguna observación.		

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 57: Requerimiento funcional Req-Fun005

REQUERIMIENTO			
Clasificación:	FUNCIONAL.		
Código:	Req-Fun005		
Nombre:	Gestión de Exámenes.		
Encargados:	Bioquímico, médico, auxiliar de salud.	Responsable:	Mabel Quezada.
Descripción:	Los exámenes a realizarse en la entidad ya vienen predeterminados según sus permisos de funcionamiento, pero se puede asignar un nuevo examen según surja la necesidad.		
Observación:	Si se desea aplicar nuevos exámenes se puede agregar rellenando los parámetros respectivos.		

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 58: Requerimiento funcional Req-Fun006

REQUERIMIENTO			
Clasificación:	FUNCIONAL.		
Código:	Req-Fun006		
Nombre:	Seguridad. Gestión de Roles y Usuarios.		
Encargados:	Bioquímico, médico, auxiliar de salud.	Responsable:	Mabel Quezada.
Descripción:	El administrador consta de los permisos para crear nuevos usuarios y asignar permisos a los mismos.		
Observación:	No se hace alguna observación.		

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 59: Requerimiento funcional Req-Fun007

REQUERIMIENTO			
Clasificación:	FUNCIONAL.		
Código:	Req-Fun007		
Nombre:	Dashboard		
Encargados:	Bioquímico, médico, auxiliar de salud.	Responsable:	Mabel Quezada.
Descripción:	Los datos mostrados en la ventana inicial son importantes para la toma de decisiones dentro del sistema.		
Observación:	Se debe captar la necesidad de nuevos KPI que puedan cubrir alguna información importante.		

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 60: Requerimiento no funcional Req-NFun001

REQUERIMIENTO	
Clasificación:	NO FUNCIONAL.
Código:	Req-NFun001
Nombre:	Compatibilidad
Responsable:	Mabel Quezada.
Características:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad de adaptación de un software independiente.</li> <li>• Capacidad del producto para el intercambio de información.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 61: Requerimiento no funcional Req-NFun002

REQUERIMIENTO	
Clasificación:	NO FUNCIONAL.
Código:	Req-NFun002
Nombre:	Usabilidad
Responsable:	Mabel Quezada.
Características:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema está basado en la regla de los tres clics.</li> <li>• Diseño responsivo.</li> <li>• La estructura de su entorno es amigable con los usuarios.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 62: Requerimiento no funcional Req-NFun003

REQUERIMIENTO	
Clasificación:	NO FUNCIONAL.
Código:	Req-NFun003
Nombre:	Fiabilidad
Responsable:	Mabel Quezada.
Características:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad del sistema.</li> <li>• Tolerancia a fallos.</li> <li>• Capacidad de recuperación.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 63: Requerimiento no funcional Req-NFun004

REQUERIMIENTO	
Clasificación:	NO FUNCIONAL.
Código:	Req-NFun004
Nombre:	Seguridad
Responsable:	Mabel Quezada.
Características:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para coexistir con otro software.</li> <li>• Capacidad para intercambiar información.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 64: Requerimiento no funcional Req-NFun005

REQUERIMIENTO	
Clasificación:	NO FUNCIONAL.
Código:	Req-NFun005
Nombre:	Mantenibilidad
Responsable:	Mabel Quezada.
Características:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto mínimo frente a cambios.</li> <li>• Capacidad para evaluar impactos de cambios.</li> <li>• Fácil aplicación de pruebas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 65: Requerimiento no funcional Req-NFun006

REQUERIMIENTO	
Clasificación:	NO FUNCIONAL.
Código:	Req-NFun006
Nombre:	Portabilidad
Responsable:	Mabel Quezada.
Características:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptación afectiva en entornos determinados.</li> <li>• Fácil instalación o desinstalación.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia