



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL
E INFORMÁTICA
ESCUELA DE SISTEMAS
CARRERA SISTEMAS
MODALIDAD DE TITULACIÓN: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES

TEMA:

INCIDENCIA DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE
EXÁMENES DE LABORATORIO CLÍNICO, DEL HOSPITAL GENERAL
ALFREDO NOBOA MONTENEGRO, AÑO 2017.

AUTORES:

ALEX PATRICIO AGUALONGO TUALOMBO
HENRY GEOVANNY QUISHPE ROCHINA

DIRECTORA:

ING. MÓNICA BONILLA

PARES ACADÉMICOS:

ING. HENRY ALBÁN.

LIC. EDGAR RIVADENEIRA

GUARANDA – ECUADOR

2017

I. CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

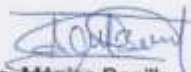
A quien interese:

Yo ING. MÓNICA ELIZABETH BONILLA MANOBANDA TUTORA DEL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN,

CERTIFICA:

Que el presente Proyecto de Investigación titulado: "INCIDENCIA DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE EXÁMENES DE LABORATORIO CLÍNICO, DEL HOSPITAL GENERAL ALFREDO NOBOA MONTENEGRO, AÑO 2017." de autoría de los Sr. AGUALONGO TUALOMBO ALEX PATRICIO Y QUISHPE ROCHINA HENRY GEOVANNY, estudiantes de la Carrera de Sistemas, han cumplido con los requisitos establecidos en el Reglamento de Titulación de la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática, por lo tanto autorizo a sus autores, para que continúen con los trámites legales pertinentes.

Guaranda 5 de enero de 2018.



Ing. Mónica Bonilla.

Tutora

II. DEDICATORIA

Va dedicado a Dios por brindarme salud y vida para poder cumplir mis metas propuestas, a mis padres quienes me han apoyado incondicionalmente en los momentos más difíciles, a mis hermanos, amigos y demás familiares quienes con su apoyo he alcanzado un escalón más en mi vida.

Henry Quishpe.

Dedico principalmente a todas las personas que me guiaron durante el desarrollo del proyecto de grado, y especialmente a mi mamá que siempre me apoyo durante la etapa estudiantil, con sus sabios consejos para ser un hombre de bien.

Alex Agualongo.

III. AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a mis padres que han dado todo el esfuerzo para que ahora este culminando esta etapa de mi vida. A Dios por darme salud y vida para seguir adelante, de igual manera agradecer a mi directora de Tesis Ing. Mónica Bonilla por sus consejos y conocimientos, así como también habernos tenido toda la paciencia del mundo para guiarnos durante todo el desarrollo del proyecto de Tesis.

Henry Quishpe.

En primera instancia agradezco a Dios y a toda mi familia quienes me apoyaron con sus consejos, también agradezco a todos los ingenieros que me ayudaron con las inquietudes presentadas durante el tiempo de desarrollo del proyecto de Tesis, además quiero agradecer al personal de la institución quienes facilitaron con toda la información necesaria para poder realizar el proyecto.

Alex Agualongo.

IV. AUTORÍA NOTARIADA

Nosotros, Henry Geovanny Quishpe Rochina, y Alex Patricio Agualongo Tualombo, declaramos que la investigación titulada “**INCIDENCIA DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE EXÁMENES DE LABORATORIO CLÍNICO, DEL HOSPITAL GENERAL ALFREDO NOBOA MONTENEGRO, AÑO 2017.**”, es de nuestra autoría y por lo tanto somos responsables de los contenidos y manifestaciones expuestos en el mismo.

HENRY GEOVANNY QUISHPE ROCHINA

C.C. 020202106-9

ALEX PATRICIO AGUALONGO TUALOMBO

C.C. 0202289435

V. ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pg.
I. CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR.....	2
II. DEDICATORIA.....	3
III. AGRADECIMIENTO.....	4
IV. AUTORÍA NOTARIADA.....	5
V. ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	6
VI. LISTA DE TABLAS.....	7
VII. LISTA DE ILUSTRACIONES.....	8
VIII. LISTA DE APÉNDICES.....	10
IX. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	11
X. RESUMEN EJECUTIVO.....	14
XI. ABSTRACT (SUMMARY).....	15
Introducción.....	16
Revisión de la literatura.....	17
Método.....	20
Resultados.....	21
Discusión.....	46
XII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	48
XIII. APÉNDICES.....	49

VI. LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Resultado de frecuencias en que realizan los exámenes actualmente.....	23
Tabla 2: Resultado del tiempo que toma en realizar una solicitud de exámenes.	24
Tabla 3: Resultado de si le gustaría que se automatice los exámenes de laboratorio.....	25
Tabla 4: Resultado de cómo le gustaría conocer los resultados.	26
Tabla 5: Resultado de quienes se beneficiarían del sistema informático.	27
Tabla 6: Resultado del tiempo de entrega de los resultados.	28
Tabla 7: Resultado de los beneficios de contar con un sistema informático.....	29
Tabla 8: Resultado mediante un sistema cómo será el servicio.	30
Tabla 9: Resultado de los médicos quienes estarían dispuestos a utilizar el sistema.....	31
Tabla 10: Resultado si han enviado solicitudes de exámenes mediante HoAs.....	32
Tabla 11: Resultado del tiempo que se tarda en realizar una solicitud mediante el sistema.	33
Tabla 12: Resultado de la importancia de utilizar un sistema informático para el control de exámenes.	34
Tabla 13: Resultado de la implementación del sistema HoAs.....	35
Tabla 14: Resultados de la facilidad de presentación de resultados.....	36
Tabla 15: Resultado de la importancia del historial de resultados de exámenes.....	38
Tabla 16: Resultado de los pacientes inconformes con el uso del sistema.	39
Tabla 17: Resultado del nivel de satisfacción de los pacientes con la implementación del sistema.....	40
Tabla 18: Resultado de los inconvenientes en el uso del sistema HoAs.....	41
Tabla 19: Resultados de Frecuencias Observadas.....	42
Tabla 20: Resultados de Frecuencias Esperadas.....	43
Tabla 21: Resultados alcanzados de χ^2	45
Tabla 22: Listado de médicos del HGANM.....	52
Tabla 23: Gestión de usuarios del Sistema.....	68
Tabla 24: Valores de estándar.....	72
Tabla 25: Estimación de Puntos de Función – HoAs.....	74
Tabla 26: Determinación de Puntos de Función sin ajustar - HoAs.....	75
Tabla 27: Factores para el Ajuste.....	77
Tabla 28: Recursos Técnicos para el desarrollo del sistema.....	82
Tabla 29: Recursos Técnicos para el desarrollo del sistema.....	84
Tabla 30: Pruebas de funcionalidad.....	134
Tabla 31: Pruebas de interfaz de usuarios.....	135
Tabla 32: Pruebas de base de datos.....	135
Tabla 33: Pruebas de rendimiento.....	136
Tabla 34: Pruebas de seguridad y control de acceso.....	137
Tabla 35: Pruebas de configuración.....	137
Tabla 36: Sistemas utilizadas para las pruebas.....	138

VII. LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Resultado de frecuencias en que realizan los exámenes actualmente	23
Ilustración 2: Resultado del tiempo que toma en realizar una solicitud de exámenes.....	24
Ilustración 3: Resultado de si le gustaría que se automatice los exámenes de laboratorio.....	25
Ilustración 4: Resultado de cómo le gustaría conocer los resultados.	26
Ilustración 5: Resultado de quienes se beneficiarían del sistema informático.	27
Ilustración 6: Resultado del tiempo de entrega de los resultados.....	28
Ilustración 7: Resultado de los beneficios de contar con un sistema informático.	29
Ilustración 8: Resultado mediante un sistema cómo será el servicio.....	30
Ilustración 9: Resultado de los médicos quienes estarían dispuestos a utilizar el sistema.	31
Ilustración 10: Resultado si han enviado solicitudes de exámenes mediante HoAs	32
Ilustración 11: Resultado del tiempo que se tarda en realizar una solicitud mediante el sistema.	33
Ilustración 12: Resultado de la importancia de utilizar un sistema informático para el control de exámenes.....	34
Ilustración 13: Resultado de la implementación del sistema HoAs	35
Ilustración 14: Resultados de la facilidad de presentación de resultados.....	36
Ilustración 15: Resultado de la importancia del historial de resultados de exámenes.....	38
Ilustración 16: Resultado de los pacientes inconformes con el uso del sistema.....	39
Ilustración 17: Resultado del nivel de satisfacción de los pacientes con la implementación del sistema.....	40
Ilustración 18: Resultado de los inconvenientes en el uso del sistema HoAs.	41
Ilustración 19: Ubicación Geográfica.....	49
Ilustración 20: Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 0-Procesos manuales).....	61
Ilustración 21: Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 1-Procesos manuales).....	62
Ilustración 22: Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 0-Procesos automatizados).....	63
Ilustración 23: Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 1-Procesos automatizados).....	64
Ilustración 24: Arquitectura del Sistema.	89
Ilustración 25: Arquitectura del Sistema de red.	90
Ilustración 26: Administrador del Sistema.	91
Ilustración 27: Médicos del Sistema.....	91
Ilustración 28: Secretaria/o de Laboratorio.	92
Ilustración 29: Personal técnico de laboratorio.	92
Ilustración 30: Jefe de Laboratorio.....	93
Ilustración 31: Diagrama de Secuencia Administrador del Sistema.	94
Ilustración 32: Diagrama de Secuencia Médico.	95
Ilustración 33: Diagrama de Secuencia Secretaria/o de laboratorio.....	96
Ilustración 34: Diagrama de Secuencia Personal Técnico de laboratorio.	97
Ilustración 35: Diagrama de Secuencia Jefe de laboratorio.....	98
Ilustración 36: Diagrama entidad relación del Sistema.	99
Ilustración 37: Diagrama dependencia funcional de Sistema.....	101
Ilustración 38: Pantalla principal.....	112
Ilustración 39: Pantalla secundaria.....	113
Ilustración 40: Pantalla de formulario de registro	114
Ilustración 41: Formulario de ingreso de solicitud de laboratorio.....	115
Ilustración 42: Ingreso de resultados de laboratorio.....	116
Ilustración 43: Formulario de ingreso de resultados de laboratorio	117

Ilustración 44: Pantalla de reportes de producción de los técnicos de laboratorio clínico	118
Ilustración 45: Navegación del Administrador.....	119
Ilustración 46: Navegación de Médicos	119
Ilustración 47: Navegación de Secretaria/o de laboratorio.....	120
Ilustración 48: Navegación Personal Técnico de laboratorio	120
Ilustración 49: Navegación de Jefe de personal de laboratorio	121
Ilustración 50: Interfaz de inicio de aplicación	122
Ilustración 51: Interfaz de inicio de sesión	122
Ilustración 52: Interfaz de bienvenida	123
Ilustración 53: Interfaz de búsqueda de pacientes	123
Ilustración 54: Interfaz de registro de solicitudes.....	124
Ilustración 55: Interfaz de registro de nuevo paciente.....	124
Ilustración 56: Interfaz de listado de solicitudes	125
Ilustración 57: Interfaz de ingreso de resultados	125
Ilustración 58: Interfaz de reportes de producción por técnico	126
Ilustración 59: Interfaz de validación de resultados	126
Ilustración 60: Interfaz de consulta de atenciones por área.....	127
Ilustración 61: Interfaz de reporte mensual por área	127
Ilustración 62: Subida de los archivos al servidor.....	128
Ilustración 63: Dando permisos por consola al proyecto.....	128
Ilustración 64: Restauración de la base de datos PostgreSQL.....	129
Ilustración 65: Revisión de la base de datos y tablas.	129
Ilustración 66: Socialización a los médicos del HGANM.....	130
Ilustración 67: Capacitación en el área de emergencia.....	130
Ilustración 68: Capacitación en el área de hospitalización.....	131
Ilustración 69: Capacitación en el área de consulta externa	131
Ilustración 70: Capacitación al personal de laboratorio	132
Ilustración 71: Capacitación al personal de laboratorio	132

VIII. LISTA DE APÉNDICES

Apéndice 1: Ubicación Geográfica	49
Apéndice 2: Listado de los Médicos del HGANM.	50
Apéndice 3: Ficha de encuesta antes de la implementación del sistema.	52
Apéndice 4: Ficha de encuesta con el sistema implementada.	54
Apéndice 5: Ficha de entrevista a los encargados del área de laboratorio clínico.	56
Apéndice 6: Ficha de entrevista a los encargados del área de laboratorio clínico con la aplicación implementada.	58
Apéndice 7: Valores críticos de la distribución Chi Cuadrado	59
Apéndice 8: Ingeniería de Software	60

IX. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Ajax:** Es una técnica la cual permite la comunicación asíncrona entre un servidor web y un navegador mediante programas escrito bajo JavaScript. El objetivo principal es de intercambiar información entre el servidor y el cliente sin la necesidad de recargar la página.
- **Base de datos:** Es un banco de datos que permite guardar grandes cantidades de información de forma ordenada para en lo posterior encontrar y utilizar de manera fácil.
- **Bootstrap:** Framework desarrollado y liberado por Twitter su principal objetivo es facilitar el diseño web, permitiendo crear páginas web con diseño adaptables a los diferentes dispositivos.
- **BackUp:** Copia de seguridad.
- **Codificación:** Acción y efecto de codificar. En informática es la acción de trasladar un modelo o diseño lógico de un sistema de instrucciones o código la cual un ordenador puede entender o ejecutar.
- **CSS:** Es un lenguaje que permite dar una apariencia agradable a la página web mediante las propiedades que tiene.
- **Diagrama:** Representación gráfica de un fenómeno o de las relaciones que tienen los elementos o las partes de un conjunto.
- **Gestor de Base de Datos:** Conjunto de programas que manejan todo acceso a la base de datos. Además, proporciona herramientas para poder mantener la integridad y seguridad de los datos.
- **Hipermedia:** Es el resultado de la combinación de hipertexto y multimedia.
- **Hipertexto:** Es una herramienta con estructura no secuencial la cual permite crear, agregar, enlazar y poder compartir información de diversas fuentes.
- **HTML:** Describe la estructura para presentar el contenido de la página web mediante etiquetas.

- **JavaScript:** Lenguaje de programación generalmente utilizada para crear páginas web dinámicas.
- **Lenguaje de marcado:** Es una forma de codificar un documento que, junto con el texto, incorpora etiquetas o marcas que contienen información de su estructura o presentación.
- **Laboratorio clínico:** Lugar donde un equipo multidisciplinario formado por el médico patólogo clínico o analista clínico, son los que realizan análisis de muestras biológicas humanas que contribuyen al estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades.
- **Metodología de desarrollo web:** Se define como el proceso de análisis, diseño y desarrollo de aplicaciones basado para aplicaciones basado para aplicaciones web.
- **Normas APA:** Conjunto de estándares creados con la finalidad de unificar la forma de presentación de trabajos escritos a nivel internacional, diseñada especialmente para proyectos de grado o cualquier documento de investigación.
- **Navegación:** La acción de visitar o realizar peticiones de páginas de tipo web en nuestro ordenador.
- **PhpStore:** Es un IDE de programación desarrollado por JetBrains. Es uno de los entornos de programación más completos en la actualidad, permite editar código en diferentes lenguajes.
- **PHP:** Lenguaje de programación de propósito general, de código abierto adecuado para el desarrollo de aplicaciones web, fácilmente puede ser incrustado en HTML.
- **PostgreSQL:** Es un gestor de base de datos relacional, libre y orientado a objetos.
- **RAD:** Metodología para el Desarrollo Rápido de Aplicaciones.
- **Software Libre:** Hace referencia a las libertades que poseen los usuarios para estudiar, distribuir, ejecutar, modificar, copiar y mejorar el software.

- **Software Privativo:** Es el software que no se puede acceder al código fuente. Ya que no se puede modificar, distribuir, mejorar el software ya que debe tener permiso del titular del software.
- **Servidor:** Es un ordenador remoto que provee los datos solicitados por parte de los navegadores. Los servidores pueden ser ejecutados en cualquier tipo de computadora.
- **Sistemas Operativos:** Conjunto de programas que controlan los procesos de la computadora y permiten el funcionamiento de otros programas.
- **HoAs:** Sistema de Aplicación Hospitalaria.
- **TeamViewer:** Software que permite conectarse remotamente a otra máquina.
- **VMware:** Software que permite crear máquinas virtuales, además se puede tener varias máquinas virtuales en diferentes plataformas.
- **WebSocket:** Es una tecnología la cual proporciona un canal de comunicación bidireccional y full-dúplex sobre un único socket TCP. Está diseñada para ser implementada en navegadores y servidores web.

X. RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación pretende determinar la incidencia de un sistema informático para el control de exámenes de laboratorio clínico, del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro, año 2017.

Mediante diferentes métodos de investigación, técnicas e instrumentos como observación encuestas y entrevistas se logró determinar los procesos y requerimientos del laboratorio clínico, para su automatización y cumplir con los objetivos planteados en esta investigación.

Para implementar el sistema automatizado del laboratorio clínico se utilizó la ingeniería de software y específicamente la metodología RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones), para el desarrollo se trabajó con lenguajes de programación como: HTML, JavaScript PHP5, AJAX, Bootstrap, CSS y como gestor de base de datos PostgreSQL.

Se planteó la siguiente hipótesis: Con la implementación del sistema informático mejorara el control de exámenes de laboratorio clínico del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro, la que se demostró aplicando el Chi cuadrado, lo que permitirá agilizar los procesos de atención y elaboración de reportes que diariamente son solicitados en esta dependencia.

XI. ABSTRACT (SUMMARY)

The present research project aims to determine the incidence of a computer system for the control of clinical laboratory examinations, of the Alfredo Noboa Montenegro General Hospital, year 2017.

Through different research methods, techniques and instruments such as observation surveys and interviews, it was possible to determine the processes and requirements of the clinical laboratory, for its automation and to meet the objectives set out in this research.

To implement the automated system of the clinical laboratory was used software engineering and specifically the methodology RAD (Rapid Application Development), for development worked with programming languages such as HTML, JavaScript PHP5, AJAX, Bootstrap, CSS and as manager of PostgreSQL database.

The following hypothesis was proposed: With the implementation of the computer system, it will improve the control of clinical laboratory examinations of the General Hospital Alfredo Noboa Montenegro, which was demonstrated by applying the square Che, which will speed up the attention and reporting processes that daily they are requested in this dependency.

.

Introducción

El Hospital General Alfredo Noboa Montenegro en la actualidad cuenta con el servicio de laboratorio clínico, con una moderna y adecuada infraestructura física, equipos con tecnología de punta, y recursos humanos capacitados para realizar todos los análisis clínicos, pero carece de un sistema informático que automatice el proceso de exámenes de laboratorio clínico.

El presente informe tiene como fin dar a conocer los análisis y resultados obtenidos de la investigación realizada en el área de laboratorio clínico con la automatización de sus procesos.

Al inicio de esta investigación el personal de laboratorio clínico registraba en cuadernos los datos del paciente y el tipo de examen enviado por el médico tratante generando un código único para el examen, el personal encargado del laboratorio realiza las pruebas respectivas y registra los resultados en un procesador de texto (Writer) para imprimir y entregar el resultado al jefe inmediato de laboratorio para ser validado y posteriormente ser entregado al paciente para su revisión por parte del médico tratante, este proceso se lo realiza el número de veces que el paciente tenga que realizar exámenes de laboratorio generándose redundancia de información en el registro de los datos personales del paciente; estas peticiones son agendadas considerando las peticiones de emergencia, hospitalización, consulta externa, unidad operativa (Centros de salud) y peticiones de Hospitales de otras ciudades.

La generación y entrega de reportes no eran oportunos e impedían generar un historial de pacientes atendidos lo que provoca inconvenientes para la toma de decisiones.

En algunas ocasiones existía la pérdida de información de los resultados de exámenes lo que obligaba a los pacientes a solicitar nuevamente en el laboratorio esta información, provocando molestias a los encargados de laboratorio en la búsqueda de estos resultados.

Con el sistema informático mejora la integridad de los datos que se maneja en el área de laboratorio clínico, reduciendo la pérdida de información y agilizando la entrega de los reportes que son de suma importancia para la toma de decisiones en la institución.

Revisión de la literatura

El trabajo de investigación se desarrolló a través de un análisis sobre el problema que existía dentro de los procesos de control de exámenes de laboratorio clínico, en lo cual se logró identificar que estos procesos deberían ser automatizados a través de un sistema informático, para ello se procedió a desarrollar la aplicación informática la cual brinde las facilidades necesarias para mejorar todos los procesos que se realizan en el área de laboratorio clínico.

A continuación, se detallan el tipo de sistema y las herramientas que se han utilizado para el desarrollo del sistema informático para el área de laboratorio clínico.

Para el desarrollo de la aplicación se optó por trabajar bajo los lineamientos basados en las libertades de software libre, ya que mediante el Decreto Ejecutivo 1014 (Decreto 1014, 2008), la cual nos dice que todas las entidades públicas están obligadas a utilizar software libre en los sistemas y equipamientos informáticos de la Administración Pública del Ecuador.

Se permite el uso de software propietario solamente cuando no exista una solución de software libre que sustituya las necesidades requeridas, o cuando la aplicación informática se encuentre en un punto de no regreso, o cuando esté en peligro de seguridad nacional.

El Hospital General Alfredo Noboa Montenegro siendo una entidad pública de salud del Ecuador actualmente en sus equipos informáticos utiliza software libre para todos los procesos de gestión.

El software libre brinda la libertad para ejecutar, copiar, modificar, distribuir el código fuente del software y distribuirlo con las modificaciones realizadas. El coste del software es muy bajo casi en su mayoría son gratuitos, la ventaja de esto es que existen aplicaciones para todas las plataformas.

(Pressman R., 2010) determina que la mayoría de las aplicaciones web (*webapp*) presentan los siguientes atributos:

Uso intensivo de redes. Una *webapp* reside en una red y debe atender las necesidades de una comunidad diversa de clientes. La red permite acceso y

comunicación mundiales (por ejemplo, internet) o tiene acceso y comunicación limitados (por ejemplo, una intranet corporativa).

Concurrencia. A la *webapp* puede acceder un gran número de usuarios a la vez. En muchos casos, los patrones de uso entre los usuarios finales varían muchos.

Carga impredecible. El número de usuarios de la *webapp* cambia en varios órdenes de magnitud de un día a otro. El lunes tal vez la utilicen cien personas, el jueves quizá 10000 usen el sistema.

Rendimiento. Si un usuario de la *webapp* debe esperar demasiado (para entrar, para el procesamiento por parte del servidor, para el formato y despliegue del lado del servidor, para el formato y despliegue del lado del cliente), él o ella quizá decidan irse a otra parte.

Disponibilidad. Aunque no es razonable esperar una disponibilidad de 100%, es frecuente que los usuarios de *webapps* populares demanden acceso las 24 horas de los 365 días del año. Los usuarios en Australia o Asia quizá demanden acceso en horas en las que las aplicaciones internas de software tradicionales en Norteamérica no estén en línea por razones de mantenimiento.

Orientadas a los datos. La función principal de muchas *webapp* es el uso de hipermédios para presentar al usuario final contenido en forma de texto, gráficos, audio y video. Además, las *webapps* se utilizan en forma común para acceder a información que existe en bases de datos que no son parte integral del ambiente basado en web (por ejemplo, comercio electrónico o aplicaciones financieras).

Contenido sensible. La calidad y naturaleza estética del contenido constituye un rasgo importante de la calidad de una *webapp*.

Evolución continua. A diferencia del software de aplicación convencional que evoluciona a lo largo de una serie de etapas planeadas y separadas cronológicamente, las aplicaciones web evolucionan en forma continua. No es raro que ciertas *webapp* (específicamente su contenido) se actualicen minuto a minuto o que su contenido se calcule en cada solicitud.

Inmediatez. Aunque la *inmediatez* necesidad apremiante de que el software llegue con rapidez al mercado es una característica en muchos dominios de

aplicación, es frecuente que las *webapps* tengan plazos de algunos días o semanas para llegar al mercado.

Seguridad. Debido a que las *webapps* se encuentran disponibles con el acceso a una red, es difícil o imposible limitar la población de usuarios finales que pueden acceder a la aplicación. Con el fin de proteger el contenido sensible y brindar modos seguros de transmisión de los datos, deben implementarse medidas estratégicas de seguridad a través de la infraestructura de apoyo de una *webapp* y dentro de la aplicación misma.

Estética. Parte innegable del atractivo de una *webapp* es su apariencia y percepción. Cuando se ha diseñado una aplicación para comercializar o vender productos o ideas, la estética tiene tanto que ver con el éxito como el diseño técnico.

Todos estos atributos demuestran que dentro del desarrollo de una aplicación web se garantiza la accesibilidad y la seguridad, brindando un mejor servicio a los usuarios.

Para el desarrollo del sistema informático se utilizaron diferentes lenguajes de programación como HTML lenguaje de hipertexto, PHP lenguaje de programación, CSS para dar estilos y forma a las páginas, JavaScript para poder dar controles y funcionalidades al sistema, Bootstrap como un Framework para poder adaptar la interfaz del sitio web al tamaño de los diferentes dispositivos; todos estos se detallan a continuación.

HTML: HyperText Markup Language (Lenguaje de marcas de hipertexto), es un lenguaje de marcado el mismo que es utilizado para crear sitios web con diferentes contenidos y con hiperenlaces que facilitan la navegación en el internet.

PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto, multiplataforma, PHP en un lenguaje del lado del servidor muy popular especialmente es adecuado para desarrollo de sitios web, PHP puede ser incrustado en HTML en lugar de llamar a un archivo externo. El código es interpretado por un servidor web mediante un módulo que procesa el PHP que genera la página web resultante. Mediante este lenguaje se generan páginas web dinámicas.

CSS: Son hojas de estilos en cascada que fueron creados para controlar la presentación de los documentos electrónicos determinados como HTML y XHTML, CSS son utilizados principalmente para poder definir multitud de opciones de presentación como el tamaño, color, tipo de texto, posiciones a los elementos dentro de una página entre otras características.

JavaScript: Es un lenguaje que se utiliza para la creación de páginas web dinámicas. Mediante este lenguaje se puede dar funcionalidades de control en la página web.





Ajax: Asynchronous JavaScript and XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica para el desarrollo web la cual permite crear aplicaciones interactivas, estas aplicaciones se ejecutan en el lado del cliente, de esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas.

Bootstrap: Es un Framework la cual permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es que permite que la interfaz de la página web sea adaptable a los dispositivos.

Para el Sistema de Gestor de Base de Datos se utilizó PgAdmin4, y la versión de PostgreSQL es 9.5, esta es la versión estable y la cual no genera inconvenientes al momento de la instalación en el servidor.

La aplicación se desarrolló bajo la metodología Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD), esta metodología permite el desarrollo de aplicaciones web de manera rápida gracias a sus fases que involucran a los usuarios para poder recolectar toda la información necesaria.

Sus fases son:

-  Planeación
-  Diseño
-  Implementación
-  Pruebas

Método

Este proyecto se desarrolló bajo el enfoque de investigación mixto, el mismo que es la unión de la investigación cuantitativa y cualitativa; que permite el proceso que recolecta,

analiza y vincula información para responder al planteamiento del problema encontrado; una vez que se procesa la información se procede a su respectivo análisis e interpretación correspondiente.

En el proyecto de investigación se realizó en el Hospital General Alfredo Noboa Montenegro, donde se realizó encuestas a los médicos de esta casa de salud, además se realizaron entrevistas a los encargados del área de laboratorio clínico, para de esta manera recabar toda la información necesaria a los procesos de control de exámenes de laboratorio clínico para demostrar la importancia y necesidad para realizar la automatización de dichos procesos.

Por el tamaño del universo no se realizó ninguna aplicación estadística para el cálculo de la muestra y las encuestas se realizó a los médicos de Consulta Externa, Hospitalización y de Emergencia en un total de 58 médicos.

La información obtenida con los médicos permitió conocer el tiempo que se tardan en emitir una solicitud de exámenes de laboratorio, además se tiene problemas con la pérdida de exámenes de los pacientes.

Las entrevistas aplicadas a los médicos de la casa de salud se procesaron mediante agrupamiento de preguntas las cuales se procedió al análisis e interpretación.

Resultados

Resultados obtenidos de la entrevista realizada al personal que labora en el área de laboratorio clínico.

La información que se pudo recabar mediante la entrevista fue de suma importancia para poder establecer los diferentes requerimientos y funcionalidades que tendrá el sistema.

El secretario o secretaria de laboratorio clínico es el encargado de la admisión de pacientes, agendamiento de citas y registro de solicitudes generando un código único de atención para que posteriormente un técnico realice la toma de muestras, además es el encargado de generar los reportes o consolidados mensuales de la atención de los pacientes.

Los técnicos de laboratorio son los encargados de transcribir los resultados en una hoja texto Writer para luego imprimirla y entregar al encargado de la validación de los resultados, para posteriormente entregar al paciente o auxiliar de esta casa de salud.

Los técnicos manifiestan que deben entregar reportes de producción al jefe inmediato, para realizar estos reportes se vuelve una tarea tediosa ya que deben buscar información en sus respectivos registros manuales.

Con la información obtenida se pudo constatar que es de suma importancia desarrollar un sistema informático que permita el fácil acceso para la obtención de reportes que generan mensual o anualmente, además se facilitará el envío de solicitudes de exámenes y la recepción de resultados.

Resultados de las encuestas realizadas antes de la implementación de sistema.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos de las encuestas, las cuales fueron realizadas para poder determinar si el desarrollo es factible y el impacto que este tendría dentro del laboratorio clínico.

Pregunta N° 1.

¿En la actualidad los exámenes de laboratorio clínico se envían mediante?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Formularios de exámenes	58	100%
Sistema informático	0	0%
Total	58	100%

Tabla 1: Resultado de frecuencias en que realizan los exámenes actualmente.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

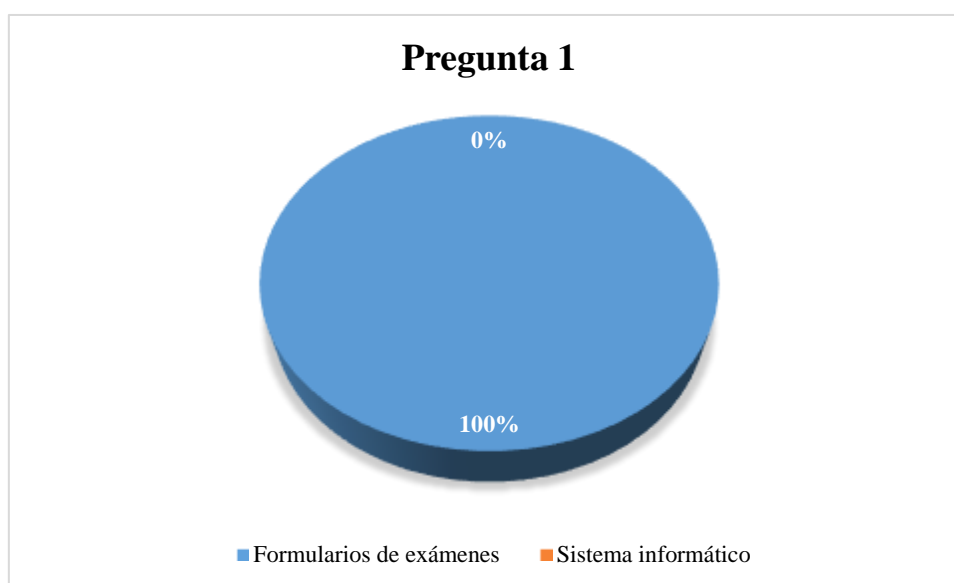


Ilustración 1: Resultado de frecuencias en que realizan los exámenes actualmente

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

El total de los encuestados respondieron que los exámenes de laboratorio clínico actualmente se los realiza en formularios, mientras que ninguno dice tener alguna aplicación informática.

Pregunta N° 2.

¿Cuál es el tiempo empleado para realizar una solicitud de examen de laboratorio?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menos 5 min	8	14%
5 min	20	34%
Más de 5 min	30	52%
Total	58	100%

Tabla 2: Resultado del tiempo que toma en realizar una solicitud de exámenes.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

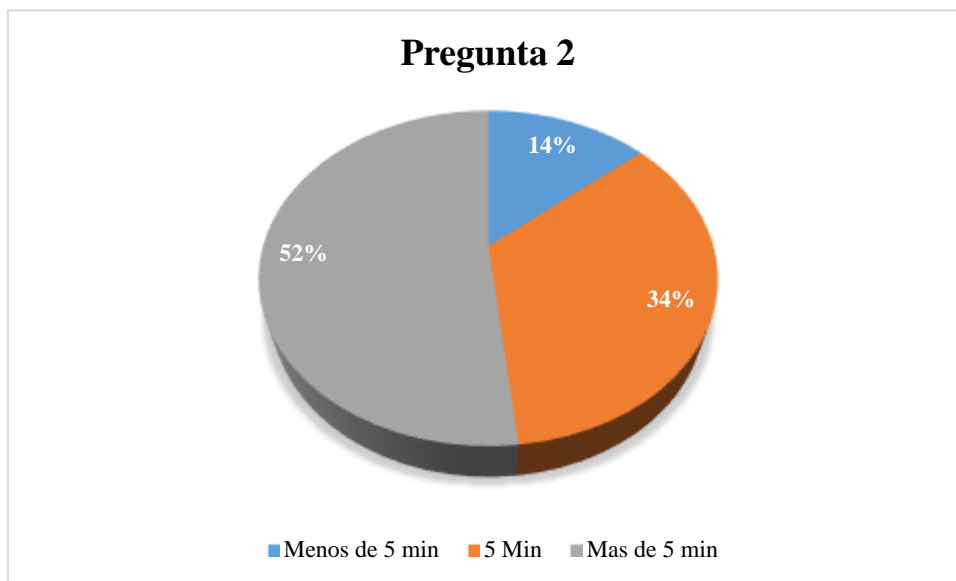


Ilustración 2: Resultado del tiempo que toma en realizar una solicitud de exámenes.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

Como se puede apreciar en el gráfico más de la mitad de los encuestados mencionan que para realizar una solicitud de exámenes tardan más de 5 minutos, mientras que el 34 % de los médicos utilizan 5 minutos para establecer solicitudes de exámenes, solo un 14 % de los médicos se demora un menos de 5 minutos para establecer solicitudes de exámenes.

Pregunta N° 3.

¿Le gustaría que se automatice los procesos de solicitud y resultado de exámenes de laboratorio clínico?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	58	100%
No	0	0%
Total	58	100%

Tabla 3: Resultado de si le gustaría que se automatice los exámenes de laboratorio.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

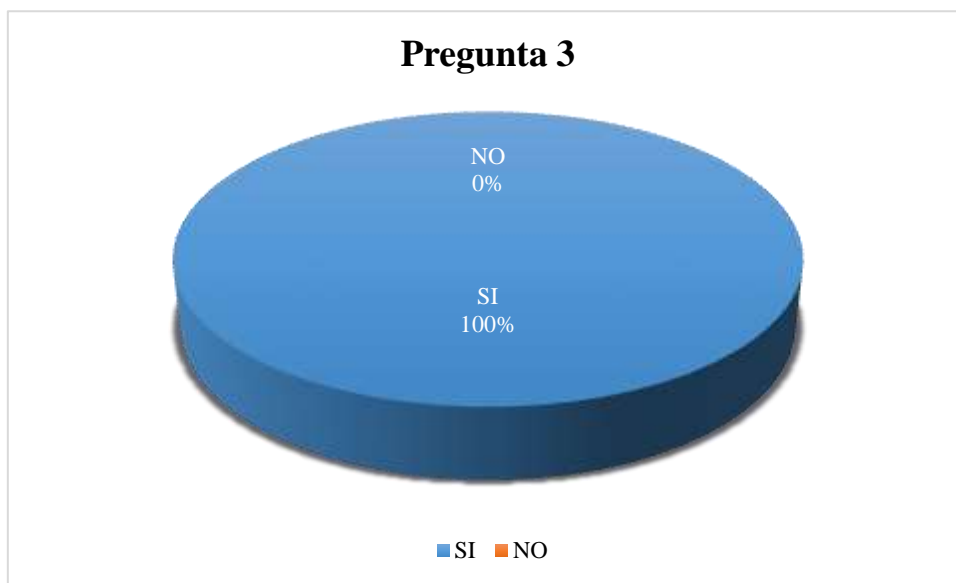


Ilustración 3: Resultado de si le gustaría que se automatice los exámenes de laboratorio.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

El total de los encuestados manifiesta que, si les gustaría que se automatice los procesos de solicitudes y resultados de exámenes de laboratorio clínico, mientras que ninguno respondió negativamente.

Pregunta N° 4.

¿Los resultados de las solicitudes de exámenes mediante qué medio le gustaría conocer?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Físicamente	13	22%
Sistema informático	45	78%
Total	58	100%

Tabla 4: Resultado de cómo le gustaría conocer los resultados.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

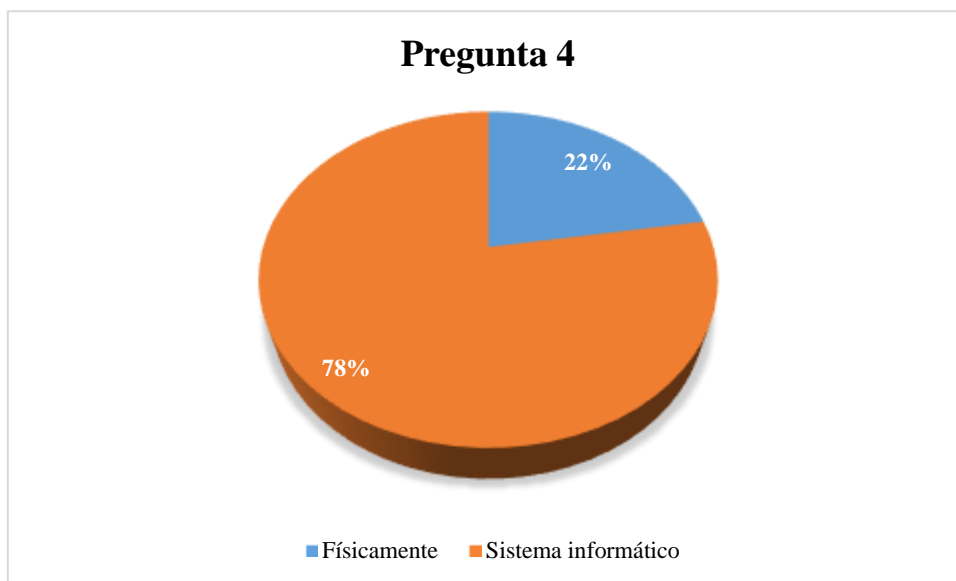


Ilustración 4: Resultado de cómo le gustaría conocer los resultados.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

De todos los encuestados más de la tercera parte afirmaron que les gustaría conocer los resultados de los exámenes de laboratorio mediante una aplicación informática, mientras que la mínima parte afirmaron seguir con los formularios físicos.

Pregunta N° 5.

Con la implementación de un sistema informático. ¿A quién piensa usted que beneficiaría?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Doctores	12	21%
Enfermeras	7	12%
Pacientes	0	0%
Todas las anteriores	39	67%
Total	58	100%

Tabla 5: Resultado de quienes se beneficiarían del sistema informático.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

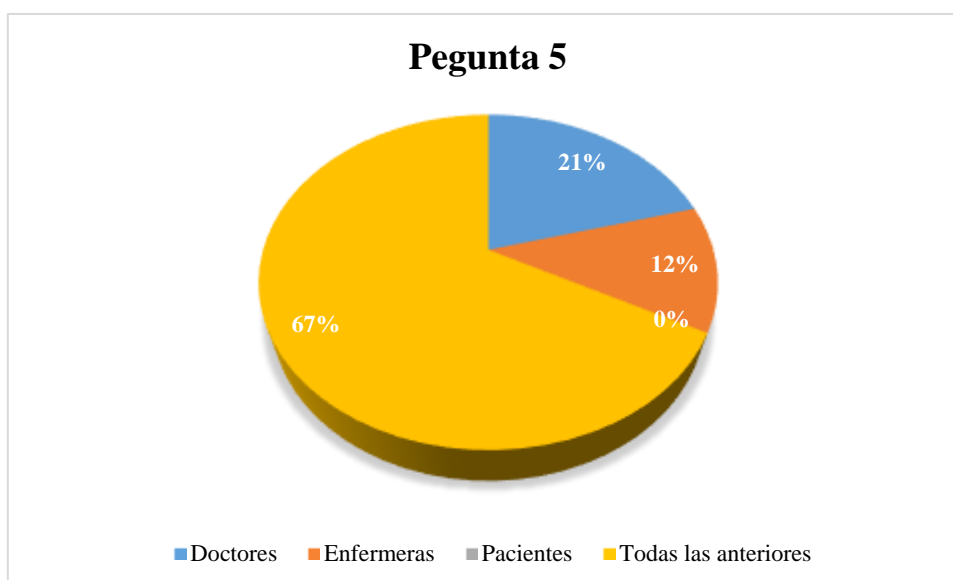


Ilustración 5: Resultado de quienes se beneficiarían del sistema informático.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

De los datos obtenidos se desprende que más de la mitad de los médicos encuestados manifiestan que se verán beneficiados todos los involucrados en la casa de salud.

Pregunta N° 6.

¿Usted cree que, con la implementación de un sistema informático, los resultados de los exámenes de laboratorio se entregaran oportunamente?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	43	74%
No	15	26%
Total	58	100%

Tabla 6: Resultado del tiempo de entrega de los resultados.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

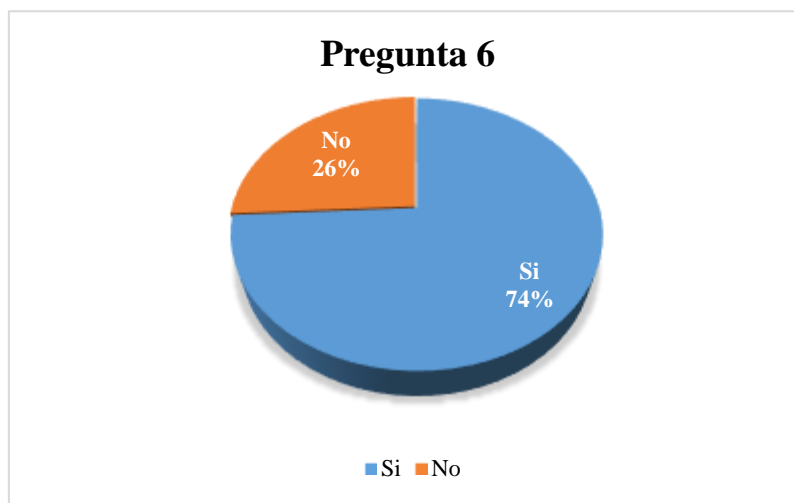


Ilustración 6: Resultado del tiempo de entrega de los resultados.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

De los datos obtenidos se desprende que el 74 % de los médicos encuestados afirman que con la aplicación informática los resultados serán entregados oportunamente, mientras que una pequeña parte manifestó que no depende de la aplicación informática para la entrega, sino que también depende del personal que labora.

Pregunta N° 7.

¿Qué beneficios cree usted que obtendría con un sistema informático?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ahorro de tiempo	0	0%
Claridad en los pedidos	0	0%
Mejor calidad de servicio	0	0%
Todas las anteriores	58	100%
Total	58	100%

Tabla 7: Resultado de los beneficios de contar con un sistema informático.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

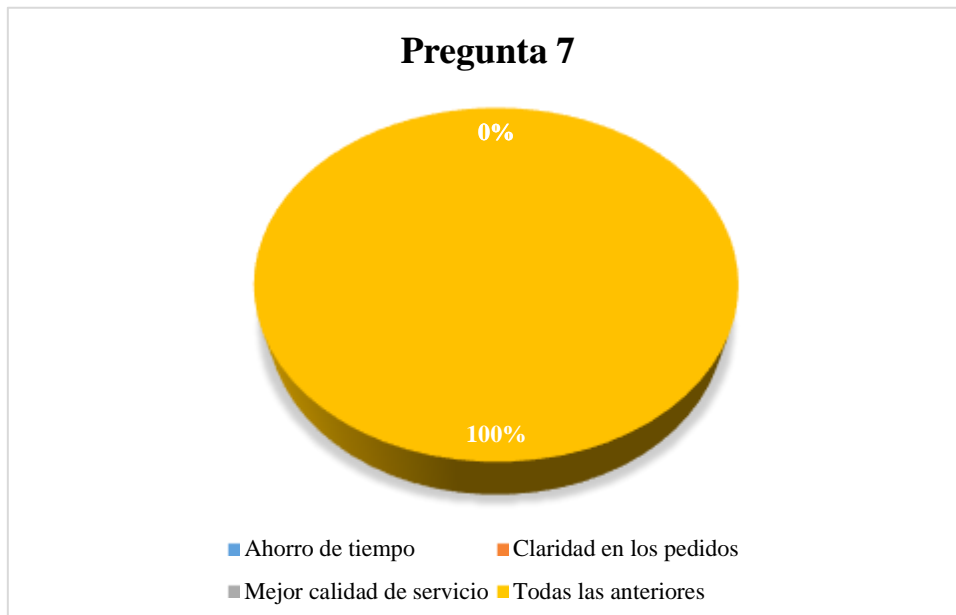


Ilustración 7: Resultado de los beneficios de contar con un sistema informático.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

De los datos obtenidos se desprende que la totalidad de los médicos encuestados respondieron positivamente que la aplicación informática brindará grandes beneficios para el área de laboratorio clínico.

Pregunta N° 8.

¿Con la implementación de un sistema informático de exámenes de laboratorio clínico el servicio y la atención a los pacientes será?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy bueno	47	81%
Bueno	11	19%
Regular	0	0%
Total	58	100%

Tabla 8: Resultado mediante un sistema cómo será el servicio.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

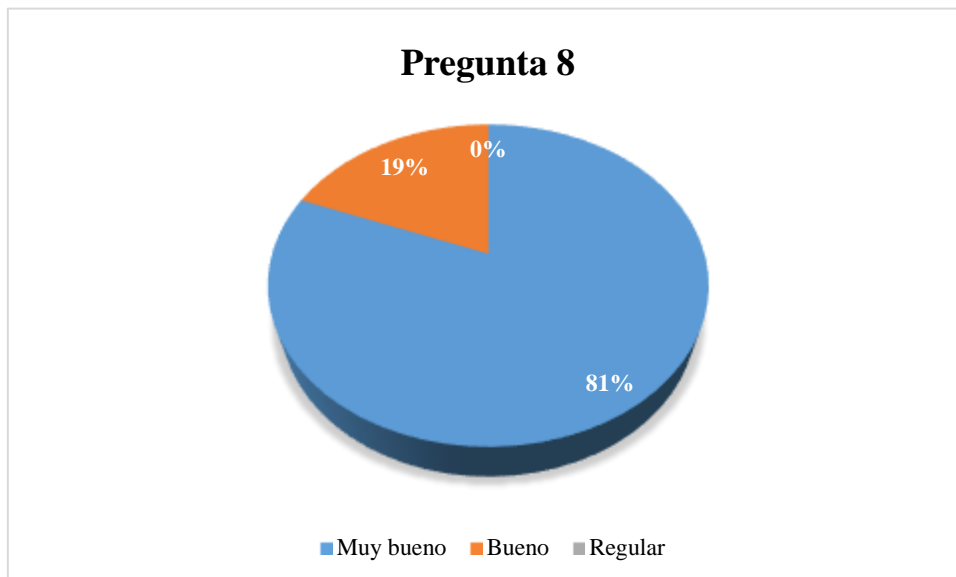


Ilustración 8: Resultado mediante un sistema cómo será el servicio.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

Del total de los encuestados más de la tercera parte de los médicos encuestados manifiestan que con la implementación del sistema informático la atención a los pacientes será muy bueno, mientras que pocos dicen que la atención sería buena.

Pregunta N° 9.

¿Estaría dispuesto a utilizar el sistema para el envío de solicitudes y recepción de exámenes de laboratorio de los pacientes?

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	48	83%
No	10	17%
Total	58	100%

Tabla 9: Resultado de los médicos quienes estarían dispuestos a utilizar el sistema.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

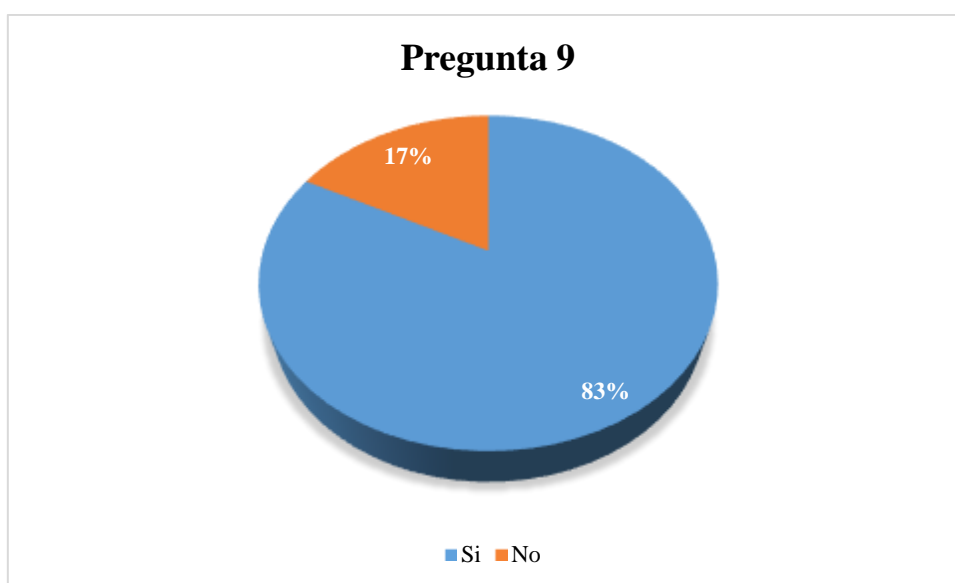


Ilustración 9: Resultado de los médicos quienes estarían dispuestos a utilizar el sistema.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

De los datos obtenidos se desprenden que todos los médicos encuestados estarían dispuestos a utilizar el sistema informático.

Resultados de la entrevista al personal que labora en el área de laboratorio clínico con la implementación del sistema.

Luego de haber implementado el sistema se pudo determinar que el envío de solicitudes de exámenes y recepción de resultados son entregados de manera clara, además mediante el sistema facilitó la obtención de reportes.

Resultados de las encuestas realizadas después de la implementación de sistema.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos de las encuestas, luego que se haber implementado el sistema informático dentro del laboratorio clínico. En las que se pretendió determinar si el desarrollo del mismo mejoró los procesos de solicitudes de exámenes y recepción de resultados en el área de laboratorio clínico.

Pregunta N° 1.

¿Usted ha enviado exámenes de laboratorio clínico por medio del sistema (HoAs)?

VARIABLES	ENCUESTAS	PORCENTAJE
Si	58	100%
No	0	0%
Total	58	100%

Tabla 10: Resultado si han enviado solicitudes de exámenes mediante HoAs

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Ilustración 10: Resultado si han enviado solicitudes de exámenes mediante HoAs



Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

De los datos obtenidos se desprende que el total de los encuestados manifiestan que han enviado solicitudes de exámenes de laboratorio haciendo uso del sistema “HoAs”, mientras que ninguno manifestó no haber enviado.

Pregunta N° 2.

¿Mediante el sistema (HoAs), cual es el tiempo que tarda en realizar una solicitud de examen de Laboratorio clínico?

VARIABLES	ENCUESTAS	PORCENTAJE
Menos de 5 min	35	60%
5 min	5	9%
Más de 5 min	18	31%
TOTAL	58	100%

Tabla 11: Resultado del tiempo que se tarda en realizar una solicitud mediante el sistema.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

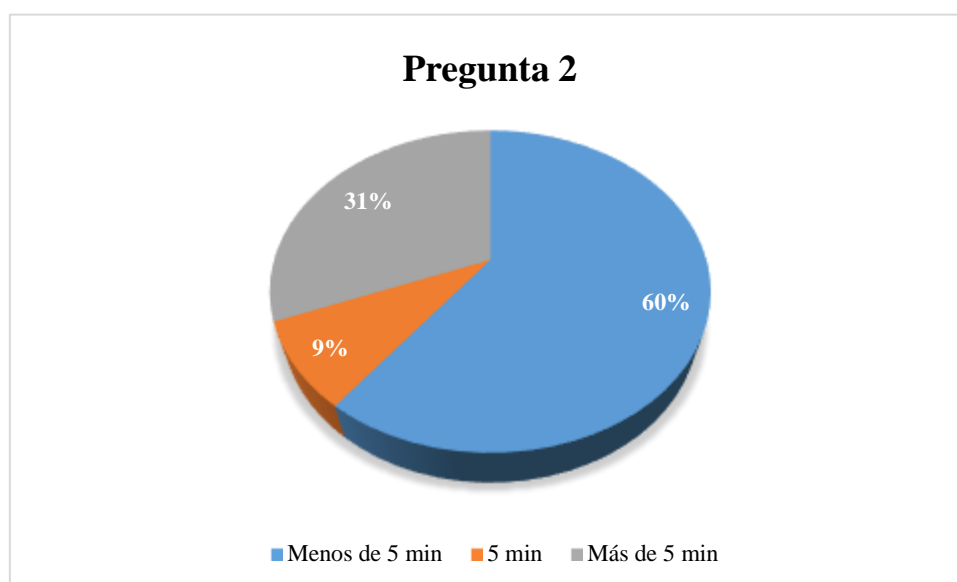


Ilustración 11: Resultado del tiempo que se tarda en realizar una solicitud mediante el sistema.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

Como se puede apreciar en el gráfico más de la mitad de los encuestados mencionan que para realizar una solicitud de exámenes tardan menos de 5 minutos, mientras que el 31 % de los tardan más de 5 minutos en enviar la solicitud de examen, solo un 9 % de los se demoran 5 minutos para establecer solicitudes de exámenes.

Pregunta N° 3.

¿Es importante la utilización del sistema para el control de exámenes de laboratorio clínico?

VARIABLES	ENCUESTAS	PORCENTAJE
Si	58	100%
No	0	0%
Total	58	100%

Tabla 12: Resultado de la importancia de utilizar un sistema informático para el control de exámenes.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

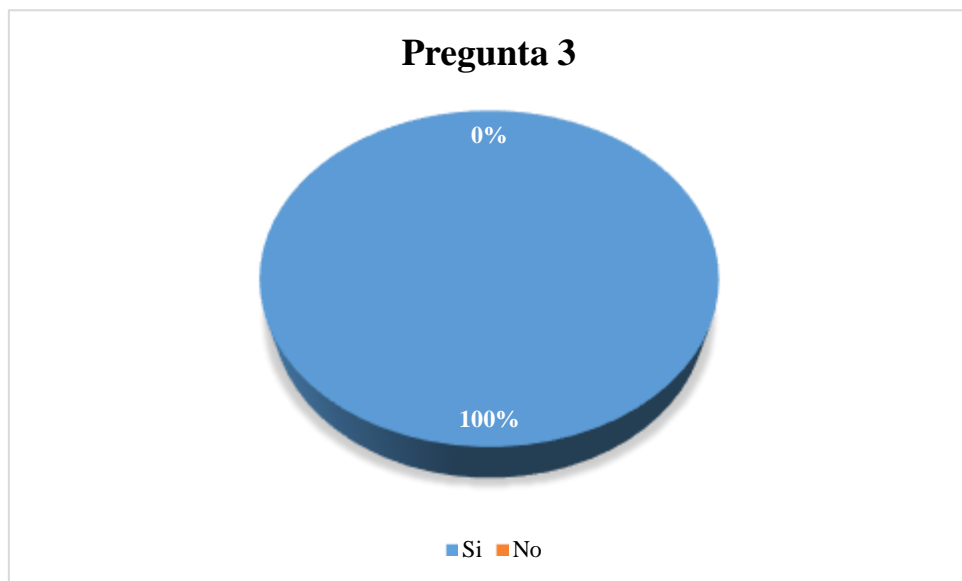


Ilustración 12: Resultado de la importancia de utilizar un sistema informático para el control de exámenes.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM).

Interpretación:

De los datos obtenidos se desprende que el total de los encuestados manifiestan que es importante la utilización de un sistema para el control de exámenes de laboratorio clínico, mientras que ninguno afirmó lo contrario.

Pregunta N° 4.

¿Con la implementación del sistema “HoAs” se logró agilizar el envío de solicitudes?

VARIABLES	ENCUESTAS	PORCENTAJE
SI	58	100%
NO	0	0%
TOTAL	58	100%

Tabla 13: Resultado de la implementación del sistema HoAs

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

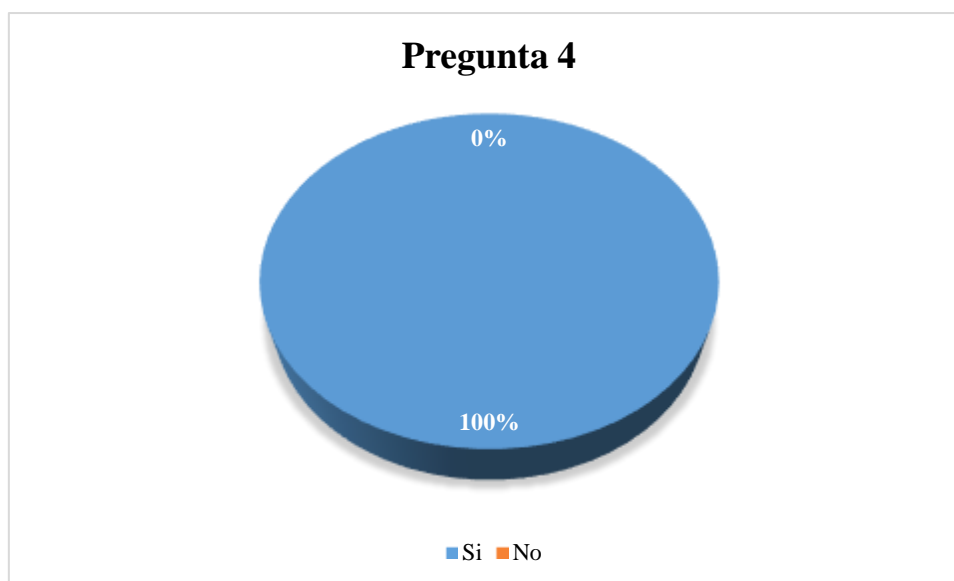


Ilustración 13: Resultado de la implementación del sistema HoAs

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

Todos los encuestados afirmaron que con la implementación del sistema “HoAs” se logró agilizar el envío de solicitudes de exámenes, mientras que ningún encuestado afirmó lo contrario.

Pregunta N° 5.

¿La automatización de la recepción de resultados de exámenes de laboratorio clínico facilitó su revisión y presentación?

VARIABLES	ENCUESTAS	PORCENTAJE
Si	58	100%
No	0	0%
Total	58	100%

Tabla 14: Resultados de la facilidad de presentación de resultados.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

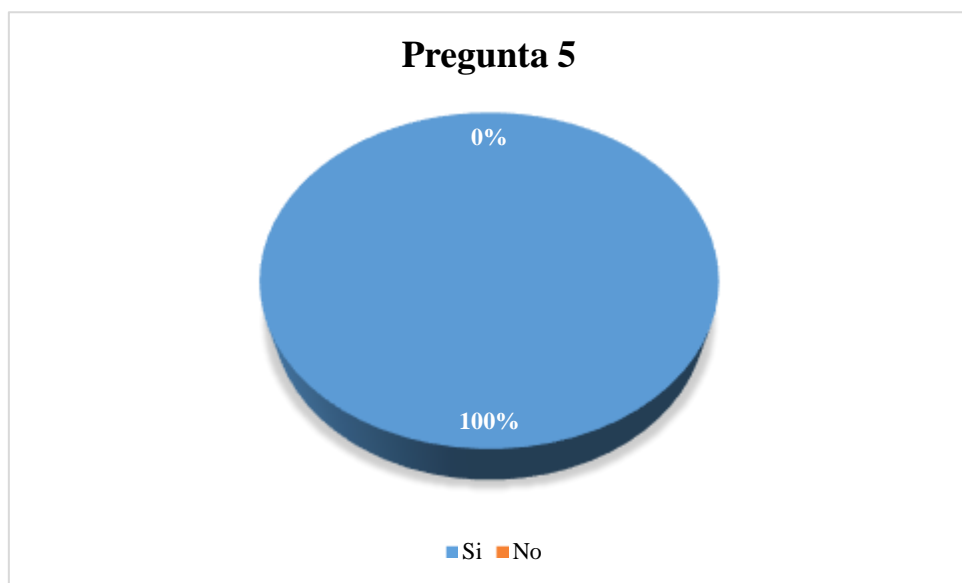


Ilustración 14: Resultados de la facilidad de presentación de resultados.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

El total de los encuestados afirmaron que mediante el sistema facilitó la revisión de los resultados de los exámenes, mientras que ninguno manifestó lo contrario.

Pregunta N° 6.

¿Cree usted que es importante contar con un sistema automatizado para el historial de resultados de exámenes de laboratorio clínico?

VARIABLES	ENCUESTAS	PORCENTAJE
Si	58	100%
No	0	0%
Total	58	100%

Tabla 15: Resultado de la importancia del historial de resultados de exámenes.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

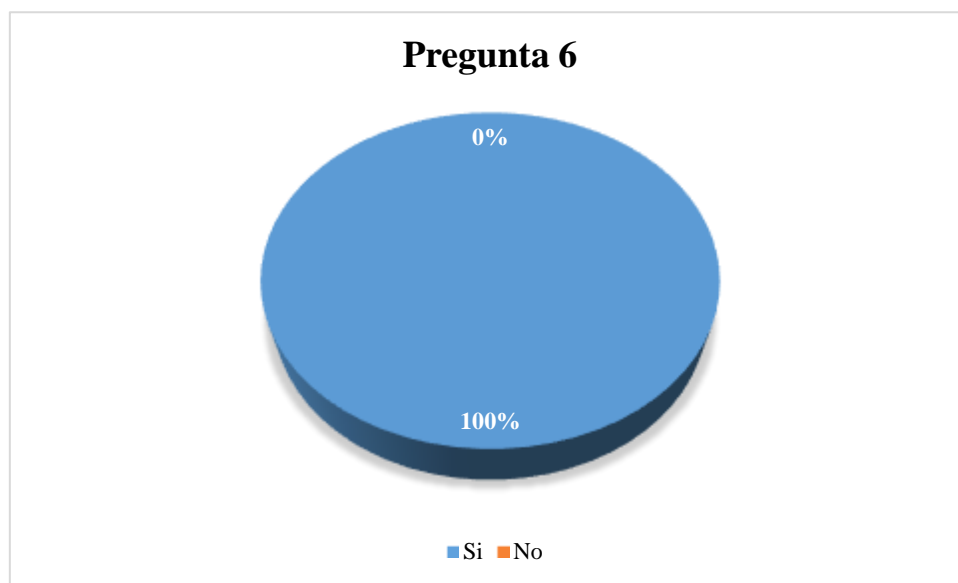


Ilustración 15: Resultado de la importancia del historial de resultados de exámenes.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

Todos los encuestados manifestaron que es importante mantener un historial de exámenes de los pacientes en un sistema informático, mientras que ninguno afirmó lo contrario.

Pregunta N° 7.

¿Conoce usted si se han presentado casos de pacientes inconformes con el agendamiento de los turnos del laboratorio clínico con el sistema automatizado?

VARIABLES	ENCUESTAS	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	58	100%
TOTAL	58	100%

Tabla 16: Resultado de los pacientes inconformes con el uso del sistema.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

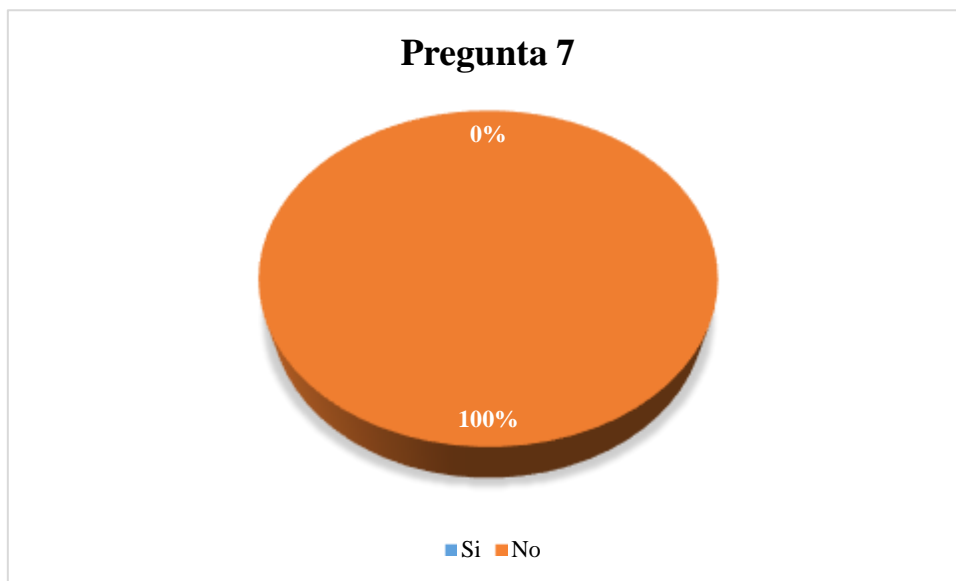


Ilustración 16: Resultado de los pacientes inconformes con el uso del sistema.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

Todos los encuestados manifestaron que no conocen de algún tipo de malestar de los pacientes con respecto al agendamiento de turnos en el área de Laboratorio clínico, mientras que ninguno afirmó positivamente.

Pregunta N° 8.

¿Califique el nivel de satisfacción que tienen los pacientes al no tener que acercarse al laboratorio a retirar los resultados de los exámenes clínicos?

VARIABLES	ENCUESTAS	PORCENTAJE
Excelente	40	69%
Bueno	15	26%
Regular	3	5%
Total	58	100%

Tabla 17: Resultado del nivel de satisfacción de los pacientes con la implementación del sistema
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

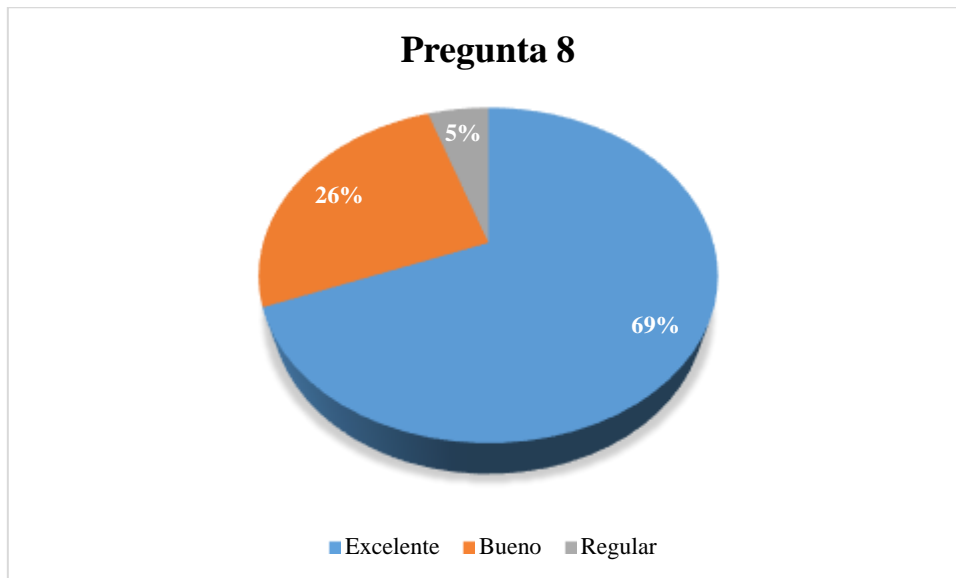


Ilustración 17: Resultado del nivel de satisfacción de los pacientes con la implementación del sistema.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

De todos los encuestados el 69 % manifestaron que es excelente que los pacientes no tengan que acercarse al área de Laboratorio clínico a retirar los resultados, el 26 % manifestaron que es bueno y solo un 5 % afirmaron que es regular.

Pregunta N° 9.

¿Tuvo inconvenientes con el manejo del sistema “HoAs”?

VARIABLES	ENCUESTAS	PORCENTAJE
Si	8	14%
No	50	86%
Total	58	100%

Tabla 18: Resultado de los inconvenientes en el uso del sistema HoAs.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

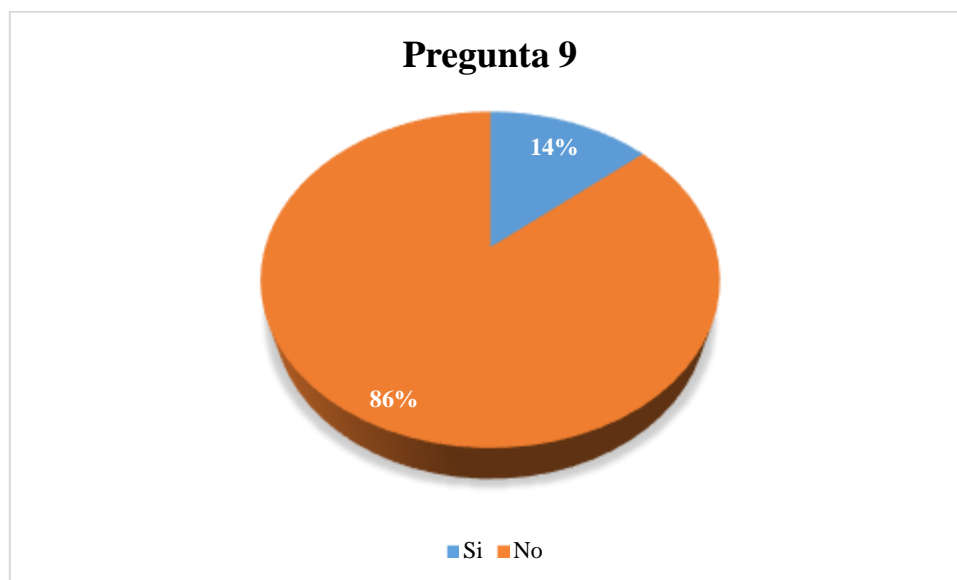


Ilustración 18: Resultado de los inconvenientes en el uso del sistema HoAs.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo (Médicos HGANM)

Interpretación:

De todos los encuestados el 86 % manifestaron que no tuvieron dificultades con el manejo del sistema “HoAs”, mientras que solo un 14 % manifestaron tener algún tipo de dificultad en el manejo.

Una vez finalizada la tabulación e interpretación de los datos obtenidos se procedió a realizar el cálculo de chi cuadrada donde se logró obtener los siguientes datos.

CÁLCULO DEL CHI CUADRADO.

Hipótesis nula: Con la implementación del sistema informático no mejorara el control de exámenes de laboratorio clínico del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro.

Hipótesis alternativa: Con la implementación del sistema informático mejorara el control de exámenes de laboratorio clínico del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro.

FRECUENCIAS OBSERVADAS										
Preguntas	P2			P9		P8				Total
Categoría	< 5 min	5 Min	>5min	SI	NO	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente	
Sin "HoAs"	8	20	30	48	10	0	11	47	0	174
Con "HoAs"	35	5	18	8	50	3	15	0	40	174
TOTAL	43	25	48	56	60	3	26	47	40	348

Tabla 19: Resultados de Frecuencias Observadas

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo

Una vez finalizado el cálculo de las frecuencias observadas, procedemos a calcular las frecuencias esperadas con la siguiente fórmula:

$$Fe = \frac{Tf * Tc}{St}$$

FRECUENCIAS ESPERADAS										
Preguntas	P2			P9		P8				Total
Categoría	< 5 min	5 Min	>5min	SI	NO	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente	
Sin "HoAs"	21.5	12.5	24	28	30	1.5	13	23.5	20	174
Con "HoAs"	21.5	12.5	24	28	30	1.5	13	23.5	20	174
TOTAL	43	25	48	56	60	3	26	47	40	348

Tabla 20: Resultados de Frecuencias Esperadas
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

Una vez realizada las tablas de frecuencia y con los valores obtenidos se procede al cálculo de X^2 :

FRECUENCIAS OBSERVADAS	FRECUENCIAS ESPERADAS	$\frac{(fo - fe)^2}{fe}$
8	21.5	8.48
35	21.5	8.48
20	12.5	4.5
5	12.5	4.5
30	24	1.5
18	24	1.5
48	28	14.29
8	28	14.29
10	30	13.33
50	30	13.33
0	1.5	1.5
3	1.5	1.5
11	13	0.31
15	13	0.31
47	23.5	23.5
0	23.5	23.5
0	20	20

40	20	20
X² CALCULADO		174.82

Tabla 21: Resultados alcanzados de X^2
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

Cálculo de grado de libertad: $gl = (f - 1) * (c - 1)$

$$gl = (2 - 1) * (9 - 1) = 8$$

Nivel de significancia. - De acuerdo al nivel de confianza del 95%, 0,05 (Error por defecto permitido)

X² Calculado = 174.82

X crítico = 15,507

Donde:

gl: = grados de libertad

f: Filas

c: Columnas

$X^2 > X$ crítico, por lo que se suprime la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Lo cual representa que mediante el uso del sistema informático “HoAs” optimizara los procesos de envío de solicitudes y recepción de resultados en el área de laboratorio clínico. (Ver apéndice N° 7)

Discusión

Luego de realizar el diagnóstico en el laboratorio clínico, del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro se observó lo siguiente:

El proceso de asignación de turnos para el laboratorio clínico se observó una congestión, ya que existe una alta demanda de este servicio distribuido de la siguiente manera: para el área de consulta externa se agendan 20 turnos diarios y 5 extras en caso necesario, para el área de emergencia y hospitalización se reciben un promedio de 100 solicitudes de exámenes diariamente los mismos que deben ser atendidos en menor tiempo posible, razón por la cual los pacientes se disgustan por no ser atendidos en ese momento.

El registro de turnos y pedidos se lo realiza de forma manual, y posterior a eso la encargada del laboratorio autoriza su elaboración, la misma que valida los resultados para ser entregados al paciente.

Se debe entregar reportes mensuales de la producción de cada uno de los analistas, médicos que enviaron a realizar los exámenes de laboratorio, encargados etc.

En base a esta información se plantearon los requerimientos del sistema informático considerando todas las etapas de la ingeniería de software, que nos permitió desarrollar e implementarlo brindando accesos a los médicos tratantes de esta casa de salud para realizar la petición de exámenes, el registro del agendamiento de los turnos del laboratorio clínico, y la entrega de resultados directamente a la historia clínica del paciente, así como la entrega de reportes de producción mensual del tipo de solicitud y resultados por cada área.

Para el desarrollo de esta aplicación se trabajó con herramientas y lenguajes libres como: php7, html5, JavaScript, Css3, PostgreSQL 9.5 y se trabajó mediante la metodología RAD (Desarrollo Rápido de Aplicaciones).

Además, esta aplicación cuenta con el manual de usuario los que describen a detalle su manejo el mismo que se podrá visualizar en la página principal en la opción de guías.

Una vez implementada el sistema se verificó que la hipótesis planteada “Con la implementación del sistema informático mejorara el control de exámenes de laboratorio clínico del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro”, se cumplió ya que se mejoró el proceso de petición de exámenes, agendamiento, entrega de informe de resultados y

además la reducción del tiempo en la elaboración de los reportes en las diferentes instancias.

XII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

Desarrollo de software

- ✚ Pressman, R. S., & Troya, J. M. (1988). Ingeniería del software.
- ✚ Comesaña, J. L. (2012). Lenguajes de Marcas. *Desarrollo de Aplicaciones Web*, 22.
- ✚ Pérez, J. E. (2009). Introducción a CSS. *Librosweb. es (editorial digital)*.
- ✚ Eguíluz Pérez, J. (2012). Introducción a javascript.
- ✚ Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software*. Pearson Educación.
- ✚ Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. Pearson educación.

Base de datos

- ✚ Silberschatz, A., Korth, H. F., Sudarshan, S., Pérez, F. S., Santiago, A. I., & Sánchez, A. V. (2002). *Fundamentos de bases de datos* (No. 04; QA76. 9. D3, S5y 2002.). McGraw-Hill.

Investigación

- ✚ Hernán, S. M. (2004). Diseño de una metodología Ágil de Desarrollo de Software. *Facultad de Ingeniería: Universidad de Buenos Aires*.
- ✚ Amaro Calderón, S. D., & Valverde Rebaza, J. C. (2007). Metodologías ágiles. *Escuela de Informática. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo*.

Artículos científicos.

- ✚ Pérez D. (2007). *¿Qué es JavaScript?* **Recuperado de:** <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>
- ✚ Corrales, J. D. (2006). *Conocimientos Básicos de Informática*. Madrid: MAD.

Sitio Web:

- ✚ Gnu.org. (2016). *¿Qué es el software libre? - Proyecto GNU - Free Software Foundation*. [online] Disponible en: <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html> [Acceso 25 Jul. 2017].
- ✚ Libros Web. (2006-2016). *¿Qué es CSS?* **Recuperado de:** http://librosweb.es/libro/css/capitulo_1.html [Acceso 25 Jul. 2017].
- ✚ <http://flacso.org.ar/wp-content/uploads/2015/07/Codigo-Ingenios.-MPI.pdf>, fecha de consulta: 11/09/2017
- ✚ Ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud disponible en: <http://www.desarrollosocial.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/ley-sis-nac-salud.pdf>, fecha de consulta :11/10/2017
- ✚ Historia clínica Única, MSP disponible en: <https://es.slideshare.net/preinternado/historia-clinica-unica-msp>, fecha de consulta 10/10/2017.
- ✚ Manual del manejo y archivo de las historias clínicas, disponible en <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/MANUAL%20DE%20MANEJO%20DE%20ARCHIVO%20DE%20LA%20HISTORIA.pdf>, fecha de consulta 10/10/2017.

XIII. APÉNDICES

Apéndice 1: Ubicación Geográfica



Ilustración 19: Ubicación Geográfica
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: OpenStreetMap

Apéndice 2: Listado de los Médicos del HGANM.

N°	CÉDULA	APELLIDOS Y NOMBRES
1	0502621972	PACHECO TORO SANTIAGO ISMAEL
2	0201617487	ABEDRABBO LOMBEYDA FARID SANTIAGO
3	0104164538	ABRIL CABRERA CLAUDIA YESSENIA
4	0200565380	ABRIL VILLAFUERTE PEDRO AMADO
5	0201875481	ARMAS NÁJERA JOHANA ELIZABETH
6	1709244659	ARREGUI CARVAJAL ANDREA PAMELA
7	0201521820	BARRAGÁN PÉREZ ALICIA DEL CARMEN
8	0603117383	BERRONES PAGUAY ROSA DEL PILAR
9	0201985843	BORJA GUZMÁN MARÍA EUGENIA
10	0200463040	CÁCERES SALTOS GERMAN FERNANDO
11	0201712833	CAMACHO CASTILLO KATERIN PAOLA
12	0302311105	CAMAS ACERO LUIS GUILLERMO
13	1803457694	CARRASCO RUANO CESAR ROGELIO
14	0201866852	CARRERA MONTERO GEYLA YOMAR
15	0201773777	CHACHA CHACHA FREDDY ALSIVAR
16	0201758778	CHIMBO ORDOÑEZ JOHANNA GABRIELA
17	1718152240	CUEVA LOAIZA JEANINA VANESSA
18	0201828035	DOMÍNGUEZ FREIRE MARÍA FERNANDA
19	1705877635	FREIRE VENEGAS ROSA ELVIRA
20	0201666567	GAIBOR CARRASCO WUALTER RAFAEL
21	1704395977	GANCINO MILLINGALLI MILTON OLIVO
22	0919615740	GARCÍA BERNAL PATRICIA MARIANELA
23	1803765450	GORDON ZAMORA EDWIN JAVIER
24	0603341793	GUAMA BONILLA LUCIA NATALY

25	1103802805	ORDOÑEZ VIVANCO KARLA DEL CISNE
26	0201452141	GUZMÁN LÓPEZ KATHERINE NATALIE
27	0959947516	HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ FERNANDO
28	1756305668	JACQUES PASCAL
29	0201634680	JARRÍN SÁNCHEZ CHARITO SILVANA
30	1803212826	LASCANO GALLEGOS JUAN JOSÉ
31	0702784026	LEÓN GRIJALVA JHON BYRON
32	1804269577	LLANGA MUZO MÓNICA CRISTINA
33	0201618055	MARTÍNEZ VERDEZOTO TANIA DEL PILAR
34	0802068981	MONCAYO CASTILLO ÁNGEL ALFREDO
35	0200724466	MONTERO AGUILAR MORAYMA BEATRIZ
36	1103339485	MOROCHO CUENCA VERÓNICA VANESSA
37	0200711729	NOBOA LEÓN ADRIÁN ERNESTO
38	0959947557	NÚÑEZ LÓPEZ INDIRA RAMONA
39	0604351551	OCAÑA GUEVARA JESSICA MARIBEL
40	0704506492	OJEDA CARPIO TONY MAURICIO
41	0201730744	ORTIZ GRANJA LUIS BOLÍVAR
42	0603461880	PACA AJITIMBAY ÁNGEL DAVID
43	0918996281	PAGUAY AMAGUAYA MARGARITA ISABEL
44	0201823259	QUINTANA DOMÍNGUEZ OMAR SANTIAGO
45	1803543667	RAMOS VELASTEGUI ALEXANDER JAVIER
46	1714037239	REMACHE GUAMÁN JESSICA LUZMILA
47	0201001575	REMACHE GUAMÁN JOSÉ ROLANDO
48	0502584436	SEMANATE BAUTISTA NELSON MARCELO
49	0201565249	SILVA DÁVILA JENNIFER NATALY
50	1718388224	TORRES CRUZ MARGARITA ELIZABETH

51	0201586013	VALVERDE VERDEZOTO JOSÉ PATRICIO
52	1715212187	VASCONEZ RIVADENEIRA AUGUSTO RODRIGO
53	0201851250	VILLACIS TACO GABRIEL ALEJANDRO
54	1202475537	YUGCHA BARRAGÁN SONIA CESIBEL
55	0201618790	ZARUMA CANDO CELSO DANILO
56	0201617487	ABEDRABBO LOMBEYDA FARID SANTIAGO
57	0603117847	ORTEGA CASTILLO HÉCTOR FABIÁN
58	0201780517	SANGA MOREJÓN NANCY GRACIELA

Tabla 22: Listado de médicos del HGANM

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo

Apéndice 3: Ficha de encuesta antes de la implementación del sistema.

Dirigido a los Médicos del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro

Objetivo: Recopilar información sobre el control de exámenes de Laboratorio clínico en el Hospital General Alfredo Noboa Montenegro.

Indicación: Marque con una (X) la opción a elegir.

1. ¿En la actualidad los exámenes de laboratorio clínico se envían mediante?

Formularios de exámenes

Un sistema informático

2. ¿Cuál es el tiempo empleado para realizar una solicitud de examen de laboratorio?

5 min.

Más de 5min.

Menos de 5min.

3. ¿Le gustaría que se automatice los procesos de solicitud y resultado de exámenes de laboratorio clínico?

Si

No

4. ¿El análisis de los resultados de las solicitudes de exámenes mediante qué medio le gustaría conocer?

Físicamente

Aplicación informática

5. ¿Con la implementación de un sistema informático de exámenes de laboratorio clínico el servicio y la atención al paciente será?

Excelente

Bueno

Regular

6. Con la implementación de un sistema informático. ¿A quién piensa usted que beneficiaría?

Doctores

Enfermeras

Pacientes

Todas las anteriores

7. ¿Usted cree que con la implementación de un sistema informático, los resultados de los exámenes de laboratorio se entregaran oportunamente?

Si No

8. ¿Qué beneficios cree usted que obtendría con un sistema informático?

Ahorro de tiempo

Claridad en los pedidos

Mejor calidad de servicio

Todas las anteriores

9. ¿Estaría dispuesto a utilizar el sistema para el envío de solicitudes y recepción de exámenes de laboratorio de los pacientes?

Si No

Apéndice 4: Ficha de encuesta con el sistema implementada.

Dirigido a los Médicos del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro

Objetivo: Recopilar información sobre el funcionamiento y aceptación del Sistema de Laboratorio clínico “HoAs”, para el control de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital General Alfredo Noboa Montenegro.

Indicación: Marque con una (X) la opción a elegir.

1. ¿Usted ha enviado exámenes de laboratorio clínico por medio del sistema (HoAs)?

Si () No ()

Si su respuesta es afirmativa siga contestando las siguientes preguntas, caso contrario agradecemos su colaboración.

2. ¿Mediante el sistema (HoAs), cual es el tiempo que tarda en realizar una solicitud de examen de laboratorio clínico?

5 min. ()

Más de 5min. ()

Menos de 5min. ()

3. ¿Es importante la utilización del sistema para el control de exámenes de laboratorio clínico?

Si () No ()

4. ¿Con la implementación del sistema “HoAs” se logró agilizar el envío de solicitudes?

Si () No ()

Porque:.....

5. ¿La automatización de la recepción de resultados de exámenes de laboratorio clínico facilitó su revisión y presentación?

Si () No ()

Porque:.....

6. ¿Cree usted que es importante contar con un sistema automatizado para el historial de resultados de exámenes de laboratorio clínico?

Si () No ()

7. ¿Conoce usted si se han presentado casos de pacientes inconformes con el agendamiento de los turnos del laboratorio clínico con el sistema automatizado?

Si () No ()

8. ¿Califique el nivel de satisfacción que tienen los pacientes al no tener que acercarse al laboratorio a retirar los resultados de los exámenes clínicos?

Excelente ()

Bueno ()

Regular ()

9. ¿Tuvo inconvenientes con el manejo del sistema “HoAs”?

Si () No ()

Apéndice 5: Ficha de entrevista a los encargados del área de laboratorio clínico.

Objetivo: Recopilar información del control de exámenes en el laboratorio clínico del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro.

Entrevistado (a).

Fecha: 27/09/2017

1. ¿El laboratorio cuenta con un sistema informático que registre el análisis de los resultados de los exámenes de laboratorio?

.....
.....

2. ¿Cómo usted realiza el proceso de solicitud y entrega de resultado de exámenes de laboratorio clínico?

.....
.....

3. ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de ingreso de datos, agendamiento de turnos y codificación de muestras?

.....
.....

4. ¿Cuáles son los parámetros para el retiro de los resultados de los análisis?

.....
.....

5. ¿Cuánto tiempo se tardan para hacer la entrega de los exámenes?

.....
.....

6. ¿Cómo da a conocer los resultados de los exámenes?

.....
.....

7. ¿Qué sucede cuando se comete un error en el proceso de emisión de los resultados de los exámenes?

.....
.....

8. ¿Cómo se guarda los registros de los pacientes o historial?

.....
.....

9. ¿Cuáles son los tipos de reportes y consolidados que existe, y como lo generan?

.....
.....

10. ¿Cuál es el tiempo que se toma en generar los reportes?

.....
.....

11. ¿A quiénes se entregan los reportes que se generan y en que fechas son solicitados?

.....
.....

12. ¿Existen formatos establecidos para generar estos reportes?

.....
.....

Apéndice 6: Ficha de entrevista a los encargados del área de laboratorio clínico con la aplicación implementada.

Objetivo: Recopilar información sobre el funcionamiento y aceptación del sistema de laboratorio clínico “HoAs”, para el control de exámenes de laboratorio clínico en el Hospital General Alfredo Noboa Montenegro.

Entrevistado (a).

Fecha: 27/12/2017

1. ¿Qué tipos de inconvenientes tiene con el manejo del Sistema de Aplicación Hospitalaria?

.....
.....

2. ¿Con la implantación del sistema cree usted que se logró mejorar el tiempo de atención a los pacientes?

.....
.....

3. ¿Tiene dificultades en la obtención de reportes o consultas tanto de las solicitudes enviadas como de los resultados?

.....
.....

4. ¿Se ha presentado inconformidad por parte de los pacientes en el agendamiento de turnos?

.....
.....

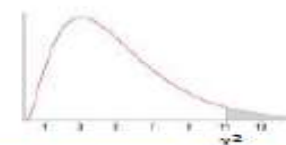
5. ¿El sistema de laboratorio clínico, en que forma ayudo al área de laboratorio clínico?

.....
.....

Apéndice 7: Valores críticos de la distribución Chi Cuadrado

Cátedra: Probabilidad y Estadística
Facultad Regional Mendoza
UTN

Tabla D.7: VALORES CRÍTICOS DE LA DISTRIBUCIÓN JI CUADRADA



g.d.l	0,001	0,005	0,01	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	g.d.l
1	10,828	7,879	6,635	5,412	5,024	4,709	4,218	3,841	2,706	2,072	1,642	1,323	1,074	0,873	0,708	1
2	13,816	10,597	9,210	7,824	7,378	7,013	6,438	5,991	4,605	3,794	3,219	2,773	2,408	2,100	1,833	2
3	16,266	12,838	11,345	9,837	9,348	8,947	8,311	7,815	6,251	5,317	4,642	4,108	3,665	3,283	2,946	3
4	18,467	14,860	13,277	11,668	11,143	10,712	10,026	9,488	7,779	6,745	5,989	5,385	4,878	4,438	4,045	4
5	20,515	16,750	15,086	13,388	12,833	12,375	11,644	11,070	9,236	8,115	7,289	6,626	6,064	5,573	5,132	5
6	22,458	18,548	16,812	15,033	14,449	13,968	13,198	12,592	10,645	9,446	8,558	7,841	7,231	6,695	6,211	6
7	24,322	20,278	18,475	16,622	16,013	15,509	14,703	14,067	12,017	10,748	9,803	9,037	8,383	7,806	7,283	7
8	26,124	21,955	20,090	18,168	17,535	17,010	16,171	15,507	13,362	12,027	11,030	10,219	9,524	8,909	8,351	8
9	27,877	23,589	21,666	19,679	19,023	18,480	17,608	16,919	14,684	13,288	12,242	11,389	10,656	10,006	9,414	9
10	29,588	25,188	23,209	21,161	20,483	19,922	19,021	18,307	15,967	14,534	13,442	12,549	11,781	11,097	10,473	10
11	31,264	26,757	24,725	22,618	21,920	21,342	20,412	19,675	17,275	15,767	14,631	13,701	12,899	12,184	11,530	11
12	32,909	28,300	26,217	24,054	23,337	22,742	21,785	21,026	18,549	16,989	15,812	14,845	14,011	13,266	12,584	12
13	34,528	29,819	27,688	25,472	24,736	24,125	23,142	22,362	19,812	18,202	16,985	15,984	15,119	14,345	13,636	13
14	36,123	31,319	29,141	26,873	26,119	25,493	24,485	23,685	21,064	19,406	18,151	17,117	16,222	15,421	14,685	14
15	37,697	32,801	30,578	28,259	27,488	26,848	25,816	24,996	22,307	20,603	19,311	18,245	17,322	16,494	15,733	15
16	39,252	34,267	32,000	29,633	28,845	28,191	27,136	26,296	23,542	21,793	20,465	19,369	18,418	17,565	16,780	16
17	40,790	35,718	33,409	30,995	30,191	29,523	28,445	27,587	24,769	22,977	21,615	20,489	19,511	18,633	17,824	17
18	42,312	37,156	34,805	32,346	31,526	30,845	29,745	28,869	25,989	24,155	22,760	21,605	20,601	19,699	18,868	18
19	43,820	38,582	36,191	33,687	32,852	32,158	31,037	30,144	27,204	25,329	23,900	22,718	21,689	20,764	19,910	19
20	45,315	39,997	37,566	35,020	34,170	33,462	32,321	31,410	28,412	26,498	25,038	23,828	22,775	21,826	20,951	20
21	46,797	41,401	38,932	36,343	35,479	34,759	33,597	32,671	29,615	27,662	26,171	24,935	23,858	22,888	21,991	21
22	48,268	42,796	40,289	37,659	36,781	36,049	34,867	33,924	30,813	28,822	27,301	26,039	24,939	23,947	23,031	22
23	49,728	44,181	41,638	38,968	38,076	37,332	36,131	35,172	32,007	29,979	28,429	27,141	26,018	25,006	24,069	23
24	51,179	45,559	42,980	40,270	39,364	38,609	37,389	36,415	33,196	31,132	29,553	28,241	27,096	26,063	25,106	24
25	52,620	46,928	44,314	41,566	40,646	39,880	38,642	37,652	34,382	32,282	30,675	29,339	28,172	27,118	26,143	25
26	54,052	48,290	45,642	42,856	41,923	41,146	39,889	38,885	35,563	33,429	31,795	30,435	29,246	28,173	27,179	26
27	55,476	49,645	46,963	44,140	43,195	42,407	41,132	40,113	36,741	34,574	32,912	31,528	30,319	29,227	28,214	27
28	56,892	50,993	48,278	45,419	44,461	43,662	42,370	41,337	37,916	35,715	34,027	32,620	31,391	30,279	29,249	28
29	58,301	52,336	49,588	46,693	45,722	44,913	43,604	42,557	39,087	36,854	35,139	33,711	32,461	31,331	30,283	29
30	59,703	53,672	50,892	47,962	46,979	46,160	44,834	43,773	40,256	37,990	36,250	34,800	33,530	32,382	31,316	30
31	61,098	55,003	52,191	49,226	48,232	47,402	46,059	44,985	41,422	39,124	37,359	35,887	34,598	33,431	32,349	31
32	62,487	56,328	53,486	50,487	49,480	48,641	47,282	46,194	42,585	40,256	38,466	36,973	35,665	34,480	33,381	32
33	63,870	57,648	54,776	51,743	50,725	49,876	48,500	47,400	43,745	41,386	39,572	38,058	36,731	35,529	34,413	33
34	65,247	58,964	56,061	52,995	51,966	51,107	49,716	48,602	44,903	42,514	40,676	39,141	37,795	36,576	35,444	34
35	66,619	60,275	57,342	54,244	53,203	52,335	50,928	49,802	46,059	43,640	41,778	40,223	38,859	37,623	36,475	35
40	73,402	66,766	63,691	60,436	59,342	58,428	56,946	55,758	51,805	49,244	47,269	45,616	44,165	42,848	41,622	40
60	99,607	91,952	88,379	84,580	83,298	82,225	80,482	79,082	74,397	71,341	68,972	66,981	65,227	63,628	62,135	60
80	124,839	116,321	112,329	108,069	106,629	105,422	103,459	101,879	96,578	93,106	90,405	88,130	86,120	84,284	82,566	80
90	137,208	128,299	124,116	119,648	118,136	116,869	114,806	113,145	107,565	103,904	101,054	98,650	96,524	94,581	92,761	90
100	149,449	140,169	135,807	131,142	129,561	128,237	126,079	124,342	118,498	114,659	111,667	109,141	106,906	104,862	102,946	100
120	173,617	163,648	158,950	153,918	152,211	150,780	148,447	146,567	140,233	136,062	132,806	130,055	127,616	125,383	123,289	120
140	197,451	186,847	181,840	176,471	174,648	173,118	170,624	168,613	161,827	157,352	153,854	150,894	148,269	145,863	143,604	140

Apéndice 8: Ingeniería de Software

Metodología

RAD: Desarrollo Rápido de Aplicaciones es una metodología la cual permite desarrollar aplicaciones web funcionales en 60 y 90 días. RAD cuenta con una participación de los usuarios, prototipos, y generadores de código la cual permite el rápido desarrollo.

Fases de la metodología:

- ✚ Planeación
- ✚ Diseño
- ✚ Implementación
- ✚ Pruebas

1. PLANEACIÓN

1.1. Especificaciones de requerimientos

1.1.1. Propósito

La aplicación informática permitirá que el área de laboratorio clínico pueda registrar, actualizar y generar los reportes que son solicitados tanto por pacientes como por parte del área de estadística. Los médicos por su parte podrán realizar el envío de solicitudes de exámenes y a la vez los resultados podrán recibir por el mismo medio. Los encargados de laboratorio clínico podrán realizar el respectivo agendamiento de turno para realizar los exámenes de acuerdo a la prioridad del área que son enviados. Además, el jefe del área de laboratorio clínico podrá realizar todos los reportes en el menor tiempo posible.

1.1.2. Ámbito del sistema

La iniciativa que se tomó es que en el área de laboratorio clínico existe una gran demanda de utilización de recursos de impresión en cuanto a las solicitudes y resultados de exámenes. El motivo para el desarrollo de la aplicación web HoAs “Sistema de Aplicación Hospitalaria” es que todos los procesos que se realizan en el área de laboratorio clínico son de forma manual, razón por la cual no cuentan con un historial de los tipos de exámenes que se han realizado los pacientes en determinadas fechas las veces que han acudido a esta casa de salud.

1.1.3. Visión general del documento

El propósito de la presente documentación es dar a conocer una visión general de los requerimientos de la aplicación, además describir de manera general las principales funcionalidades, datos relacionados, y todas las restricciones que estén introducidas en el desarrollo, sin dar mucho detalle, pero definiendo los requerimientos que integren al sistema.

1.1.4. Diagrama de flujo de datos procesos manuales

1.1.4.1. Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 0)

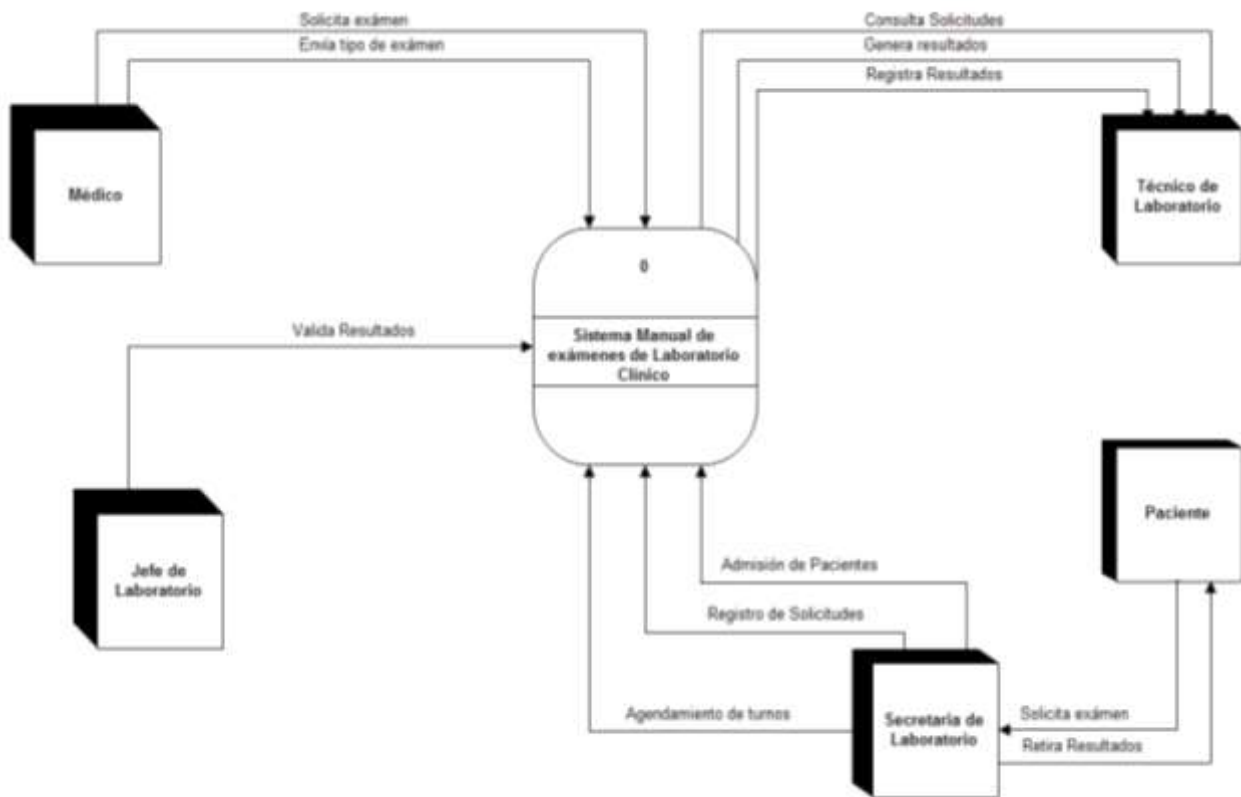


Ilustración 20: Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 0-Procesos manuales).

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo

1.1.4.2. Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 1)

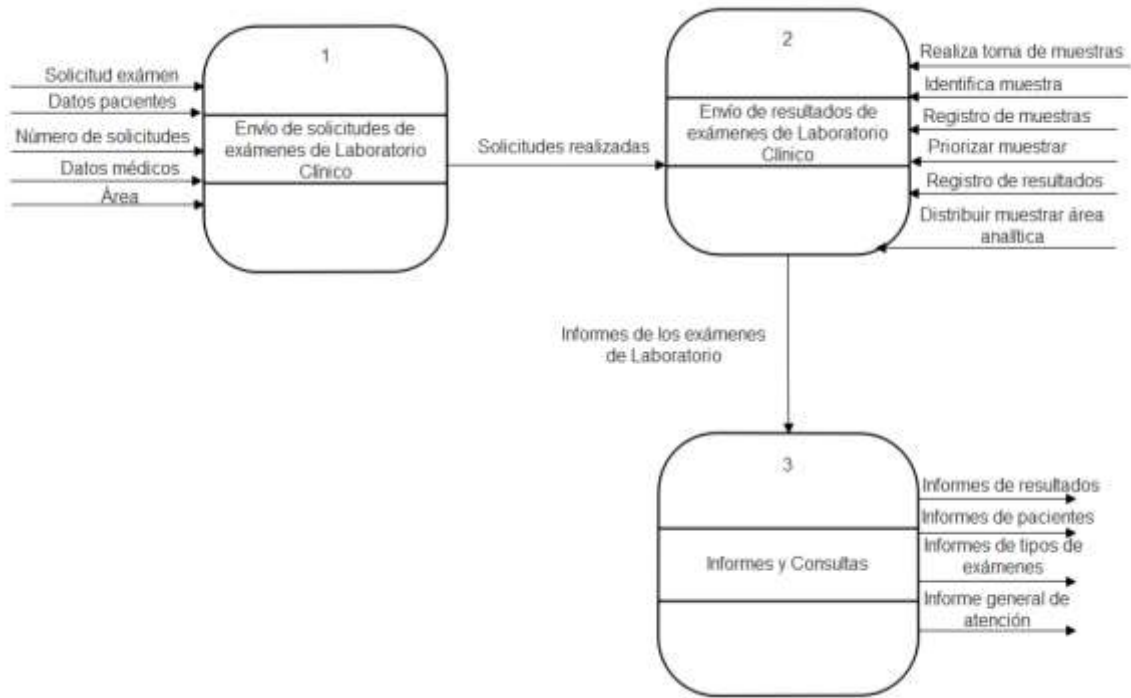


Ilustración 21: Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 1-Procesos manuales).
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

1.1.5. Diagrama de flujo de datos (Procesos Automatizados)

1.1.5.1. Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 0)

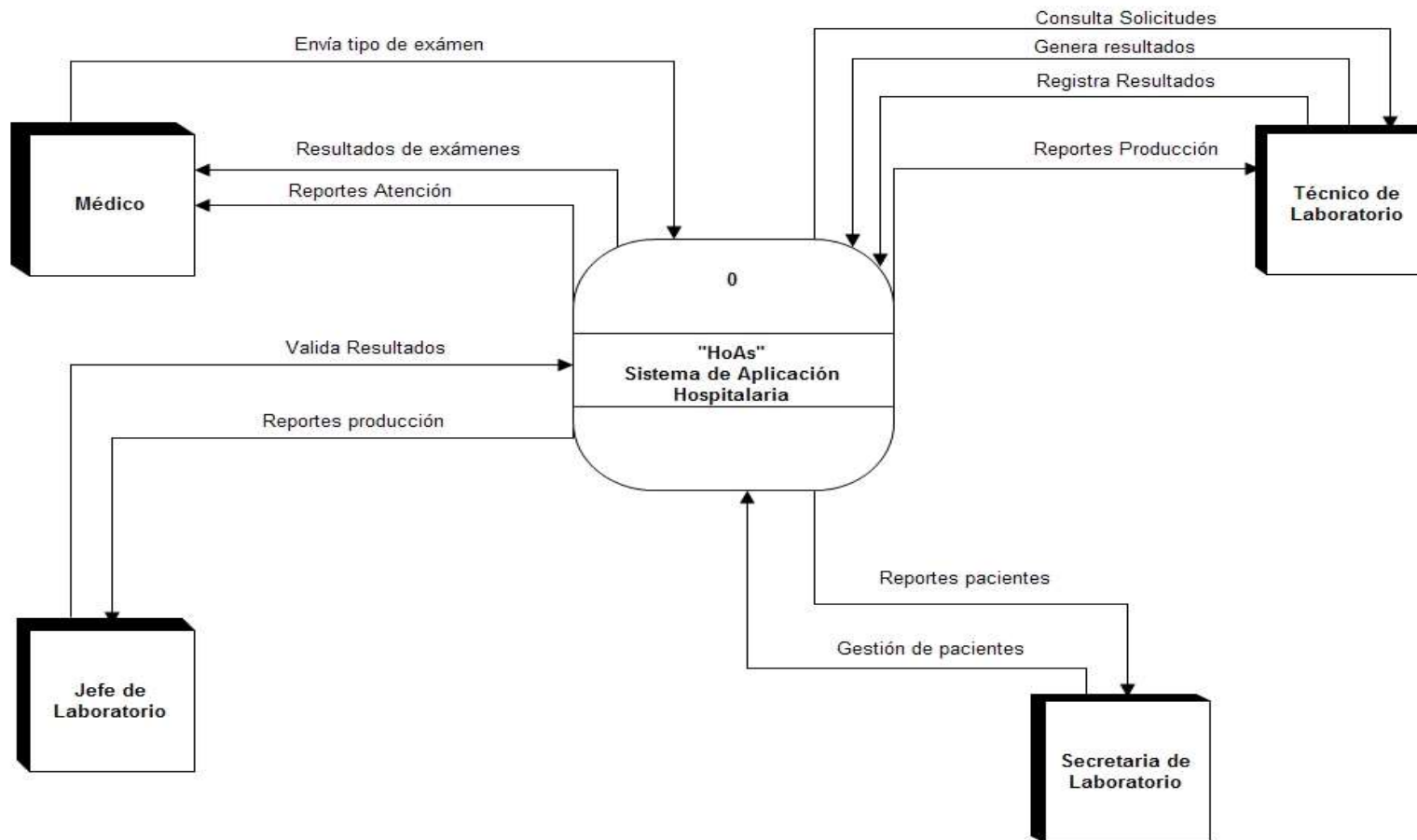


Ilustración 22: Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 0-Procesos automatizados).

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo

1.1.5.2. Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 1)

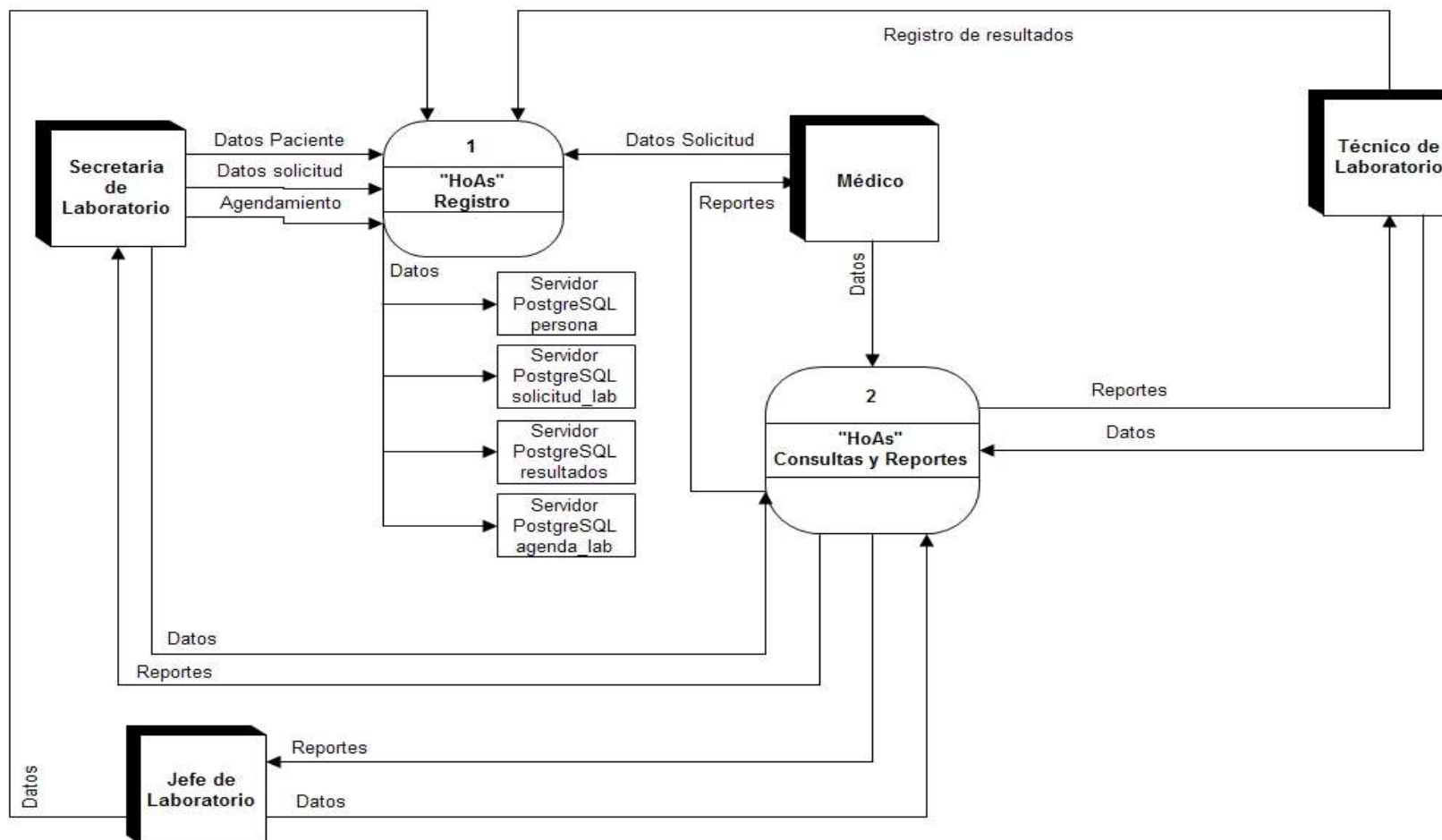


Ilustración 23: Diagrama de flujo de datos (Contexto nivel 1-Procesos automatizados).

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo

1.1.6. Funciones de los usuarios del sistema

1.1.6.1. Gestión de usuarios

USUARIOS DEL SISTEMA		FUNCIONES
1	Administrador	Los procesos que realiza el administrador del sistema son: añadir usuarios, habilitar o deshabilitar usuarios, reseteo de contraseñas, además puede verificar todas las actividades que realizan.
2	Médicos de Consulta Externa/ Hospitalización/ Emergencia	<p>Llenar solicitud de exámenes de laboratorio clínico</p> <p>El profesional de la salud autorizado elabora la solicitud de examen dependiendo la patología del paciente para establecer el diagnóstico, tratamiento o seguimiento de la patología. Todos los exámenes solicitados deben tener diagnóstico presuntivo. Aplica el formulario 010.</p> <p>Receptar los resultados de los exámenes de laboratorio clínico.</p> <p>El profesional de la salud receptorá los resultados de todas las peticiones se solicitudes, mediante el sistema “HoAs”</p> <p>Acciones adicionales</p> <p>Los profesionales de la salud podrán cambiar su contraseña, visualización de los reportes por diferentes entradas.</p>
3	Secretaria/o de Laboratorio clínico	<p>Verificar identificación del paciente</p> <p>Se solicita el documento de identidad del paciente. Delante del paciente, preguntar el nombre al paciente o representante legal, esperar la respuesta verbal, y verificar dicha información en el sistema HoAs.</p>

		<p>Admisión de paciente</p> <p>En el caso que un paciente sea referido de algún distrito, hospital o centro de salud se procede al ingreso de los datos del paciente, siempre y cuando no se encuentre registrado en el sistema “HoAs”.</p>
		<p>Registro de solicitud</p> <p>De la misma forma se procede al ingreso de la solicitud en el sistema “HoAs”</p>
		<p>Agendar cita para toma de muestra</p> <p>Identificado el paciente y con la solicitud de examen, se procede a designar al paciente la hora y fecha de toma de muestra.</p>
		<p>Realizar registro, ingreso y asignación de código único de la muestra</p> <p>Una vez realizada la verificación de los datos, se procede a generar el código único para luego enviar al cubículo donde los técnicos encargados realizan los exámenes solicitados.</p>
		<p>Acciones adicionales:</p> <p>Todo el personal administrativo de laboratorio podrá cambiar su contraseña, además podrá realizar reportes de los pacientes que realizan exámenes en determinadas fechas.</p>
4	Personal técnico de Laboratorio clínico	<p>Realizar verificación de datos</p> <p>El personal técnico de laboratorio verifica los datos del paciente con su respectivo pedido de exámenes.</p> <p>Ingreso de resultados</p>

		<p>Luego de haber realizado los procesos de obtención de resultados de los pedidos, el encargado procede al llenado de los resultados en el sistema HoAs.</p>
		<p>Envío de resultados</p> <p>Luego de haber llenado los todos los resultados el técnico encargado procede al envío de los resultados al jefe inmediato de laboratorio para posteriormente ser validados.</p>
		<p>Acciones adicionales:</p> <p>Todos los técnicos de laboratorio podrán cambian su contraseña, generar reportes de su producción diaria.</p>
5	Jefe de personal de Laboratorio	<p>Recibir resultado desde área analítica</p> <p>El personal responsable del laboratorio recibe los resultados obtenidos en subproceso de Analítica para su posterior validación</p> <p>Realizar validación técnica</p> <p>Se hace una verificación del cumplimiento de procesos de laboratorio desde el pre-análisis y análisis de las pruebas del paciente las cuales se mostraran en un breve resumen en el sistema de las peticiones y los resultados en el sistema “HoAs”.</p> <p>Rechazar los resultados</p> <p>En el caso de no cumplir con todo lo establecido el jefe envía para que se repita o modifique los resultados al técnico o técnicos quienes realizaron los resultados.</p> <p>Aprobar Informe Final</p>

	<p>El personal responsable valida los resultados y envía a los médicos o a su vez puede imprimir para los pacientes.</p>
	<p>Acciones adicionales:</p> <p>El jefe inmediato de laboratorio podrán cambian su contraseña, generar reportes de la producción diaria de los técnicos de laboratorio, reportes por cada tipo de exámenes que se realiza.</p>

Tabla 23: Gestión de usuarios del Sistema
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

1.1.7. Restricciones

El sistema “HoAs” está desarrollado en base a los requerimientos y necesidades de los diferentes usuarios sin dejar a un lado los lineamientos establecidos en el Ministerio de Salud Pública. Este sistema estará desarrollado para el control de exámenes de laboratorio clínico, los médicos podrán enviar las solicitudes de exámenes al área de laboratorio clínico, el jefe responsable de laboratorio será quien renvíe los resultados de los mismos. Los usuarios del sistema podrán interactuar para la obtención de reportes y consultas de los exámenes y solicitudes de exámenes que se hayan enviado.

1.1.8. Requerimientos

Administrador

Req. (1) Ingreso de usuarios. Podrá agregar usuarios al sistema. Con los siguientes campos (id_user, cargo_user, fecha_asig, contrasenia_user, estado_user, ci_user, nombre_user, apellido_user, titulo_user)

Req. (2) Gestión de usuarios del sistema. Podrá habilitar o deshabilitar el acceso de los usuarios al sistema, además podrá resetear la contraseña de los usuarios que lo soliciten. Con los siguientes campos (contrasenia_user, estado_user)

Médicos

Req. (3) Envío de Solicitudes de exámenes. Podrá enviar las peticiones de exámenes al laboratorio clínico. Con los siguientes campos (id_sol_ped, fecha_ped, hora_ped, sala_ped, cama_ped, prioridad_ped, estado_ped, fecha_reci, hora_reci, edad_ped, observacion, estado_pri, id_user)

Req. (4) Recepción de resultados. Podrá recibir los resultados de las peticiones que fue realizado a laboratorio clínico mediante una notificación. Con los siguientes campos (fecha_rs_sl, hora_rs_sl, valor_rs_sl, id_user, cod_rs, id_reg)

Req. (5) Reportes. Podrá realizar los reportes de las solicitudes que ha enviado, los resultados de los mismos, la cantidad de pacientes que realizó exámenes de laboratorio, todo este reporte lo realizara de acuerdo a la conveniencia del médico ya sea diario o por fechas. Además, podrá conocer el historial de los exámenes que se ha realizado un determinado paciente. Con los siguientes campos (id_sol_ped, fecha_ped, hora_ped, sala_ped, cama_ped, prioridad_ped, estado_ped, fecha_reci, hora_reci, edad_ped, observacion, estado_pri, id_user) (fecha_rs_sl, hora_rs_sl, valor_rs_sl, id_user, cod_rs, id_reg)

Secretaria/o de Laboratorio

Req. (6) Admisión de pacientes. Podrá ingresar los datos de los pacientes con los siguientes campos (ci_pers, nombres_pers, apellidos_pers, genero_pers, telefono_pers, fecha_nac_pers, lugar_nac_pers, nacionalidad_pers, grupo_cult_pers, estado_civil_pers, ocupacion_pers, empresa_pers, tipo_seguro, grupo_sang_pers, fecha_ing_pers, correo_pers, user_cod, ins_apro)

Req. (7) Consulta de Pacientes. Podrán realizar la consulta de los pacientes quienes acudan a realizar los exámenes, en el caso que no lo encuentra se procederá al ingreso de los datos. Con los siguientes campos (ci_pers, nombres_pers, apellidos_pers, fecha_nac_pers)

Req. (8) Agendamiento de cita para toma de muestra. Se realiza la verificación de los datos y del área que fue emitido y se procede a designar al paciente la hora y fecha de toma de muestra. En el caso que venga del área de Emergencia y Hospitalización se deberá entregar en la brevedad posible los resultados. Con los siguientes campos (id_ag_lab, fecha_ag_lab, estado_ag_lab, orden_ag) (fecha_asg, hora_asg, estado_asg, id_ag_lab, id_sol_ped)

Req. (9) Realizar verificación del paciente y solicitud. Se procede a identificar al paciente, y luego pasa el cubículo de toma de muestras. Con los siguientes campos (id_reg, fecha_reg, hora_reg, cd_gen, cod_reg, anio_reg, stado_reg, stado_mst, stado_plc, observacion_reg, id_user, id_sol_ped)

Req. (10) Realizar reportes. Podrá obtener reportes de solicitudes de exámenes y resultados existentes en el sistema, reporte general de atención de las áreas. Con los siguientes campos (id_sol_ped, fecha_ped, hora_ped, sala_ped, cama_ped, prioridad_ped, estado_ped, fecha_reci, hora_reci, edad_ped, observacion, estado_pri, id_user) (fecha_rs_sl, hora_rs_sl, valor_rs_sl, id_user, cod_rs, id_reg) (fecha_asg, hora_asg, estado_asg, id_ag_lab, id_sol_ped)

Personal Técnico de Laboratorio

Req. (11) Realizar la toma de muestra. Se procede a la toma de muestra según sea el pedido. Luego de obtener los resultados de las muestra se procede a guardar en el sistema. Con los siguientes campos (fecha_rs_sl, hora_rs_sl, valor_rs_sl, id_user, cod_rs, id_reg)

Req. (12) Consulta de Solicitudes. Podrá realizar consultas de las solicitudes que son emitidas por los profesionales de la salud de las áreas

de (Hospitalización, Emergencia y Consulta Externa). Con los siguientes campos (id_sol_ped, fecha_ped, hora_ped, sala_ped, cama_ped, prioridad_ped, estado_ped, fecha_reci, hora_reci, edad_ped, observacion, estado_pri, id_user)

Req. (13) Reportes. Podrá obtener reportes de la producción que realice en el día. Con los siguientes campos (fecha_rs_sl, hora_rs_sl, valor_rs_sl, id_user, cod_rs, id_reg)

Jefe de personal de laboratorio

Req. (14) Recibir resultados desde el área analítica. El personal responsable del laboratorio recibe los resultados obtenidos en subproceso para su posterior validación. Con los siguientes campos (id_reg, fecha_reg, hora_reg, cd_gen, cod_reg, anio_reg, stado_reg, stado_mst, stado_plc, observacion_reg, id_user, id_sol_ped) (fecha_rs_sl, hora_rs_sl, valor_rs_sl, id_user, cod_rs, id_reg)

Req. (15) Valida los resultados. El jefe inmediato de Laboratorio es el encargado de realizar la validación de los resultados para luego ser enviado al médico quien solicitó el examen. Con el siguiente campo (stado_reg)

Req. (16) Realiza Consultas. Podrá realizar consultas de las solicitudes por fechas emitidas de las áreas de (Hospitalización, Emergencia y Consulta Externa). Con los siguientes campos (id_sol_ped, fecha_ped, hora_ped, sala_ped, cama_ped, prioridad_ped, estado_ped, fecha_reci, hora_reci, edad_ped, observacion, estado_pri, id_user)

Req. (17) Realiza Reportes. Podrá realizar reportes de la producción diaria de los técnicos de laboratorio, registro de pedidos por parte de la secretaria de laboratorio. Con los siguientes campos (fecha_rs_sl, hora_rs_sl, valor_rs_sl, id_user, cod_rs, id_reg) (id_reg, fecha_reg, hora_reg, cd_gen, cod_reg, anio_reg, stado_reg, stado_mst, stado_plc, observacion_reg, id_user, id_sol_ped)

1.1.9. Factibilidad

1.1.9.1. Factibilidad económica

Para el cálculo del costo que tomó el desarrollo del sistema informático se realizó mediante puntos de función la misma que se definen a continuación.

Tipo/Complejidad	Baja	Media	Alta
EI (Entrada Externa)	3 PF	4 PF	6 PF
EO (Salida Externa)	4 PF	5 PF	7 PF
EQ (Consulta Externa)	3 PF	4 PF	6 PF
ILF (Archivo Lógico Interno)	7 PF	10 PF	15 PF
EIF (Archivo de Interfaz Externo)	5 PF	7 PF	10 PF

Tabla 24: Valores de estándar
Elaborado por: IFPUG
Fuente: IFPUG

Se debe descomponer la aplicación en funciones elementales a implementar. Para ello se consideró que todas las funciones identificadas sean de complejidad baja para de esta manera realizar la siguiente tabla donde se detalla los requerimientos y su complejidad.

REQUISITOS	ARCHIVO LÓGICO INTERNOS	FUNCIONES									TRANSACCIONES								
		ILF			EIF			EI			EO			EQ					
														EI			EO		
		DET	REF	COMPLEJIDAD	DET	REF	COMPLEJIDAD	DET	REF	COMPLEJIDAD	DET	REF	COMPLEJIDAD	DET	REF	COMPLEJIDAD	DET	REF	COMPLEJIDAD
Req 1	USUARIOS	3	1	B				3	1	B									
Req 2		3	1	B	5	1	B												
Req 3	MÉDICOS	3	1	B				3	1	B									
Req 4											4	1	B						
Req 5											4	1	B				4	1	B
Req 6		3	1	B	5	1	B	3	1	B									

Req 7	SECRETARI A/O DE LABORATO RIO				5	1	B				4	1	B						
Req 8								3	1	B									
Req 9											4	1	B				4	1	B
Req 10											4	1	B				4	1	B
Req 11	PERSONAL TÉCNICO DE LABORATO RIO	3	1	B				3	1	B				3	1	B			
Req 12											4	1	B				4	1	B
Req 13											4	1	B				4	1	B
Req 14											4	1	B				4	1	B
Req 15	JEFE DE PERSONAL DE LABORATO RIO	3	1	B				3	1	B	4	1	B						
Req 16											4	1	B						
Req 17											4	1	B				4	1	B

Tabla 25: Estimación de Puntos de Función – HoAs
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

Parámetro	Complejidad	Número	Peso	Total
ILF	ALTA	0	15	0
	MEDIA	0	10	0
	BAJA	6	7	42
EIF	ALTA	0	10	0
	MEDIA	0	7	0
	BAJA	3	5	15
EI	ALTA	0	6	0
	MEDIA	0	4	0
	BAJA	6	3	18
EO	ALTA	0	7	0
	MEDIA	0	5	0
	BAJA	11	3	33
EQ	ALTA	0	6	0
	MEDIA	0	4	0
	BAJA	7	3	21
TOTAL				129

Tabla 26: Determinación de Puntos de Función sin ajustar - HoAs
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

Para ajustar estos puntos de función se utiliza los niveles de influencia la cual está compuesta por niveles donde se le otorga valores de uno a cinco. Para HoAs se obtuvo los siguientes valores.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA			
Nº	Factor de Ajuste	Descripción	Puntaje
1	Comunicación de datos	La aplicación soporta más de un tipo de protocolo de comunicación.	5
2	Procesamiento de datos distribuidas	La transferencia de datos es en ambas direcciones.	2
3	Rendimiento	No existen requisitos específicos de rendimiento.	0
4	Configuración de equipamiento	No existen restricciones de ningún tipo.	0
5	Transacciones	Gran cantidad de transacciones diariamente.	4
6	Entradas de datos on-line	Transacciones interactivas	5
7	Interfaces con el usuario	Interfaces fáciles de utilizar.	5
8	Actualización on-line	Especialmente diseñada y programada en el sistema.	1
9	Procesamiento complejo	Controles especiales	0
10	Reusabilidad	La aplicación fue desarrollada, proyectada y/o documentada para tener su código sencillamente reutilizable para otro sistema informático.	5

11	Facilidad de instalación	No se necesita desarrollos especiales para la instalación.	0
12	Facilidad de operación	El sistema no realiza procesos complejos.	0
13	Instalaciones múltiples	Requerimientos de los usuarios del sistema no consideran la necesidad de instalación en más de un local.	0
14	Facilidad de cambio	Facilidad de realizar consultas mediante sentencias complejas de SQL.	2
TOTAL			29

Tabla 27: Factores para el Ajuste
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

AJUSTE DE LOS PUNTOS DE FUNCIÓN.

$$FP = 129$$

$$TDI = 29$$

$$AF = (TDI * 0.01) + 0.65$$

$$AF = (29 * 0.01) + 0.65$$

$$AF = 0.94$$

$$FPA = FP * AF$$

$$FPA = 129 * 0.94$$

$$FPA = 121.26 \text{ AJUSTADO}$$

$$KDSI = (FPA * SLOC) / 1000$$

$$KDSI = (149.49 * 40) / 1000$$

$$KDSI = 4.85 \text{ miles de líneas}$$

Donde:

FP: Puntos de Función de la aplicación sin ajustar.

TDI: Grado de Influencia Total.

AF: Factor de Ajuste de la aplicación.

FPA: Puntos de Función ajustados de la aplicación.

SLOC: Fuente de líneas de código.

KDSI: Número de Instrucciones de Código en Miles.

Estimación mediante COCOMO

Para la estimación de costos que conlleva al desarrollo de la aplicación se ha tomado el nivel básico, y el modo orgánico asumiendo el medio cooperativo en el que se desarrollan los procesos dentro del área de laboratorio clínico del HGANM.

Esfuerzo de desarrollo (Hombre-Mes)

$$MM = 2.4(KADSI)^{1.05}$$

$$MM = 2.4 * (4.85)^{1.05}$$

$$MM = 12.60 \text{ (H/m)}$$

$$MM = 13 \text{ AJUSTADO (H/m)}$$

Donde:

MM = El Esfuerzo de desarrollo.

H/m = hombres/mes.

Tiempo de desarrollo (mes).

$$TDEV = 2.5 * (MM)^{0.38}$$

$$TDEV = 2.5 * (13)^{0.38}$$

$$TDEV = 6.63 \text{ meses}$$

Donde:

TDEV = Duración en meses.

Cantidad de hombres (CH)

$$CH \frac{MM}{TDEV}$$

$$CH \frac{13}{6.63}$$

$$CH = 1.96$$

Hombres ~ 2 personas

Donde:

CH = Cantidad de hombres.

Estimación del tiempo con el número de desarrolladores del sistema.

$$TDEVA \frac{MM}{NP}$$

$$TDEVA \frac{13}{2}$$

$$TDEVA = 6.5 \text{ meses}$$

Donde:

TDEVA = Duración en Meses Ajustados para el Proyecto.

NP = Número de Personas de los Desarrolladores.

Estimación de Costos del Proyecto.

$$ECP = TDEVA * CMO * NP$$

$$ECP = 6.5 * 375 * 2$$

$$ECP = 4.875 \text{ Dólares}$$

Donde:

ECP = Estimación del Costo del Proyecto

CMO = Costo de la Mano de Obra.

Costo de Materiales (Cmat)

$$Cmat = \text{Papel} + \text{Internet} + \text{Cds} + \text{Tinta}$$

$$Cmat = 10 + 120 + 10 + 50$$

$$Cmat = 170 \text{ Dólares}$$

Total de costos directos (Cdir)

$$Cdir = ECP + Cmat$$

$$Cdir = 4.875 + 170$$

$$Cdir = 5.045 \text{ Dólares}$$

Costos indirectos (Cind)

$$Cind = Cdir * 0.05\%$$

$$Cind = 5.045 * 0.05\%$$

$$Cind = 252.25 \text{ Dólares}$$

Costo total del proyecto (CTP)

$$CTP = Cdir + Cind$$

$$CTP = 5.045 + 252.25$$

CTP = 5.297.25 Dólares

1.1.9.2. Factibilidad técnica

Dentro de la factibilidad técnica de un proyecto de software tenemos todos los recursos que faciliten el desarrollo. Debido a que la aplicación es de magnitud pequeña no representa costos elevados, todos los recursos que se utilizó se detallan a continuación.

RECURSOS TÉCNICOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN				
Tipo de Recursos	Nombre del recurso	Descripción	Características	Uni.
Recursos humanos	Desarrolladores	Desarrollador. Encargado de la ingeniería web, especialista en soporte, editor web, analiza código fuente de un programa informático.		2
Hardware	Pc	Marca	Toshiba	2
		Procesador	Intel Core i7	
		RAM	4 GB	
		Disco duro	500 GB	
	Servidor Web	Modelo	Fujitsu YL4E006438	1
		Sistema operativo	Centos 7	
		Procesador	Intel ® Xeon ® procesador E620	

		Interfaz del disco duro	Serial Attached SCSI (SAS)	
		Capacidad de almacenamiento	292 GB	
		RAM	48 GB	
		Ranuras de memoria	9	
		Características de red	Gigabit Ethernet/Fast Ethernet	
		Controlador LAN	Juniper 5600	
		Velocidad	2.40 GHZ	
		Tecnología de cableado	10/100/1000 Base-T(X)	
		Fuente de alimentación	500w	
Software	pgAdmin IV	Administrador de base de datos		1
	PhpStorm 9	Herramienta para la edición de código.		1
	Linux Mint 18	Sistema operativo de las PC's		2
	Gimp 2.8	Herramienta para la creación y edición de imágenes.		1

Tabla 28: Recursos Técnicos para el desarrollo del sistema
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

A continuación, se detallan las herramientas que se utilizó para el desarrollo.

HERRAMIENTAS QUE SE UTILIZO PARA EL DESARROLLO	
HTML 5	Describe la estructura para presentar el contenido de la página web mediante etiquetas.
PHP 7	Lenguaje de programación de propósito general, de código abierto adecuado para el desarrollo de aplicaciones web, fácilmente puede ser incrustado en HTML.
CSS 3	Hojas de estilos que permite definir un aspecto agradable a la página web.
JavaScript	Lenguaje de programación generalmente utilizada para crear páginas web dinámicas.
Bootstrap	Framework desarrollado y liberado por twitter su principal objetivo es facilitar el diseño web, permitiendo crear páginas web con diseño adaptables a los diferentes dispositivos.
Ajax	Es una técnica la cual permite la comunicación asíncrona entre un servidor web y un navegador mediante programas escrito bajo JavaScript. El objetivo principal es de intercambiar información entre el servidor y el cliente sin la necesidad de recargar la página.
PostgreSQL 9.5	Es un sistema de gestor de base de datos relacional, orientado a objetos y libre.
WebSocket	Es una tecnología la cual proporciona un canal de comunicación bidireccional y full-dúplex sobre un único socket TCP. Está diseñada para ser implementada en navegadores y servidores web.
Gimp 2.8	Es un programa de edición de imágenes, es un programa libre y gratuito, disponible bajo la Licencia pública general de GNU.

PhpStore 9	Es un IDE de programación desarrollado por JetBrains. Es uno de los entornos de programación más completos en la actualidad, permite editar código en diferentes lenguajes.
-------------------	---

Tabla 29: Recursos Técnicos para el desarrollo del sistema
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

1.1.9.3. Factibilidad legal

La república del Ecuador promueve el uso e implementación de Software Libre. Además, otorga que las entidades de educación superior sean los que incursionen con la implementación y utilización la misma que se detalla en los siguientes reglamentos en sus respectivos artículos.

Artículo 135.- Software Libre: Se entiende por software libre al software en cuya licencia el titular garantiza al usuario el acceso al código fuente y lo faculta a usar dicho software con cualquier propósito. Especialmente otorga a los usuarios, entre otras, las siguientes libertades esenciales:

1. La libertad de ejecutar el software para cualquier propósito;
2. La libertad de estudiar cómo funciona el software, y modificarlo para adaptarlo a cualquier necesidad. El acceso al código fuente es una condición imprescindible para ello;
3. La libertad de redistribuir copias; y,
4. La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros.

Se entiende por código fuente, al conjunto de instrucciones escritas en algún lenguaje de programación, diseñadas con el fin de ser leídas y transformadas por alguna herramienta de software en lenguaje de máquina o instrucciones ejecutables en la máquina.

Artículo 136.- Obligatoriedad de uso de software libre y estándares abiertos: El sector público y las instituciones del Sistema Nacional de Educación y del Sistema de Educación Superior en todos sus niveles de formación, deberán usar obligatoria y exclusivamente software libre y estándares abiertos. En el caso de que no sea pertinente el uso de dicho

software libre y/o estándares abiertos, las entidades públicas obligadas en este artículo, deberán solicitar motivadamente la autorización de adquisición de otro tipo de software a la entidad que se establezca mediante Reglamento.

En todos los casos la solicitud de autorización deberá apegarse a los parámetros establecidos en el reglamento que para el efecto se emita.

Quedará excluida de la autorización prevista en los incisos anteriores, la contratación de actualizaciones de software adquirido previamente a la entrada en vigencia de este Código; y, los sistemas que por razones técnicas o comerciales no puedan ser reemplazados por software libre. Estas adquisiciones serán debidamente motivadas por parte de la autoridad contratante e informada a la entidad que se establezca mediante Reglamento, para su control posterior.

Las instituciones del Sistema Nacional de Educación y del Sistema de Educación Superior, privadas, podrán prescindir del uso de software libre y/o estándares abiertos, en los casos establecidos en el reglamento respectivo.

Las instituciones obligadas por esta norma deberán poner a disposición del público bajo estándares de documentación a través del Sistema de Información de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, el código fuente del software libre desarrollado o contratado. Se exceptúan de esta disposición el software desarrollado o contratado por instituciones públicas que por razones de seguridad deba mantener reservados el código fuente. La instancia que establezca el Presidente de la República mediante reglamento, autorizará la reserva de dicho código fuente.

La contratación de software como servicio de las entidades obligadas en este artículo, deberá realizarse con proveedores que garanticen que los datos se encuentren localizados en el Ecuador.

Artículo 137.- Libre elección de software: Los usuarios tienen derecho a la libre elección del software en dispositivos que admitan más de un sistema operativo.

Los proveedores de artículos electrónicos están obligados a permitir que el usuario pueda adquirir con o sin software dichos equipos, así como a permitir al usuario decidir el software que los distribuidores instalen en dichos equipos.

En la compra de equipos electrónicos los proveedores estarán obligados a ofrecer al usuario alternativas de software propietario o software libre, de existir.

Únicamente cuando no exista software libre que pueda ser instalado en los dispositivos de que se trate podrán ofrecer exclusivamente software privativo.

Decreto ejecutivo N° 1014 emitido por el presidente Rafael Correa Delgado el 10 de abril 2008: Mediante el decreto ejecutivo N° 1014 emitido el 10 de abril del 2008, se dispone el uso de Software Libre en los sistemas y equipamientos informáticos de la Administración Pública de Ecuador. Es interés del Gobierno ecuatoriano alcanzar soberanía y autonomía tecnológica, así como un ahorro de recursos públicos.

La Subsecretaría de Gobierno Electrónico es responsable de elaborar y ejecutar planes, políticas y reglamentos para el uso de Software Libre en el Gobierno Central. Como órgano regulador desarrolla la “Estrategia para la implantación de Software Libre para la Administración Pública Central de Ecuador”.

La Estrategia define políticas, objetivos y planes de acción en base a cuatro ejes estratégicos:

1. Promulgación de estándares y normatividad
2. Formación de masa crítica
3. Planificación, seguimiento y control y
4. Difusión del Software Libre

Se definen como políticas: la utilización de estándares abiertos, la minimización de compra de licencias propietarias, la contratación de servicios

en proyectos informáticos, la reutilización del software y el uso preferencial de programas navegadores como medios de acceso.

Previo a la promulgación del Decreto de Software Libre en Abril del 2008, la mayoría de instituciones de la Administración Central utilizaban software privativo en sus sistemas informáticos. Actualmente, todas estas entidades tienen planificado o se encuentran ejecutando procesos de migración y prácticamente todos los nuevos proyectos informáticos consideran la adopción de herramientas de Software Libre.

Sistemas transversales del Estado ecuatoriano se han desarrollado totalmente con Software Libre: el Sistema Nacional de Compras Públicas, el Sistema Nacional de Recursos Humanos y el Sistema de Gestión Documental. Estos sistemas son un referente de soberanía y autonomía tecnológica, así como de ahorro de recursos públicos, áreas que son de interés del Gobierno.

Código ingenios: El Código Orgánico de la Economía Social del Conocimiento, la Creatividad y la Innovación (Código Ingenios), que promueve impulsar la cultura del conocimiento y, en ese sentido plantea temas de suma importancia para la investigación e innovación.

Leyes y reglamentos del Ministerio de Salud Pública.

Ley orgánica del Sistema Nacional de Salud (SNS).

Artículo. 11.- “... El Sistema establecerá a los mecanismos para que las instituciones garanticen su operación en redes y aseguren la calidad, continuidad y complementariedad de la atención, para el cumplimiento del Plan Integral de Salud de acuerdo con las demandas y necesidades de la comunidad.”

Estos mecanismos incluyen:

a) “Un conjunto común de datos básicos para la historia clínica;”.

Reglamento a la Ley Orgánica del SNS.

Artículo. 77.- El Ministerio de Salud Pública, en su calidad de autoridad sanitaria, revisará y actualizará los formularios básicos y de especialidades de la historia clínica únicas para la atención de los usuarios, los mismos que

serán posteriormente conservados y difundidos por el Consejo Nacional de Salud en todas las instituciones prestadoras de salud del sector público, semipúblico y privado.

Artículo. 78.- Obligatoriedad de uso de la historia clínica única. - El uso y aplicación de la historia clínica única serán obligatorios en las instituciones de salud que integran el sistema.

Artículo. 79.- Responsabilidad y uso de la historia clínica.- La historia, en tanto prueba documental, estará bajo la responsabilidad y custodia de la unidad o establecimiento operativo del lugar de residencia del ciudadano; se propenderá que exista una sola historia clínica por persona, que será la base para el sistema de referencia y contra referencia.

Otro de los puntos importantes es que se estableció el tipo de licencia con la cual se desarrolló la aplicación. Atribución-NoComercial-SinDerivadas CC BY-NC-ND.

Las licencias y herramientas de derechos de autor Creative Commons, genera un equilibrio dentro del escenario tradicional de "todos los derechos reservados" que crean las leyes de propiedad intelectual.

Esta licencia es la más restrictiva de nuestras seis licencias principales, permitiendo a otros solo descargar tu obra y compartirla con otros siempre y cuando te den crédito, pero no permiten cambiarlas de forma alguna ni usarlas comercialmente.

2. DISEÑO

2.1. Arquitectura del sistema

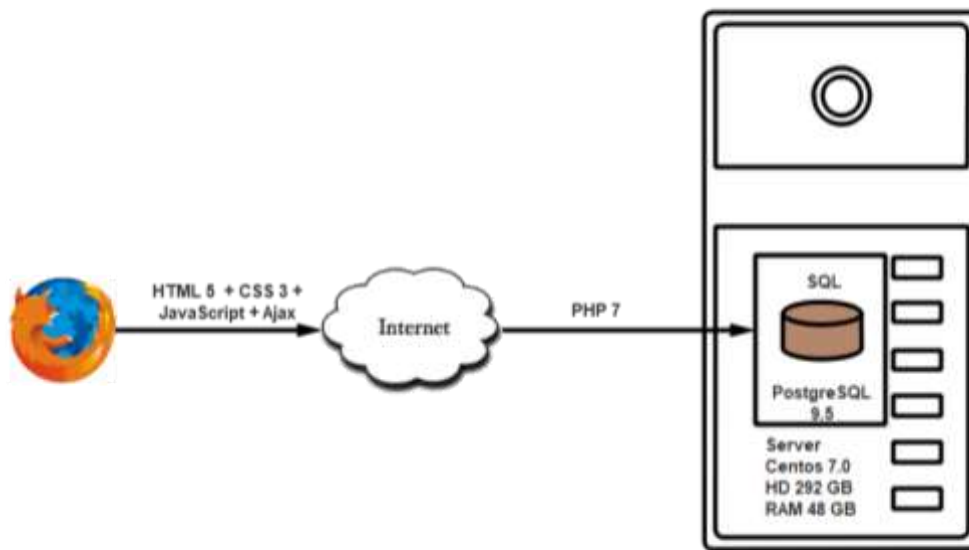


Ilustración 24: Arquitectura del Sistema.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

2.2. Arquitectura de Red del Sistema

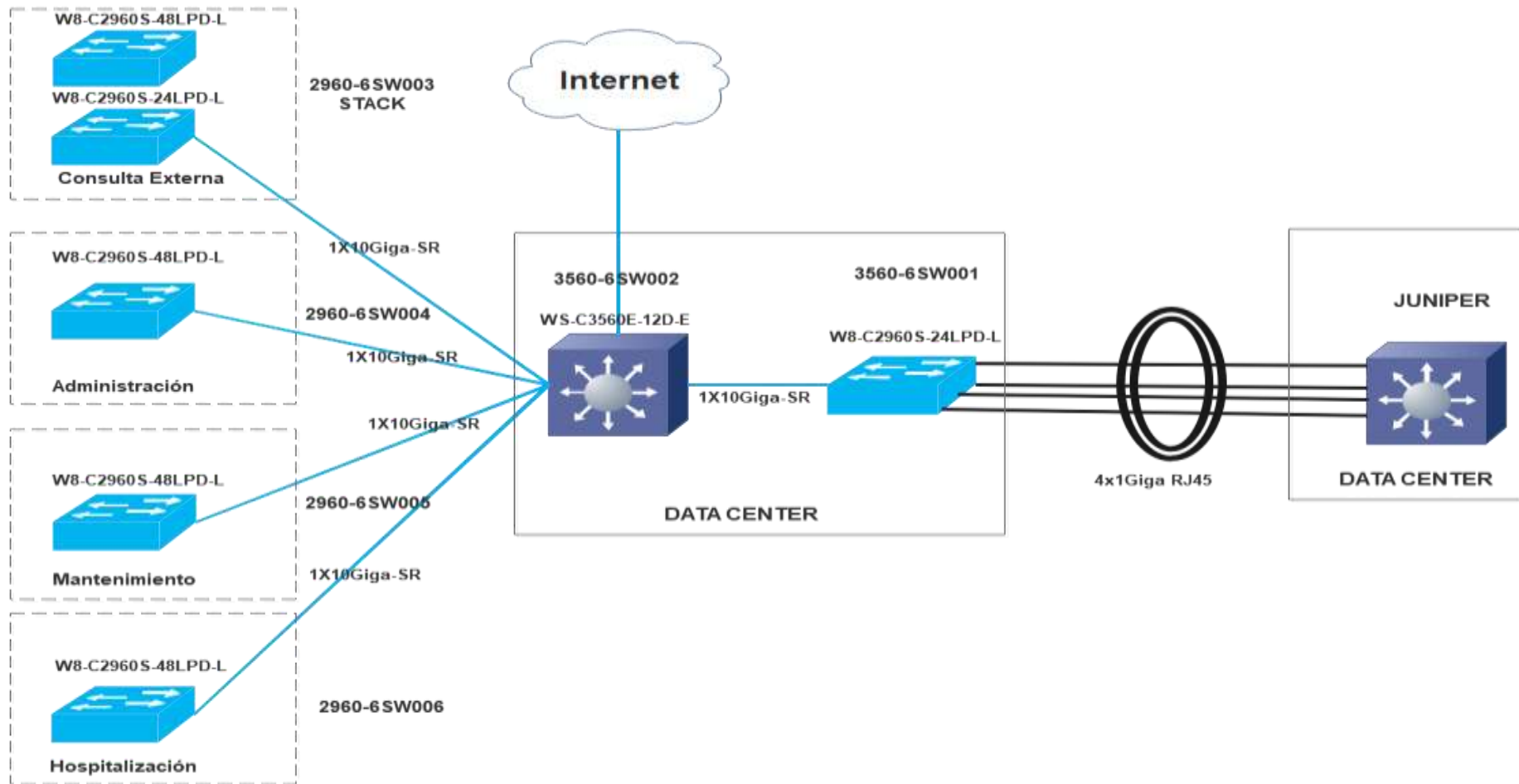


Ilustración 25: Arquitectura del Sistema de red.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

2.3. Casos de Uso

2.3.1. Administrador

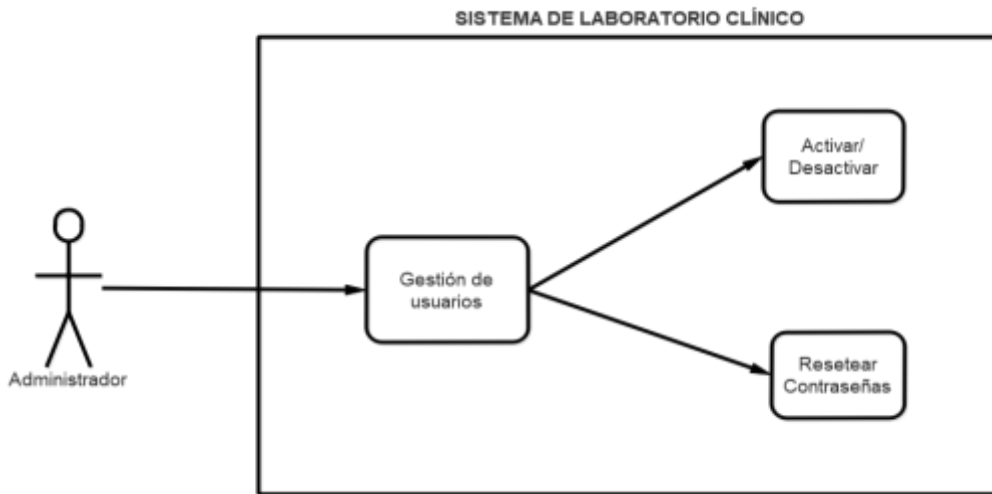


Ilustración 26: Administrador del Sistema.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

2.3.2. Médicos

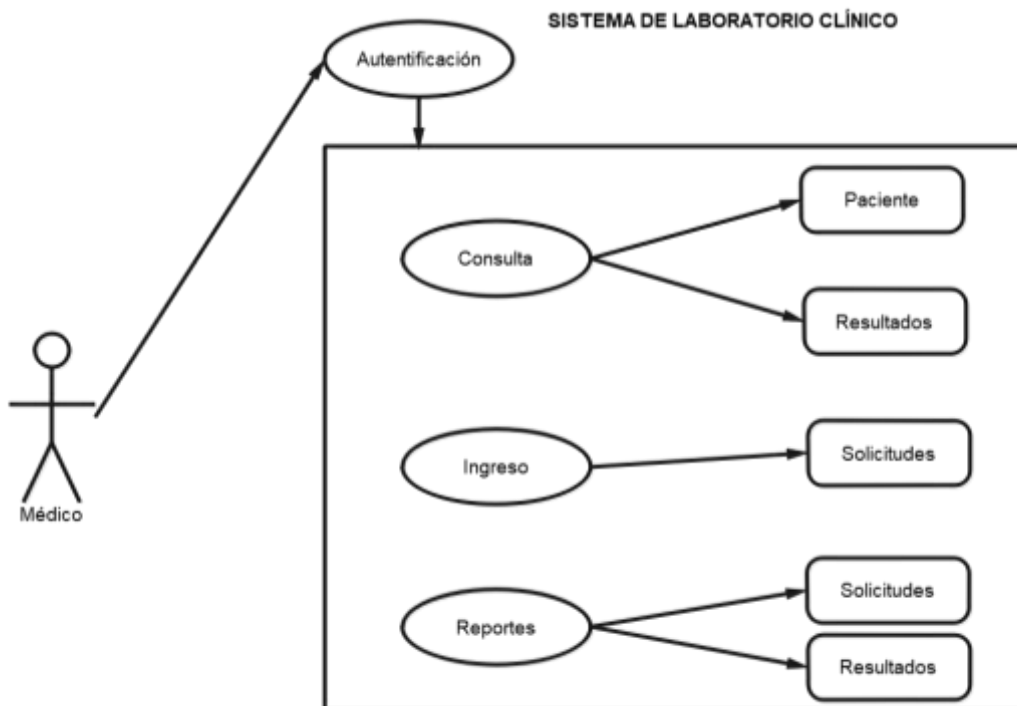


Ilustración 27: Médicos del Sistema.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

2.3.3. Secretaria/o de Laboratorio

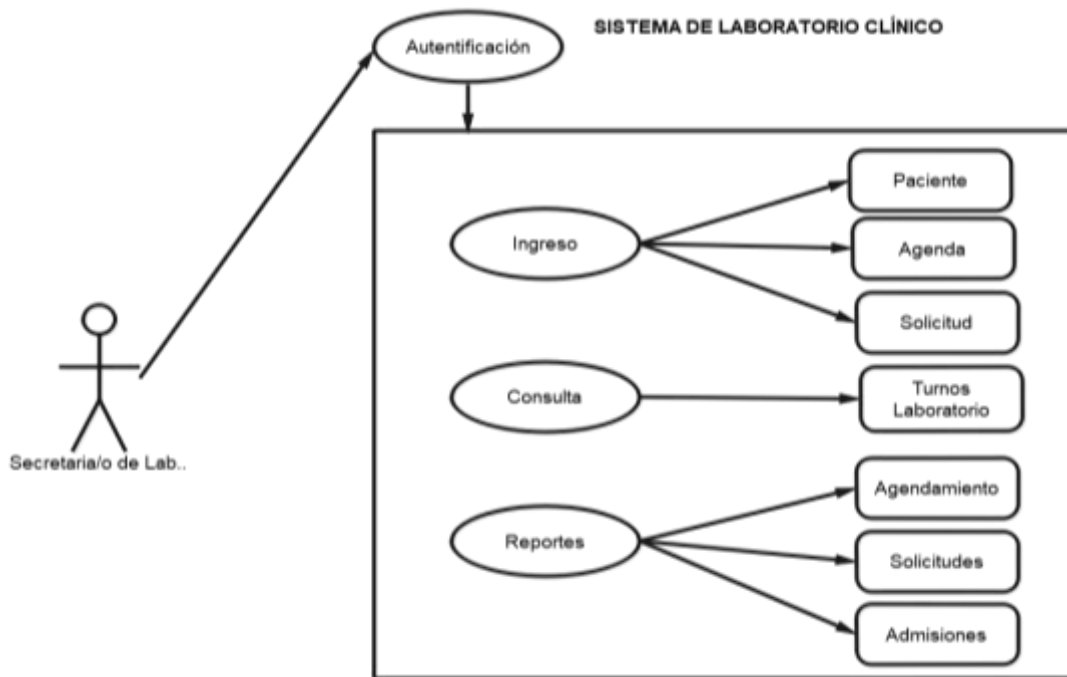


Ilustración 28: Secretaria/o de Laboratorio.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

2.3.4. Personal Técnico de Laboratorio

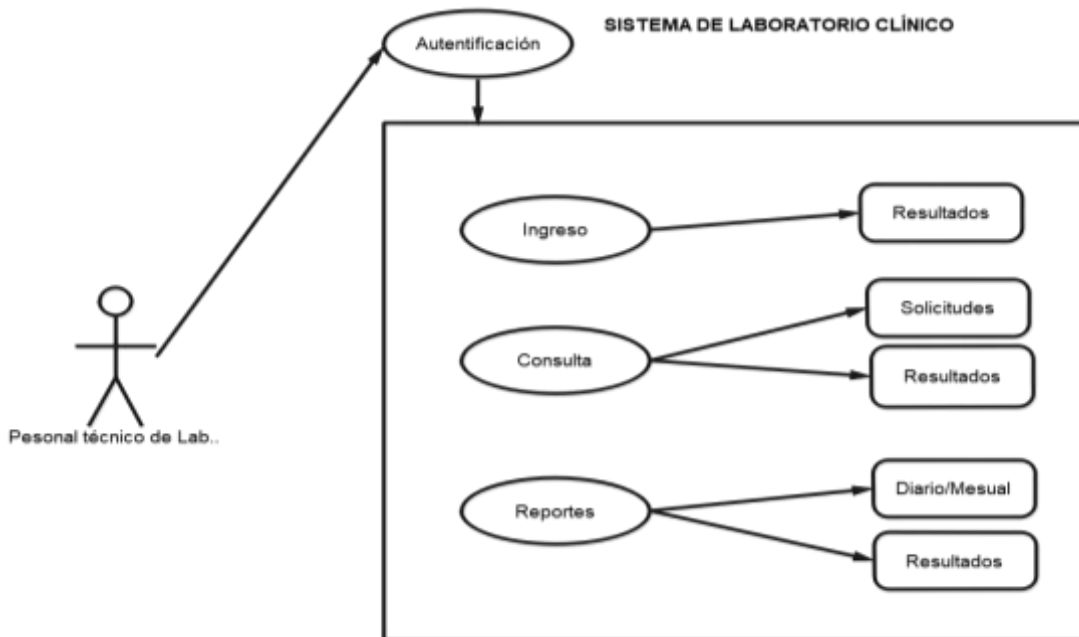


Ilustración 29: Personal técnico de laboratorio.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

2.3.5. Jefe de Laboratorio

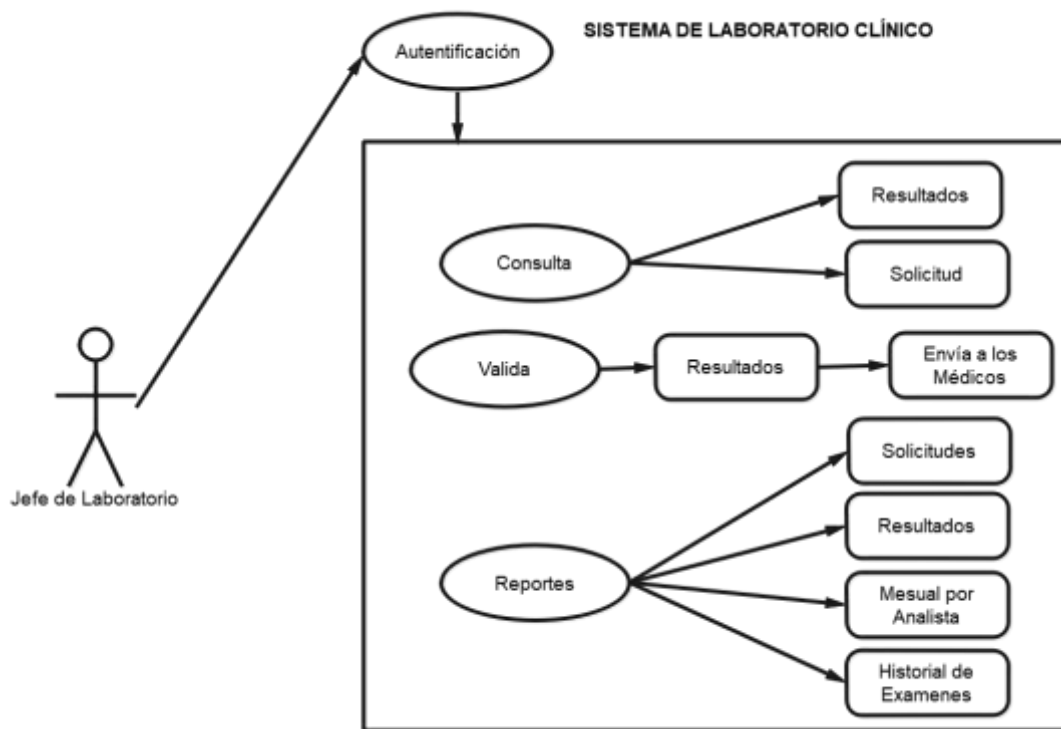


Ilustración 30: Jefe de Laboratorio.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

2.4. Diagramas de secuencia

2.4.1. Administrador

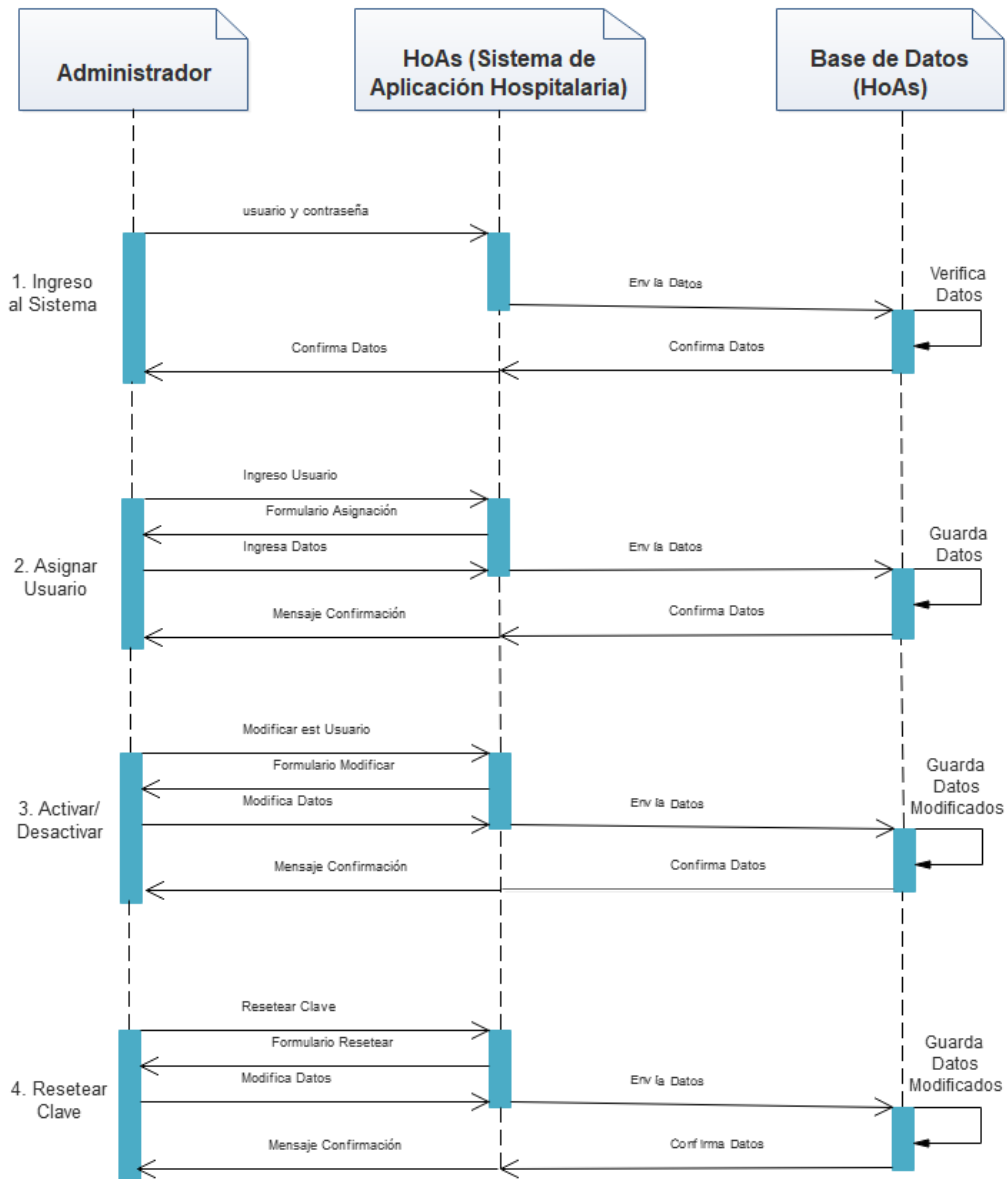


Ilustración 31: Diagrama de Secuencia Administrador del Sistema.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo

2.4.2. Médicos

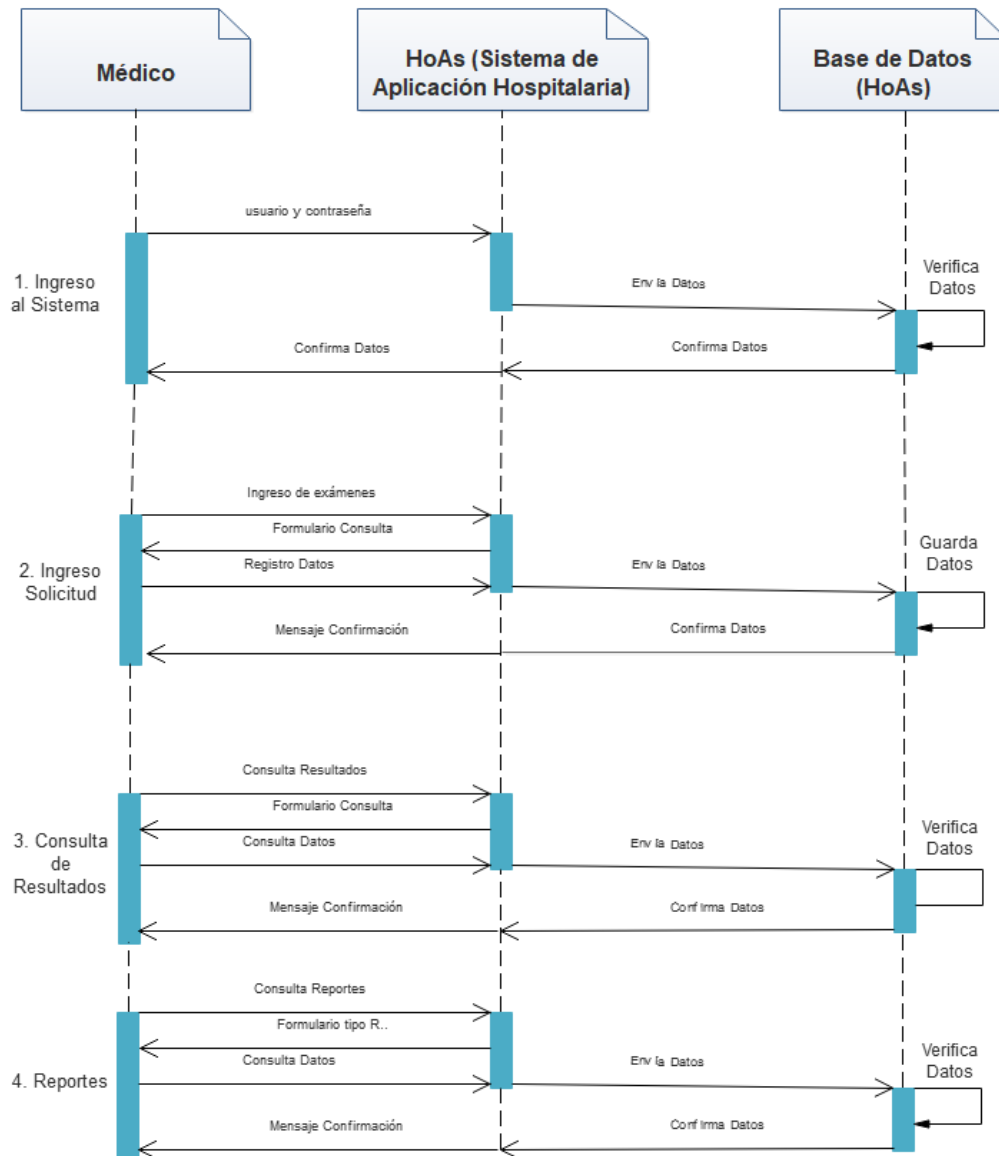


Ilustración 32: Diagrama de Secuencia Médico.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo

2.4.3. Secretaria/o de Laboratorio

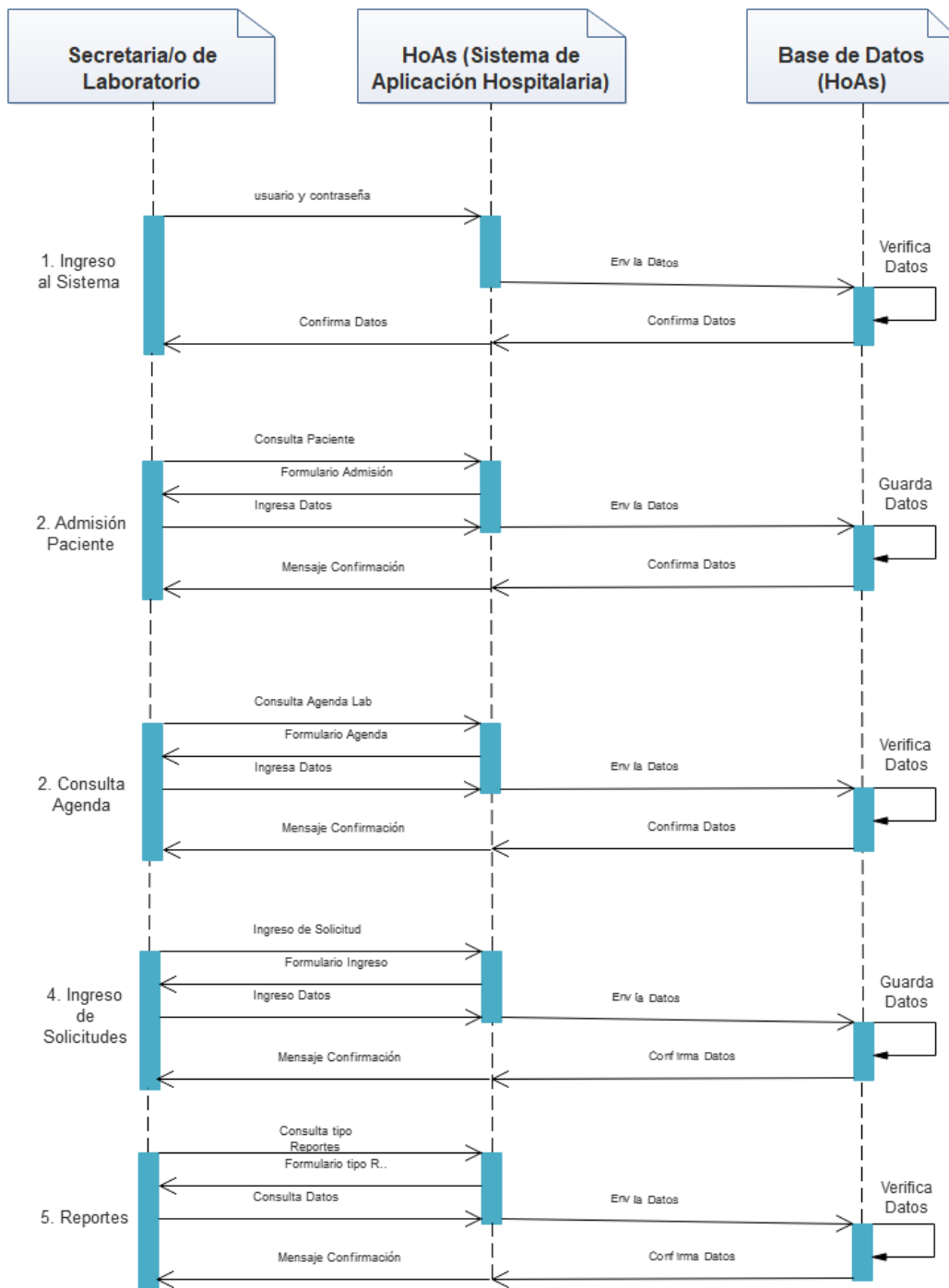


Ilustración 33: Diagrama de Secuencia Secretaria/o de laboratorio.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo

2.4.4. Personal Técnico de Laboratorio

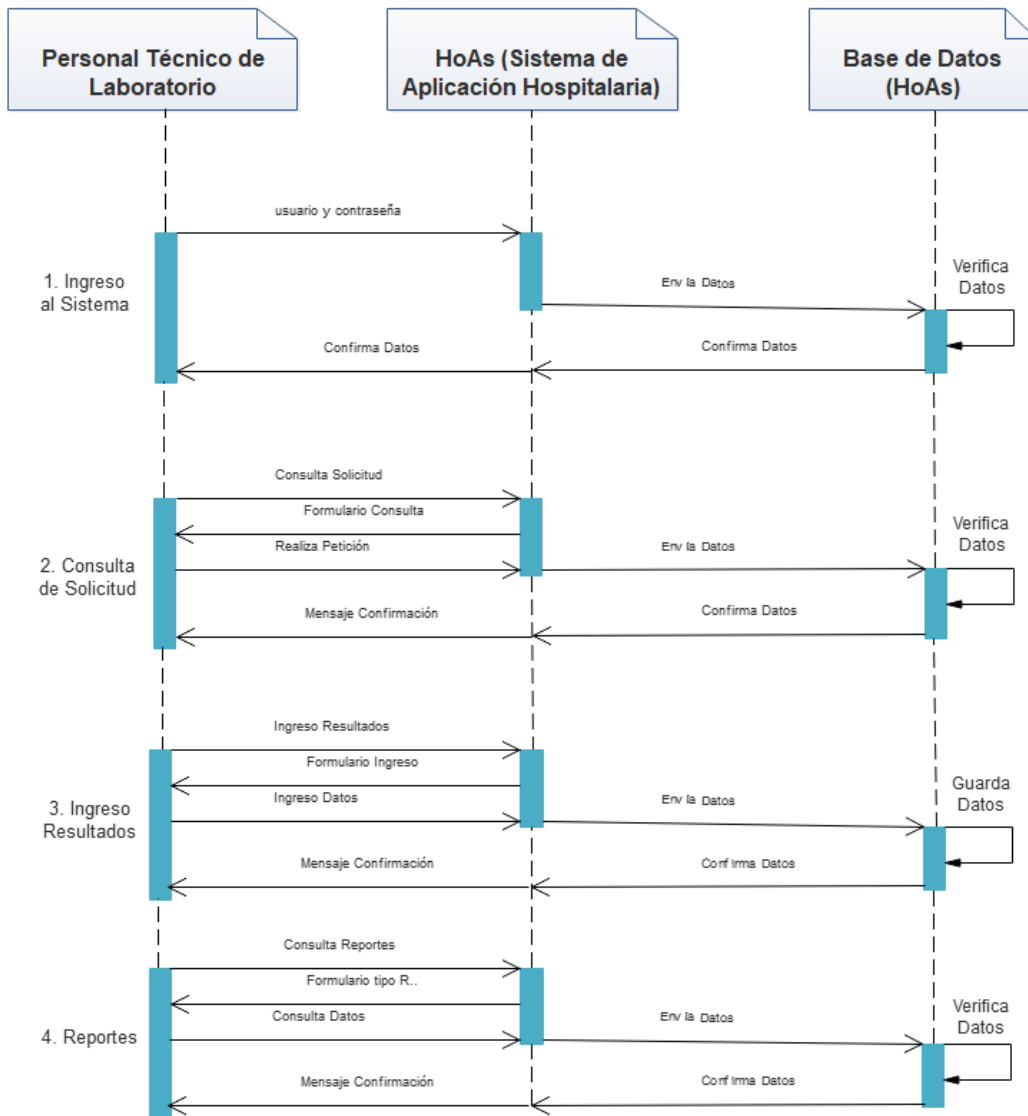


Ilustración 34: Diagrama de Secuencia Personal Técnico de laboratorio.

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo

2.4.5. Jefe de Laboratorio

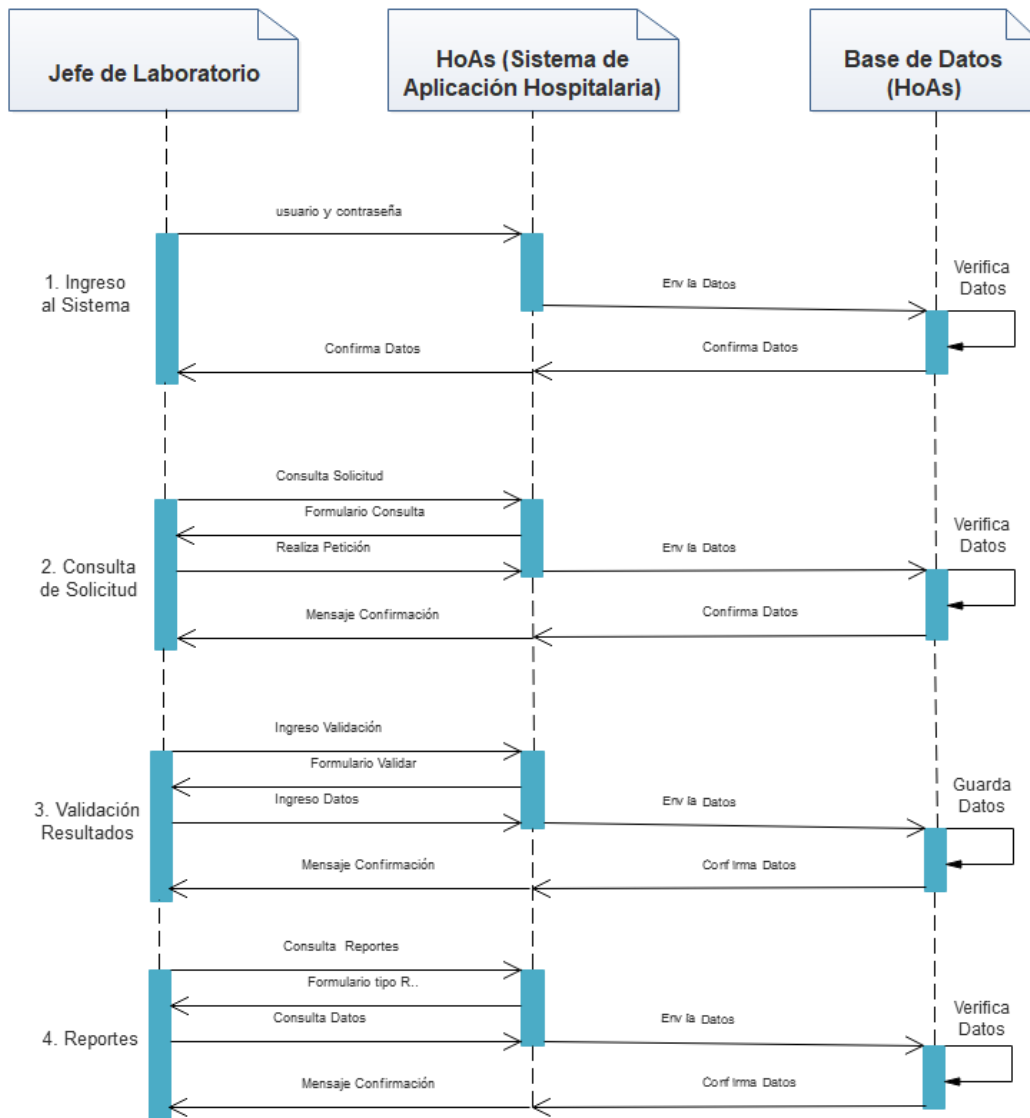


Ilustración 35: Diagrama de Secuencia Jefe de laboratorio.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

Modelo relacional

Tablas tomadas del sistema Cardex

1. PERSONA (ci_pers, nombres_pers, apellidos_pers, genero_pers, telefono_pers, fecha_nac_pers, lugar_nac_pers, nacionalidad_pers, grupo_cult_pers, estado_civil_pers, ocupacion_pers, empresa_pers, tipo_seguro, grupo_sang_pers, correo_pers, ins_apro, nombre_fam, apellido_fam, teléfono_fam, direccion_fam, parentesco)
2. AREA (cod_ar, nombre_ar, tipo_ar)
3. ESPECIALIDAD (cod_esp, nom_esp, estado_esp, cod_ar)
4. H_CLINICA (numero_his_cli, fecha_asig_his)
5. USER_APP (id_user, cargo_user, fecha_asig, contrasenia_user, estado_user, ci_user, nombre_user, apellido_user, titulo_user, cod_esp)

Tablas propias del sistema HoAs

1. SOLICITUD_LAB (id_sol_ped, fecha_ped, hora_ped, sala_ped, cama_ped, prioridad_ped, estado_ped, fecha_reci, hora_reci, edad_ped, observacion, estado_pri, id_user, ci_pers)
2. REGISTRO_LAB (id_reg, fecha_reg, hora_reg, cd_gen, cod_reg, anio_reg, stado_reg, stado_mst, stado_plc, observacion_reg, id_user, id_sol_ped)
3. LAB_AGENDA (id_ag_lab, fecha_ag_lab, estado_ag_lab, orden_ag, id_cupos)
4. CUPOS_LAB (id_cupos, tipo_ag, cantd_turno, dia, id_mes)
5. LAB_MES_CUPOS (id_mes, fecha_inc_mes, fecha_fin_mes)
6. TIPO_EXAMEN_SOL (id_tipo_sol, nombre_tip_sol, siglas_tip_sol)
7. ITEMS_SOL (id_itm, orden_itm, nombre_itm, siglas_itm, tipo_itm, id_tipo_sol)
8. TIPO_EXAMEN_RESUL (id_tp_rs, nombre_result)
9. ITEMS_RS (cod_rs, nombre_rs, unidad_rs, referencia_rs, echo_rs, siglas_rs, nombre_cp_rs, ct_tp_rs, ord_rs, longt, id_tp_rs)
10. LAB_RS_SL (fecha_rs_sl, hora_rs_sl, valor_rs_sl, id_user, cod_rs, id_reg)
11. ITEMS_SOL_ITEMS_RS (id_itm, cod_rs)
12. SOLICITUD_LAB_ITEMS_SOL (id_sol_ped, id_itm)
13. LAB_HISTORIAL_SL (fecha_sl, hora_sl, estado_sl, id_reg)
14. LAB_AG_SOL (fecha_asg, hora_asg, estado_asg, id_ag_lab, id_sol_ped)

2.6. Modelo de dependencia funcional

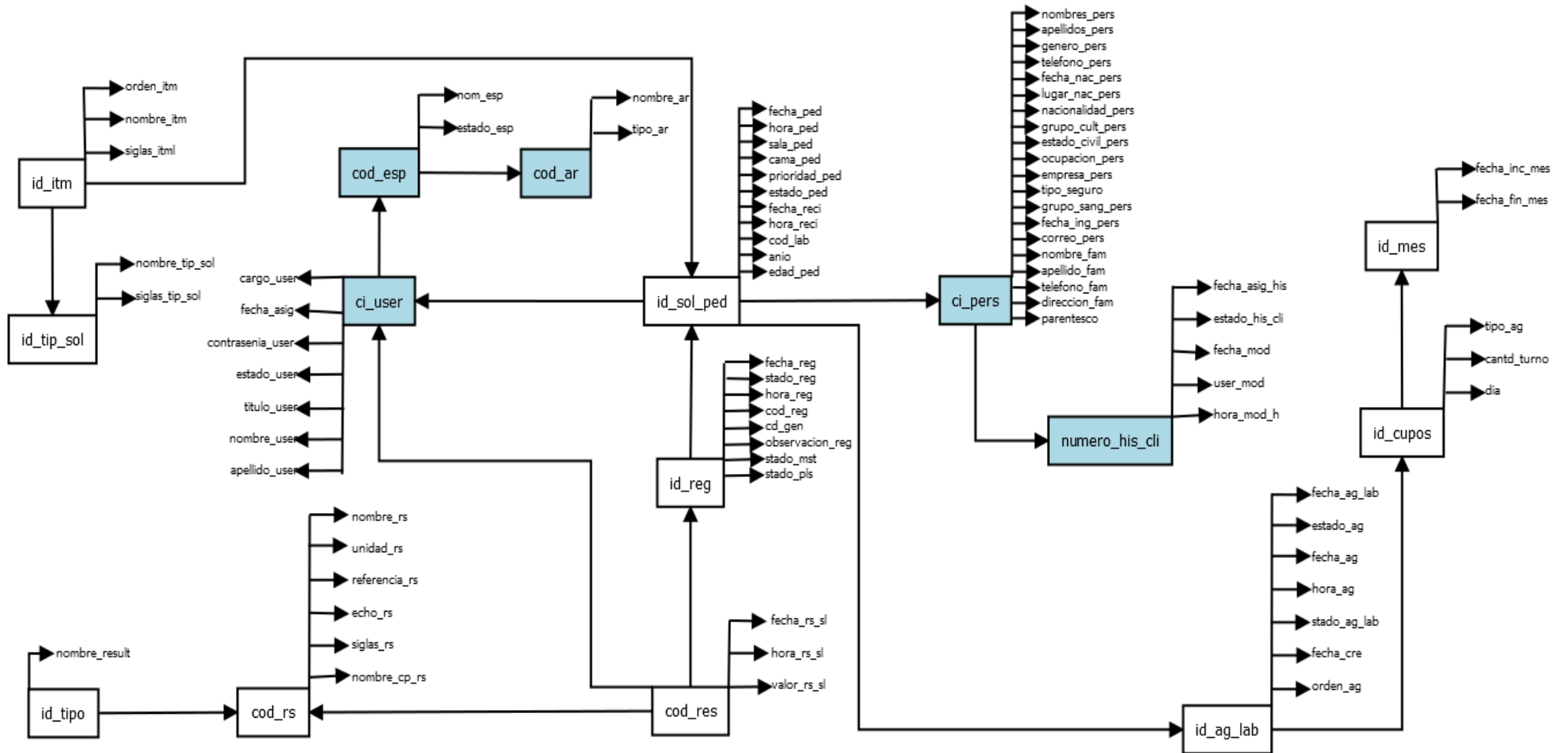


Ilustración 37: Diagrama dependencia funcional de Sistema.

Elaborado por: Los investigadores

Fuente: Investigación de campo

2.7. Normalización

1ra Forma Normal

SOLICITUD_LAB (id_sol_ped, fecha_ped, hora_ped, sala_ped, cama_ped, prioridad_ped, estado_ped, fecha_reci, hora_reci, edad_ped, observacion, estado_pri, id_user, ci_pers)

REGISTRO_LAB (id_reg, fecha_reg, hora_reg, cd_gen, cod_reg, anio_reg, stado_reg, stado_mst, stado_plc, observacion_reg, id_user, id_sol_ped)

LAB_AGENDA (id_ag_lab, fecha_ag_lab, estado_ag_lab, orden_ag, id_cupos)

CUPOS_LAB (id_cupos, tipo_ag, cantd_turno, dia, id_mes)

LAB_MES_CUPOS (id_mes, fecha_inc_mes, fecha_fin_mes)

TIPO_EXAMEN_SOL (id_tipo_sol, nombre_tip_sol, siglas_tip_sol)

ITEMS_SOL (id_itm, orden_itm, nombre_itm, siglas_itm, tipo_itm, id_tipo_sol)

TIPO_EXAMEN_RESUL (id_tp_rs, nombre_result)

ITEMS_RS (cod_rs, nombre_rs, unidad_rs, referencia_rs, echo_rs, siglas_rs, nombre_cp_rs, ct_tp_rs, ord_rs, longt, id_tp_rs)

LAB_RS_SL (fecha_rs_sl, hora_rs_sl, valor_rs_sl, id_user, cod_rs, id_reg)

ITEMS_SOL_ITEMS_RS (id_itm, cod_rs)

SOLICITUD_LAB_ITEMS_SOL (id_sol_ped, id_itm)

LAB_HISTORIAL_SL (fecha_sl, hora_sl, estado_sl, id_reg)

LAB_AG_SOL (fecha_asg, hora_asg, estado_asg, id_ag_lab, id_sol_ped)

2.8. Diccionario de datos

Nº 1 Tabla: persona Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>ci_pers</i>	character varying	17	x			Campo id de todos los pacientes.
<i>nombre_pers</i>	character varying	50				Campo con los nombres personas
<i>apellido_pers</i>	character varying	50				Campo con los apellidos de personas
<i>genero_pers</i>	character varying	1				Campo con el género
<i>telefono_pers</i>	character varying	15				Campo con el teléfono.
<i>fecha_nac_pers</i>	date					Campo con la fecha de nacimiento.
<i>lugar_nac_pers</i>	character varying	50				Campo con el lugar de nacimiento.
<i>nacionalidad_pers</i>	character varying	12				Campo con la nacionalidad.
<i>grupo_cult_pers</i>	character varying	20				Campo con el grupo cultural.
<i>estado_civil_pers</i>	character varying	4				Campo con el estado civil.
<i>ocupacion_pers</i>	character varying	25				Campo con la ocupación.
<i>empresa_pers</i>	character varying	30				Campo con la empresa.
<i>tipo_seguro</i>	character varying	12				Campo con el tipo de seguro.
<i>grupo_sang_pers</i>	character varying	5				Campo con el tipo de sangre.
<i>correo_pers</i>	character varying	50				Campo con el correo.

<i>ins_apro</i>	character varying	50				Campo con el tipo instrucción aprobado.
<i>nombre_fam</i>	character varying	50				Campo con los nombres de un familiar.
<i>apellido_fam</i>	character varying	50				Campo con los apellidos de un familiar.
<i>telefono_fam</i>	character varying	10				Campo con el teléfono de un familiar.
<i>parentesco</i>	character varying	25				Campo con el tipo de parentesco.

Nº 2 Tabla: h_clinica Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>numero_his_cli</i>	character varying	20	X			Campo id de las historia clínica de los pacientes del HGANM
<i>fecha_asig_his</i>	character varying	50				Campo con la fecha de asignación de historia clínica.

Nº 3 Tabla: area Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>cod_ar</i>	character varying	8	x			Campo id de las áreas del HGANM
<i>nombre_ar</i>	character varying	50				Campo con el nombre
<i>tipo_ar</i>	character varying	30				Campo con el tipo de área.

Nº 4 Tabla: especialidad Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>cod_esp</i>	integer		x			Campo id de las especialidades que tiene el HGANM
<i>nom_esp</i>	character varying	50				Campo con el nombre de especialidad.
<i>estado_esp</i>	character varying	20				Campo con el estado
<i>cod_ar</i>	character varying	1		X	area	Campo con el código de área.

Nº 5 Tabla: user_app Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>id_user</i>	integer		X			Campo id de tipo.
<i>fecha_user</i>	date					Campo con la fecha.
<i>contrasenia_user</i>	character varying	35				Campo con la contraseña.
<i>ci_user</i>	character varying	10				Campo con la cédula.
<i>nombre_user</i>	character varying	15				Campo con el nombre.
<i>apellido_user</i>	character varying	15				Campo con el apellido.
<i>estado_user</i>	character varying	4				Campo con el estado.
<i>titulo_user</i>	character varying	10				Campo con el título de profesión.
<i>cod_esp</i>	integer			x	especialidad	Campo con el id de especialidad.
<i>cargo_user</i>	character varying	10				Campo con el tipo de cargo.

Nº 6 Tabla: tipo_examen_sol Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>id_tip_sol</i>	integer		X			Campo id tipo de exámenes que tiene el HGANM
<i>nombre_tip_sol</i>	character varying	30				Campo con el nombre de solicitud.
<i>siglas_tip_sol</i>	character varying	10				Campo con las siglas.

Nº 7 Tabla: items_sol Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>id_itm</i>	integer		x			Campo id tipo de exámenes que tiene el HGANM
<i>nombre_itm</i>	character varying	50				Campo con el nombre de los ítems de solicitud.
<i>siglas_itm</i>	character varying	10				Campo con las siglas de los ítems.
<i>orden_itm</i>	integer					Campo con la orden del ítem.
<i>id_tip_sol</i>	integer			x		Campo con el id de solicitud.
<i>tipo_itm</i>	integer					Campo con el tipo de solicitud.

Nº 8 Tabla: lab_mes_cupos Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>id_mes</i>	integer		x			Campo id de mes de agendamiento
<i>fecha_inc_mes</i>	date					Campo con la fecha de inicio de mes,
<i>fecha_fin_mes</i>	date					Campo con la fecha de fin de mes.

Nº 9 Tabla: cupos_lab Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>id_cupos</i>	integer		x			Campo id de jornada de agendamiento
<i>tipo_ag</i>	integer					Campo con el tipo de agenda.
<i>cantd_turno</i>	integer					Campo con la cantidad de turno.
<i>dias</i>	integer					Campo con los días.
<i>id_mes</i>	integer			X	lab_mes_cupos	Campo con el id de mes.

Nº 10 Tabla: tipo_examen_result Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>id_tipo</i>	integer		X			Campo id de tipo resultados
<i>nombre_result</i>	character varying	30				Campo con el nombre de resultados.

Nº 11 Tabla: lab_agenda Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>id_ag_lab</i>	integer		x			Campo id de agenda
<i>fecha_ag_lab</i>	date					Campo con la fecha de agendamiento.
<i>estado_ag_lab</i>	integer					Campo con el estado.
<i>orden_ag</i>	integer					Campo con el orden agenda.
<i>id_cupos</i>	integer			x	cupos_lab	Campo con el id de jornada.

Nº 12 Tabla: lab_historial_sl Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>fecha_sl</i>	date					Campo con la fecha de ingreso.
<i>hora_sl</i>	time without time zone					Campo con la hora de ingreso.
<i>estado_sl</i>	integer					Campo con el estado de ingreso.
<i>id_reg</i>	integer			x	registro_lab	Campo con el id de registro lab.

Nº 13 Tabla: lab_ag_sol Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>fecha_asg</i>	date					Campo con la fecha de ingreso.
<i>hora_asg</i>	time without time zone					Campo con la hora de ingreso.
<i>estado_asg</i>	integer					Campo con el estado de ingreso.
<i>id_sol_ped</i>	integer			x	solicitud_lab	Campo con el id de solicitud.
<i>id_ag_lab</i>	integer			x	lab_agenda	Campo con el id de agenda.

Nº 14 Tabla: items_sol_items_rs Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>id_itm</i>	integer			X	items_sol	Campo con el id de ítems.
<i>id_sol_ped</i>	integer			X	solicitud_lab	Campo con el id de la solicitud.

Nº 15 Tabla: lab_rs_sl Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>valor_rs_sl</i>	character varying	200				Campo con el valor de resultados.
<i>id_user</i>	integer			x	user_app	Campo con el id del usuario.
<i>cod_rs</i>	integer			x	items_rs	Campo con el id de los resultados
<i>id_reg</i>	integer			x	registro_lab	Campo con el id de registro.
<i>fecha_rs_sl</i>	date					Campo con la fecha.
<i>hora_rs_sl</i>	time without time zone					Campo con la hora.

Nº 16 Tabla: solicitud_lab Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>id_sol_ped</i>	integer		x			Campo id de Solicitud de exámenes de Laboratorio clínico del HGANM
<i>fecha_ped</i>	date					Campo con la fecha de pedido.
<i>hora_ped</i>	time without time zone					Campo con la hora de pedido.
<i>sala_ped</i>	character varying	20				Campo con la sala de pedido.
<i>cama_ped</i>	character varying	50				Campo con el número de cama de pedido.
<i>id_prd</i>	integer					Campo con la prioridad de pedido.
<i>estado_ped</i>	character varying	2				Campo con el estado de pedido.

<i>stado_pri</i>	character varying	4				Campo con el estado de gestación.
<i>observ_ped</i>	character varying	150				Campo con algún tipo de observación.
<i>edad_ped</i>	double precision					Campo con la edad.
<i>id_user</i>	character varying	20		x	user_app	Campo con la cédula del usuario.
<i>ci_pers</i>	character varying	20		x	persona	Campo con el id de paciente.

Nº 17 Tabla: items_rs Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla referencia	de Observación
<i>cod_rs</i>	integer		x			Campo con el id de items.
<i>nombre_res</i>	character varying	20				Campo con el nombre del responsable.
<i>unidad_rs</i>	character varying	20				Campo con el nombre de la unidad.
<i>referencia_rs</i>	character varying	15				Campo con la fecha.
<i>echo_rs</i>	character varying	10				Campo con el de echo
<i>siglas_rs</i>	character varying	20				Campo con las siglas
<i>nombre_cp_rs</i>	character varying	20				Campo con el responsable.
<i>ct_tp_rs</i>	integer					Campo con la categoría.
<i>ord_rs</i>	integer					Campo con el orden.
<i>longt</i>	double precision					Campo con la longitud de presentación.
<i>id_tp_rs</i>	integer			x	tipo_examen_resul	Campo con el id del tipo de resultado.

Nº 18 Tabla: solicitud_lab_items_sol Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>id_sol_ped</i>	integer			X		Campo con el id de solicitud.
<i>id_itm</i>	integer			X		Campo con el id de pedido.

Nº 19 Tabla: registro_lab Fecha de creación: 16/10/2017						
Nombre Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observación
<i>id_reg</i>	integer		x			Campo con el id de registro.
<i>hora_reg</i>	time without time zone					Campo con el nombre del responsable.
<i>fecha_reg</i>	date					Campo con el nombre de la unidad.
<i>estado_reg</i>	integer					Campo con el estado.
<i>stado_mst</i>	integer					Campo con el estado muestra.
<i>stado_plc</i>	integer					Estado de publicación.
<i>anio_reg</i>	character varying	4				Campo con el año de registro.
<i>cod_reg</i>	integer					Campo con el código de registro.
<i>cd_gen</i>	character varying	21				Campo con el código único de laboratorio.
<i>obser_reg</i>	character varying	100				Campo con la observación de registro.
<i>id_user</i>	character varying	10		x	user_app	Campo con el id de usuario.
<i>id_sol_ped</i>	Integer			x	solicitud_lab	Campo con el id de solicitud.

2.9. Patrón de diseño

La aplicación web consta de los siguientes diseños.

2.9.1. Pantalla principal

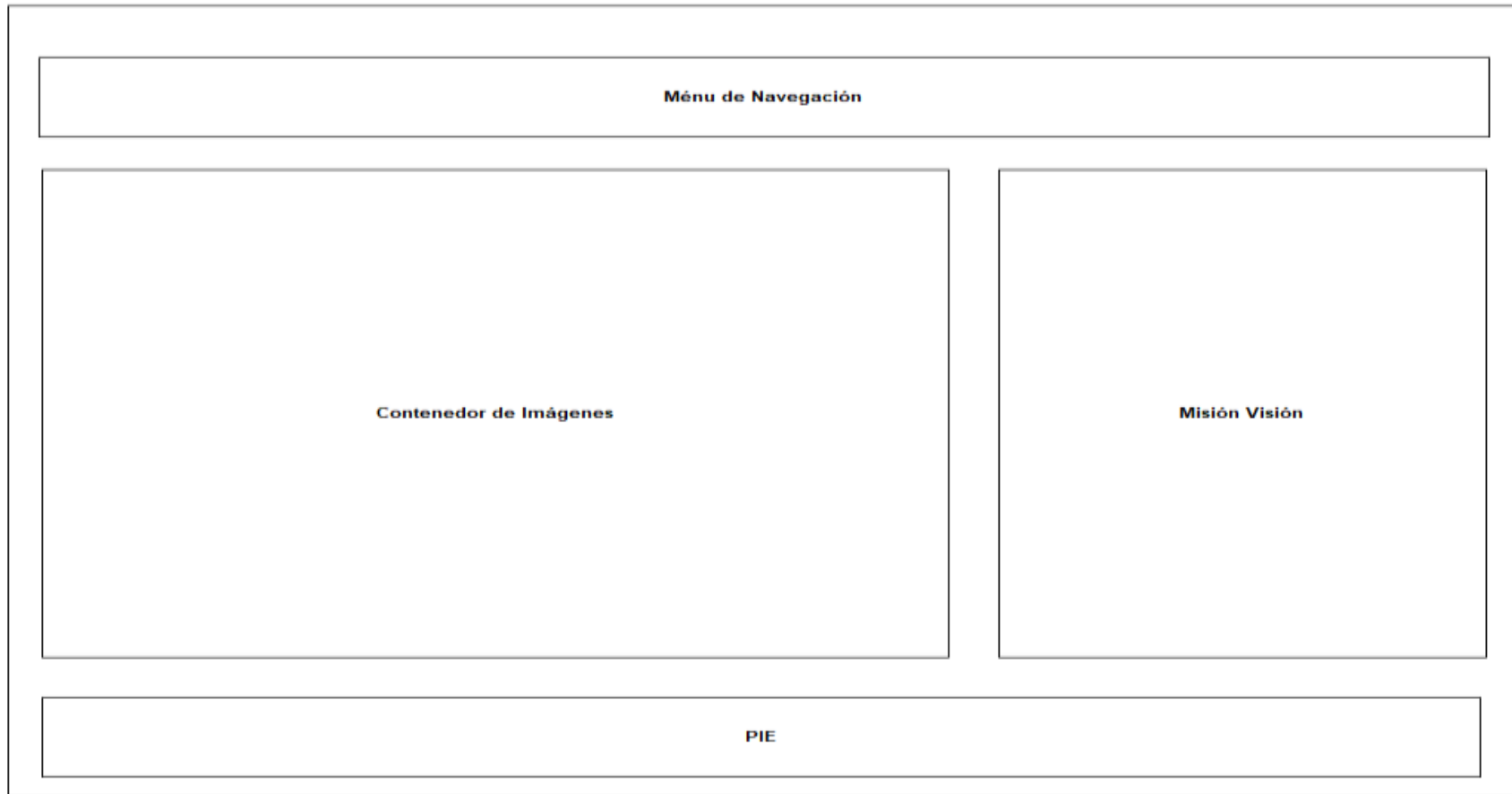


Ilustración 38: Pantalla principal
Elaborado por: Los investigadores

2.9.2. Pantalla secundaria

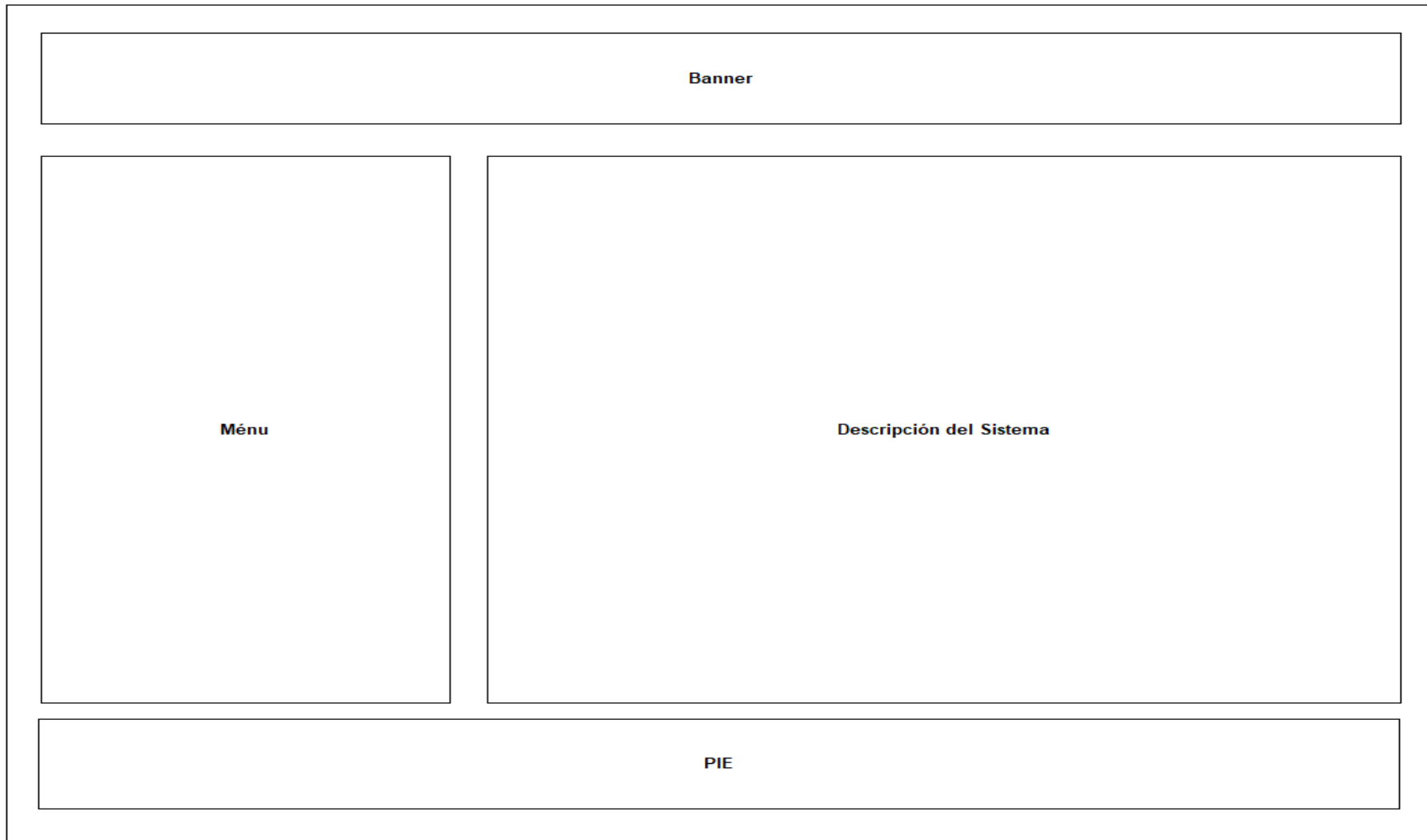


Ilustración 39: Pantalla secundaria
Elaborado por: Los investigadores

2.9.3. Pantalla de formulario de registro

The diagram illustrates the layout of a patient registration form screen. It is enclosed in a rectangular frame and divided into several sections:

- Banner:** A horizontal bar at the top of the page.
- Menú Navegación:** A vertical sidebar on the left side of the page.
- Registro de pacientes:** The main content area, which is divided into three numbered sections:
 - 1 Datos Personales:** Contains five input fields for "Condiciones", "Apellidos", "Género", "Estado civil", and "Grupo cultural".
 - 2 Datos Adicionales:** Contains five input fields for "Cédula", "Nombres", "Fecha de nacimiento", "Nacionalidad", and "Tipo sanguíneo".
 - 3 Dirección:** A section on the right side of the form area.
- Botón:** A "Siguiete" button located at the bottom right of the form area.
- PIE:** A horizontal bar at the bottom of the page.

Ilustración 40: Pantalla de formulario de registro
Elaborado por: Los investigadores

2.9.4. Formulario de ingreso de Solicitud de laboratorio

El diagrama muestra la estructura de un formulario web con los siguientes componentes:

- Banner:** Una barra horizontal superior.
- Menú Navegación:** Un recuadro vertical a la izquierda que contiene el texto "Menú Navegación".
- Registro de solicitud de Laboratorio:** Un recuadro central que contiene:
 - Un menú desplegable "Datos Adicionales".
 - Siete menús desplegables numerados del 1 al 7: "1 Hematología", "2 Uroanálisis", "3 Coprológico", "4 Química Sanguínea", "5 Serología", "6 Bacterología" y "7 Otros".
 - Un botón "Guardar" situado debajo de los menús.
- Identificación de Paciente:** Un recuadro rectangular a la derecha del registro de solicitud.
- Historial de Paciente:** Otro recuadro rectangular a la derecha del registro de solicitud, situado debajo del anterior.
- PIE:** Una barra horizontal inferior que contiene el texto "PIE".

Ilustración 41: Formulario de ingreso de solicitud de laboratorio
Elaborado por: Los investigadores

2.9.5. Página de ingreso de resultados

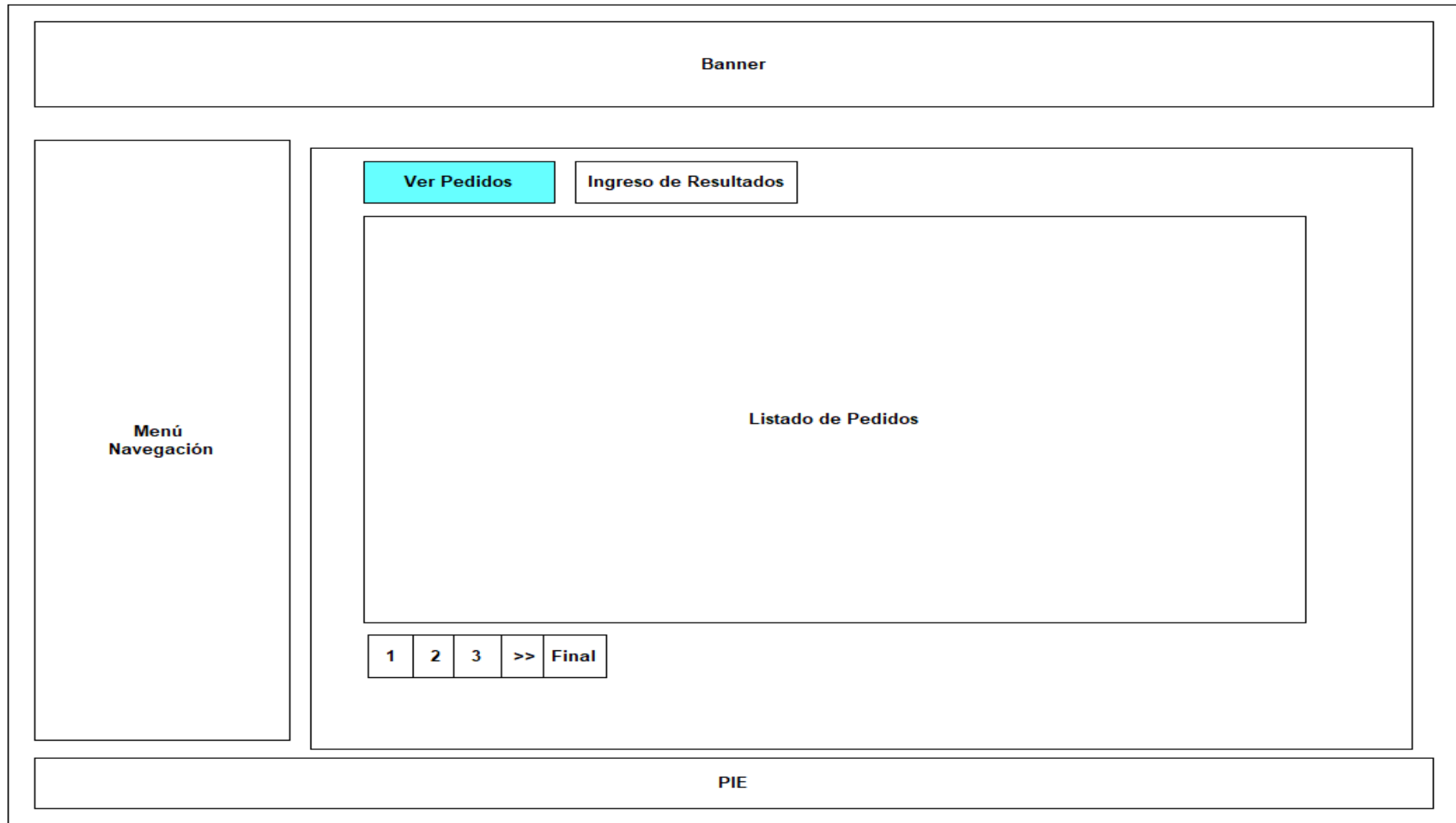


Ilustración 42: Ingreso de resultados de laboratorio
Elaborado por: Los investigadores

2.9.6. Pantalla de ingreso de Resultados

Diagrama de la interfaz de usuario para el ingreso de resultados de laboratorio. El diseño incluye:

- Banner:** Una barra superior que ocupa todo el ancho de la página.
- Menú Navegación:** Un panel vertical a la izquierda que contiene el texto "Menú Navegación".
- Botones de Acción:** Dos botones situados en la parte superior del área principal: "Ver Pedidos" y "Ingreso de Resultados" (destacado en color cian).
- Datos del Paciente:** Un recuadro que contiene el título "Datos del Paciente" y un formulario con siete campos de selección de laboratorio:
 - 1 Hematología
 - 2 Uroanálisis
 - 3 Coprológico
 - 4 Química Sanguínea
 - 5 Serología
 - 6 Bacterología
 - 7 Otros
- Botón Guardar:** Un botón rectangular ubicado en la parte inferior derecha del formulario de datos del paciente.
- PIE:** Una barra inferior que ocupa todo el ancho de la página, con el texto "PIE" centrado.

Ilustración 43: Formulario de ingreso de resultados de laboratorio
Elaborado por: Los investigadores

2.9.7. Pantalla de Reportes

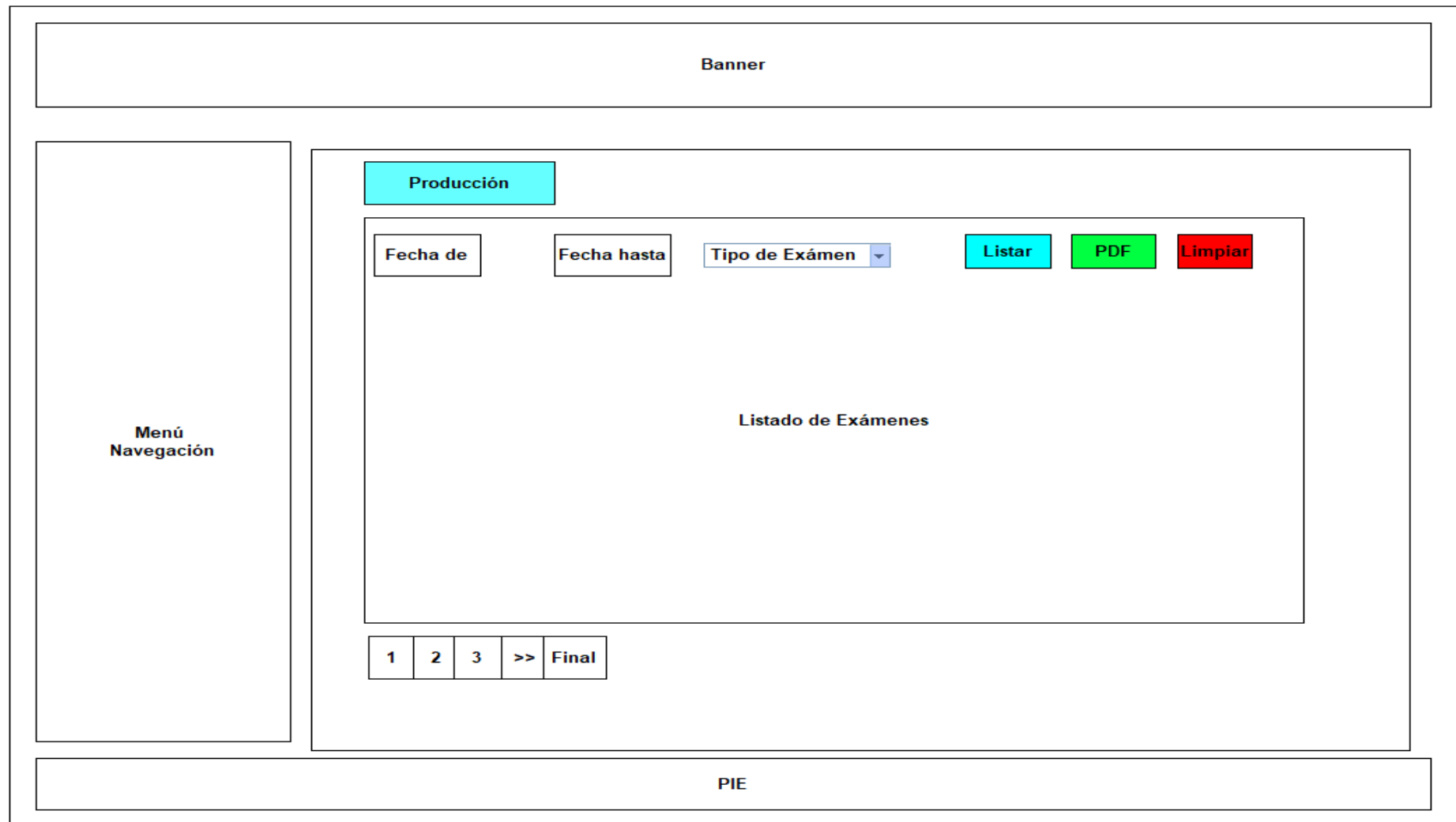


Ilustración 44: Pantalla de reportes de producción de los técnicos de laboratorio clínico
Elaborado por: Los investigadores

2.10. Patrones de navegación

2.10.1. Administrador.

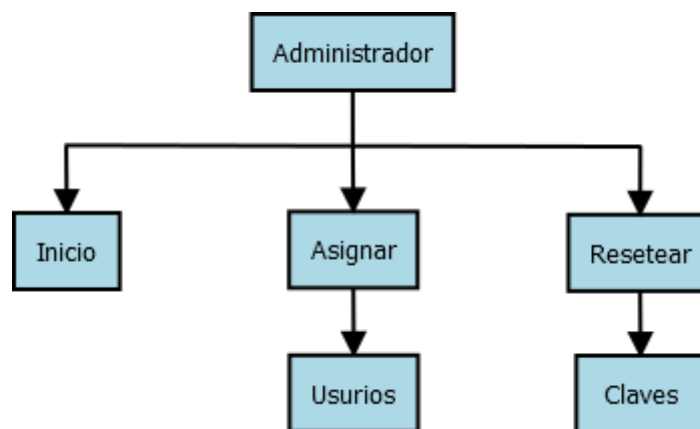


Ilustración 45: Navegación del Administrador
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

2.10.2. Médicos.

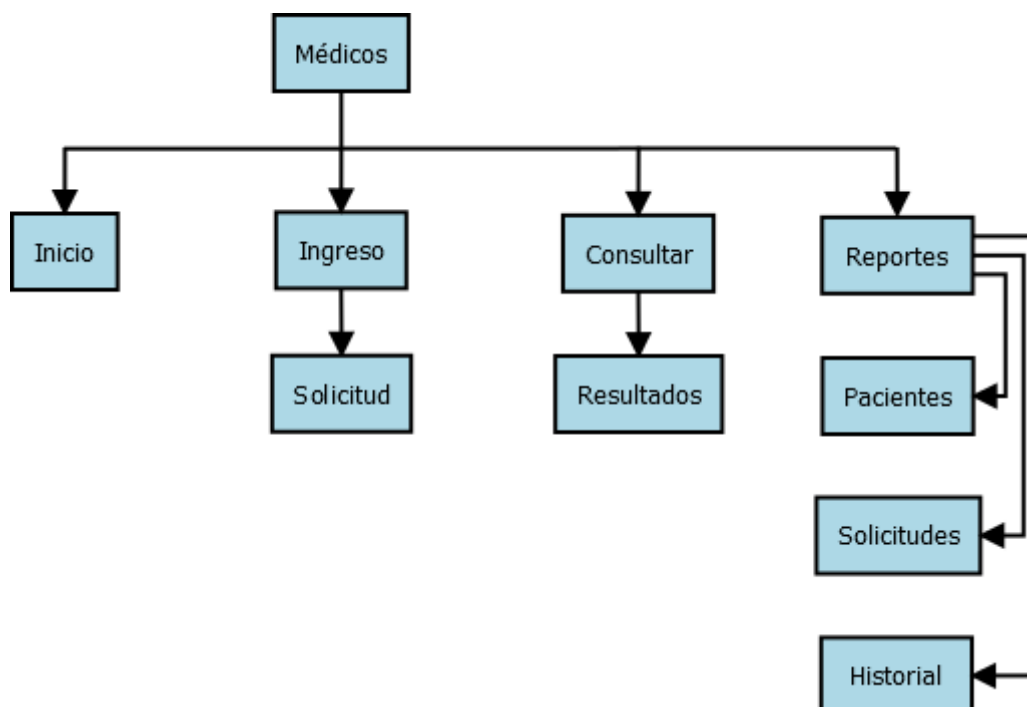


Ilustración 46: Navegación de Médicos
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

2.10.3. Secretaria/o de Laboratorio

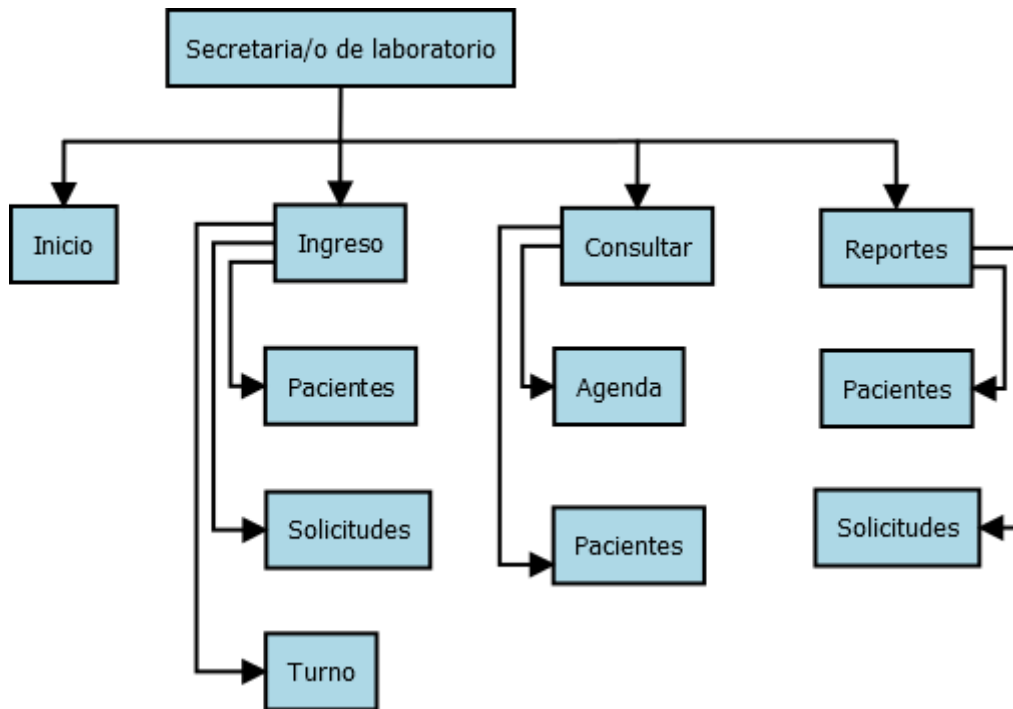


Ilustración 47: Navegación de Secretaria/o de laboratorio
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

2.10.4. Personal Técnico de Laboratorio

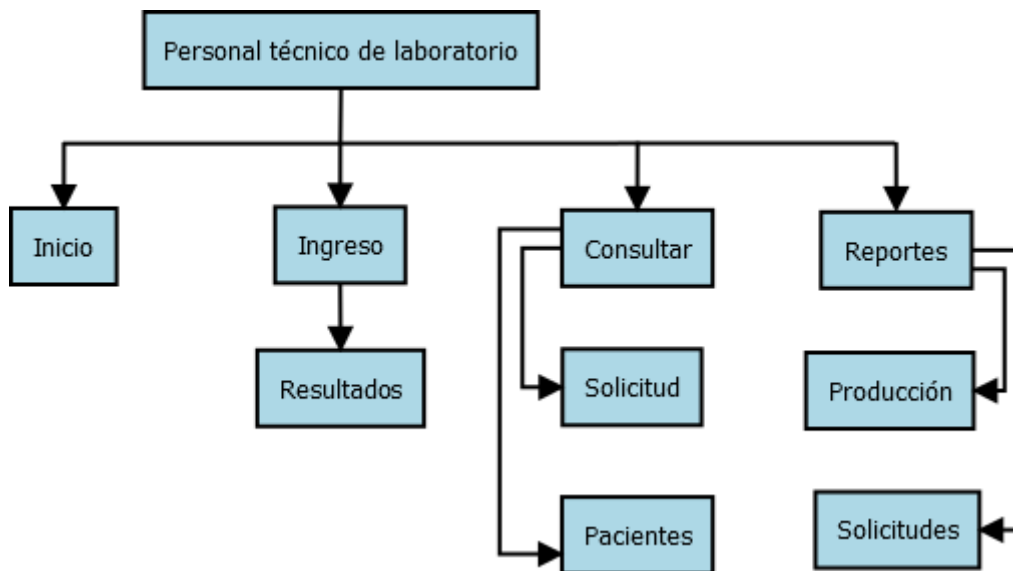


Ilustración 48: Navegación Personal Técnico de laboratorio
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

2.10.5. Jefe de personal de Laboratorio

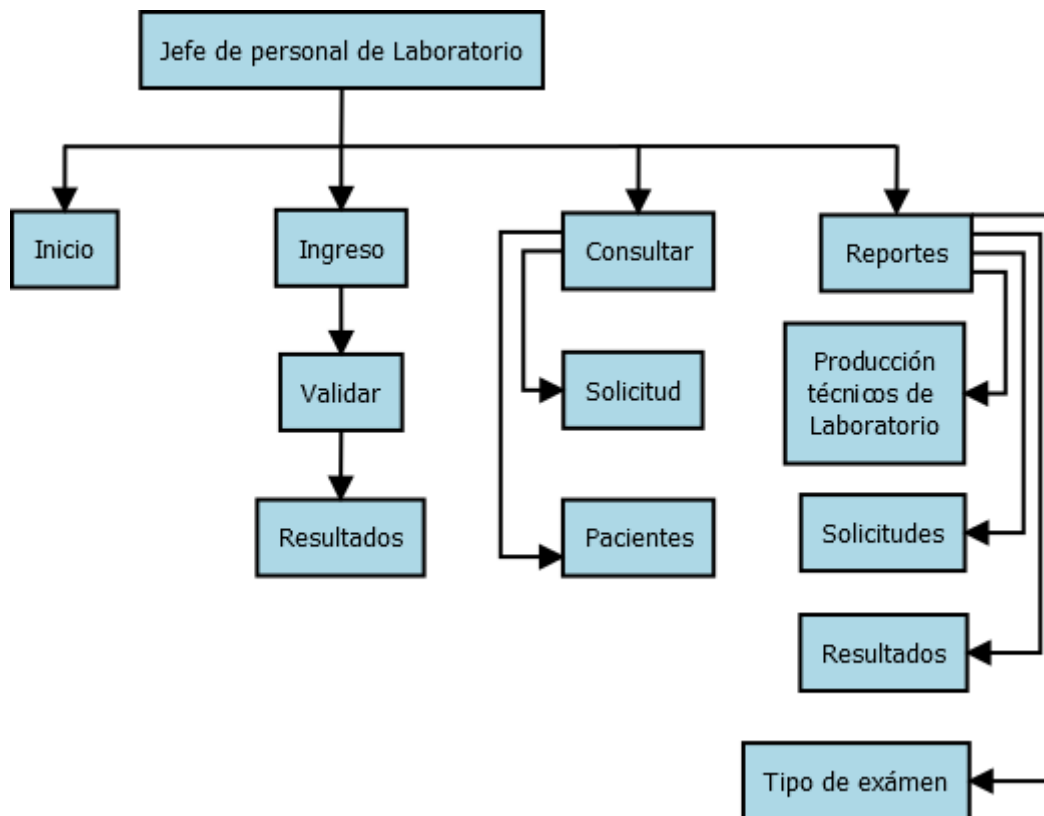


Ilustración 49: Navegación de Jefe de personal de laboratorio
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

2.11. Interfaces



Ilustración 50: Interfaz de inicio de aplicación
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.



Ilustración 51: Interfaz de inicio de sesión
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.



Ilustración 52: Interfaz de bienvenida
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

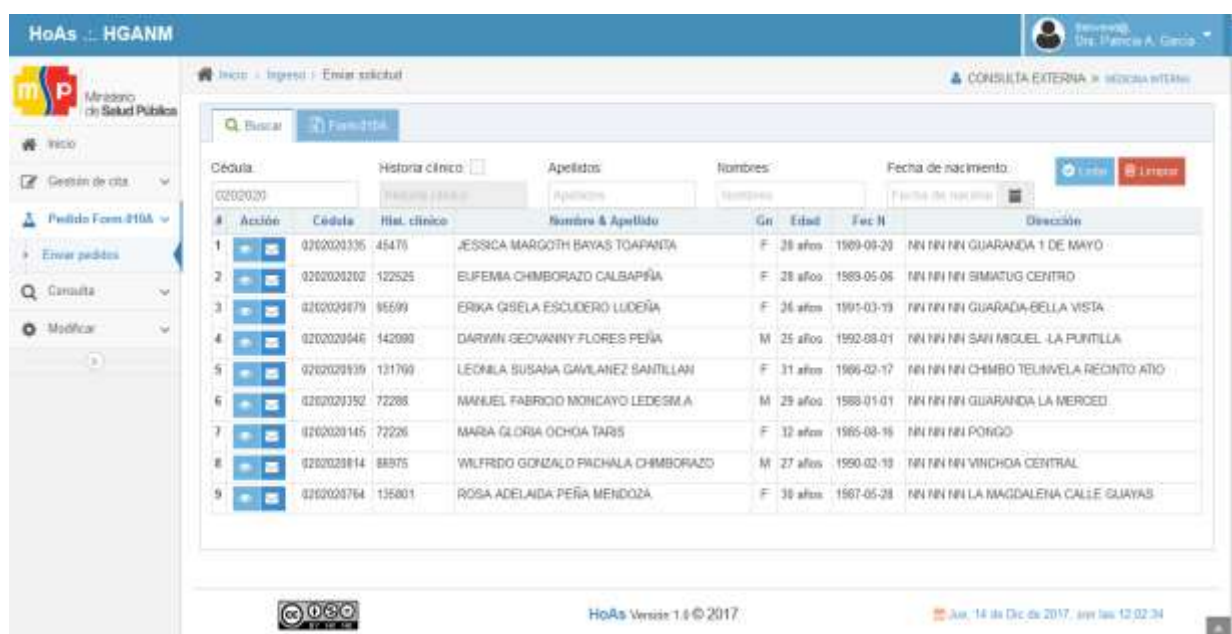


Ilustración 53: Interfaz de búsqueda de pacientes
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

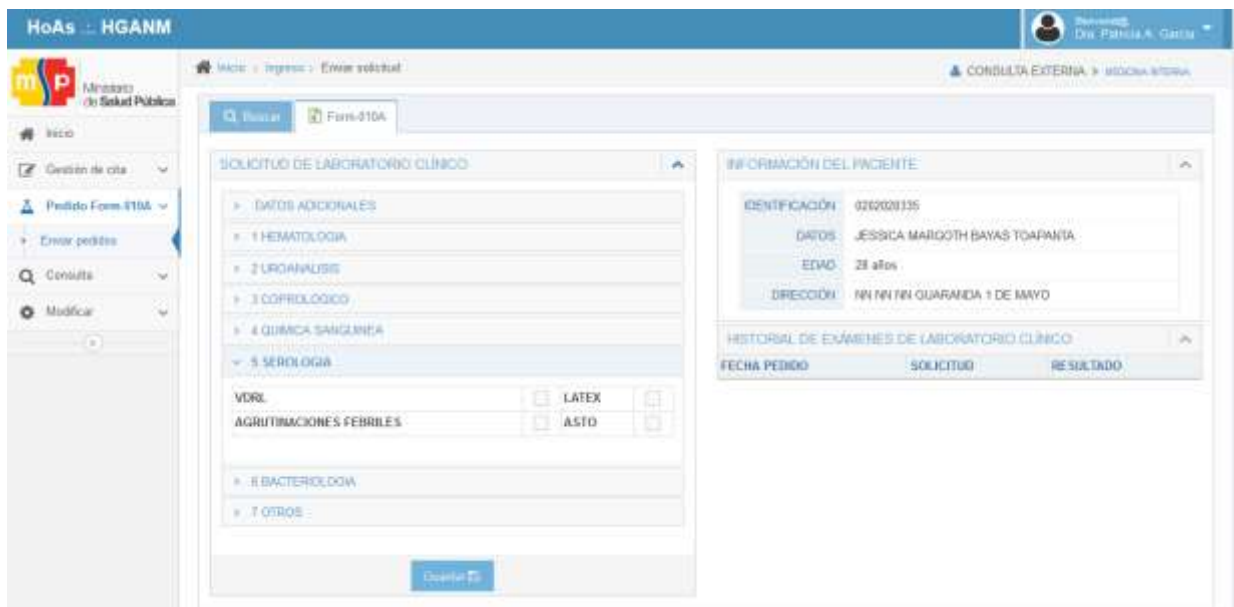


Ilustración 54: Interfaz de registro de solicitudes
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

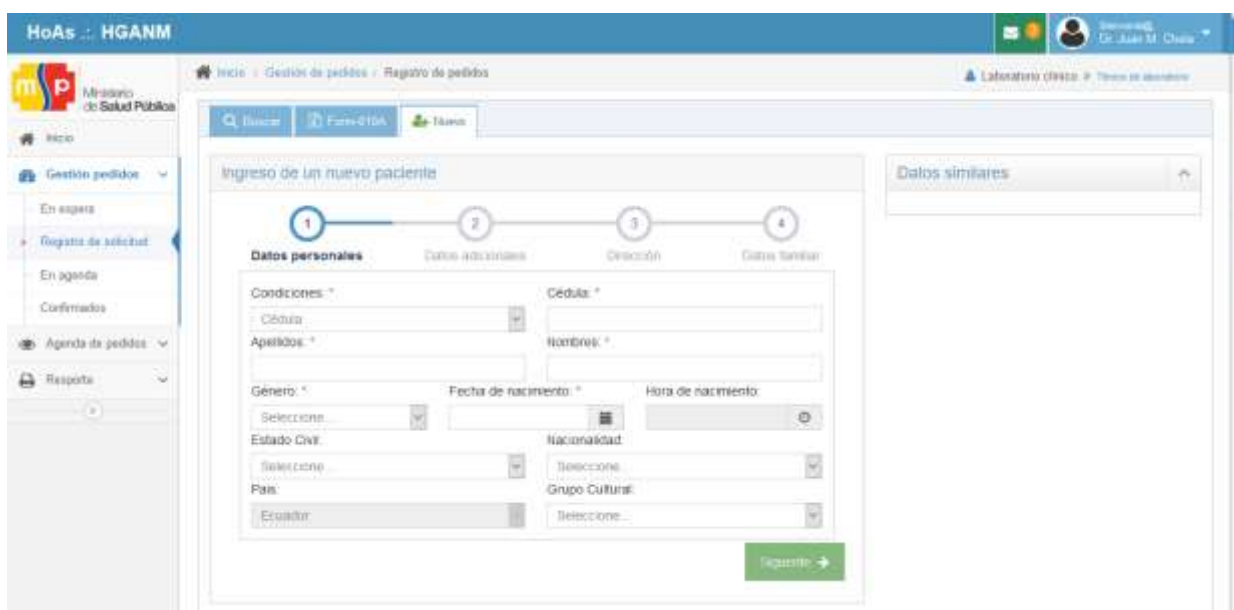


Ilustración 55: Interfaz de registro de nuevo paciente
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

HoAs HGANM

Inicio > Gestión de pedidos > En espera

Ministerio de Salud Pública

Inicio

Gestión de pedidos

En espera

Registro de asistencia

En agenda

Confirmados

Agenda de pedidos

Reporte

Inicio > Gestión de pedidos > En espera

Laboratorio clínico > Tiempo de laboratorio

Pedidos en espera

#	PRIORIDAD	FECHA Y HORA	PACIENTE	OBSERVACIÓN	ÁREA, ESPECIALIDAD Y MÉDICO	TIEMPO
1	URG	2017-12-27 21:18:42	6201908761 > HECTOR FABIAN AZOQUE COLLAY > 31 años	sin	Laboratorio clínico > Técnico de laboratorio > Dr. Juan M. Chala	6 días, 15 horas, 38 segundos
2	URG	2017-12-10 15:49:34	6202040044 > JOEL ALEXANDER HUILICA ALBAN > 16 años		HOSPITALIZACIÓN > GINECOLOGÍA > Dra. Lady V. Agualeaga	3 días, 20 horas, 30 minutos
3	URG	2017-12-14 05:54:40	6201022583 > VICTOR LUIS NO TIENE TIPO > 66 años	paciente diabético	EMERGENCIA > TRAGE > Dra. Beatriz P. Atoaga	2 horas, 24 minutos

HoAs Versión 1.0 © 2017

Ara, 14 de Dic de 2017, son las 12:19:31

Ilustración 56: Interfaz de listado de solicitudes
 Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

HoAs HGANM

Inicio > Ingreso > De resultado

Ministerio de Salud Pública

Inicio

Gestión

Gestión de resultado

Reporte

Inicio > Ingreso > De resultado

Laboratorio clínico > Tiempo de laboratorio

Pedidos confirmados

Registro de resultado

REGISTRO DE RESULTADOS

1 HEMATOLOGÍA

HCTO 12 %	HB	PLAQUETAS
LEUCOSITOS 11	METAB	BAZOF
CAWAD 25 %	MONOC	SEGME
LINFO	EOSIN 10 %	ATIPY
VCM	HCM	CHCM
HEPOCROMIA	ANISOCIT	PONQUROCIT
MICROSITOSIS		

Guardar

INFORMACIÓN DEL PACIENTE

IDENTIFICACIÓN 18886

DATOS JOSTIN JAR TARIS MULLO

PRIORIDAD URG

TIPO DE ANÁLISIS Y/O ACTIVIDAD

1 HEMATOLOGÍA

BIOMETRÍA HEMÁTICA PLAQUETAS

21%

HoAs Versión 1.0 © 2017

Ara, 14 de Dic de 2017, son las 12:29:16

Ilustración 57: Interfaz de ingreso de resultados
 Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

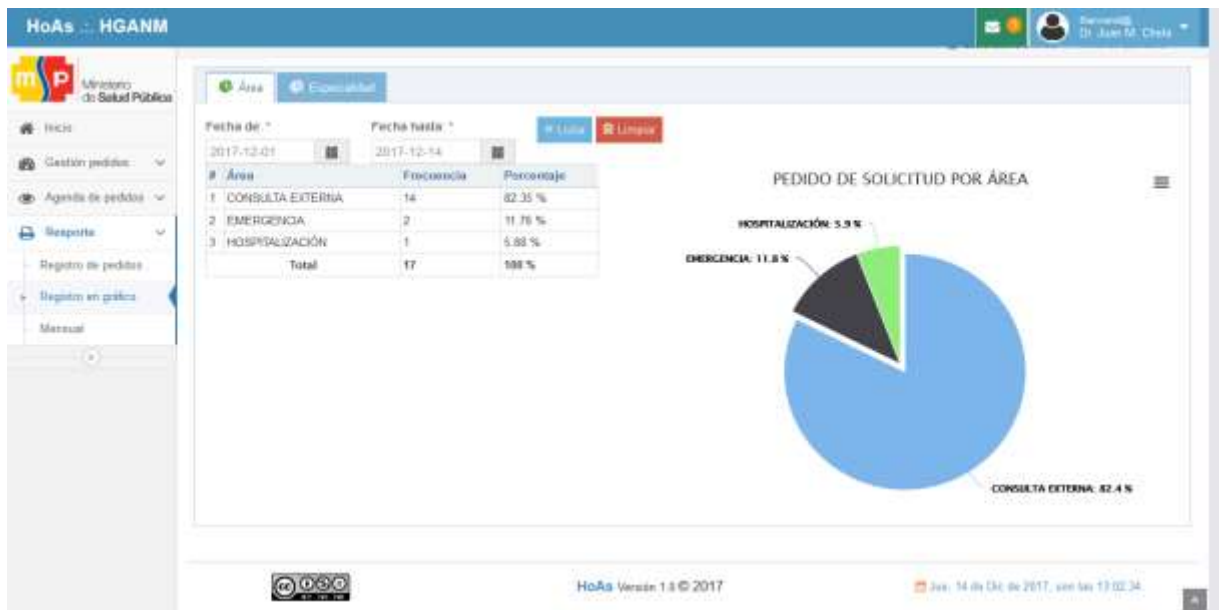


Ilustración 60: Interfaz de consulta de atenciones por área
 Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Reporte mensual

Fecha de: 2017-12-01 Fecha hasta: 2017-12-14 Forma de presentar: 1 - REPORTES 1

DIA	HEMATOLÓGICO				BACTERIOLÓGICO				QUÍMICA SANGUÍNEA				MATERIAS FECALES				ORINA				
	CEXT	EMER	HOSP	OTRO	TOTAL	CEXT	EMER	HOSP	OTRO	TOTAL	CEXT	EMER	HOSP	OTRO	TOTAL	CEXT	EMER	HOSP	OTRO	TOTAL	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	12	0	0	0	12	12	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	12	0	0	0	12	12	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	10	0	0	0	10	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ilustración 61: Interfaz de reporte mensual por área
 Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Restauración de la base de datos HoAs

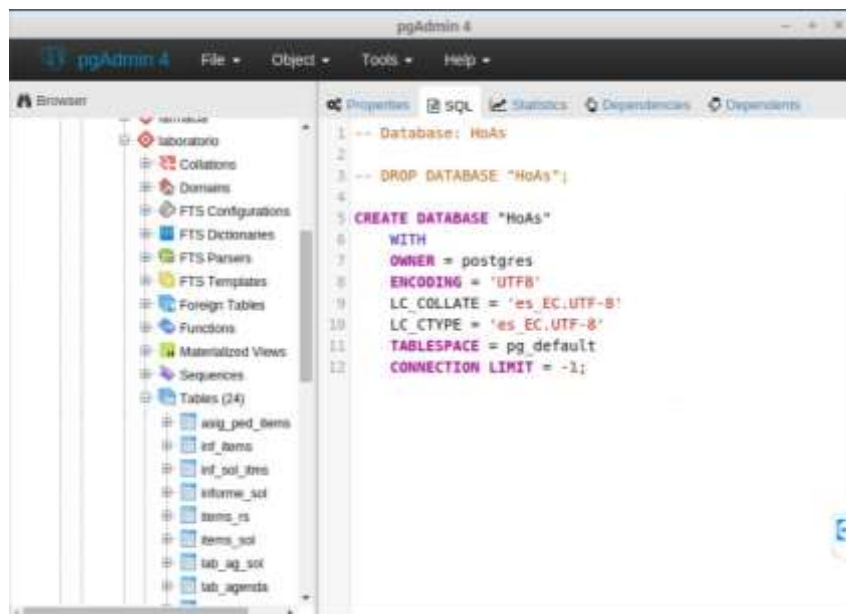


Ilustración 64: Restauración de la base de datos PostgreSQL
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

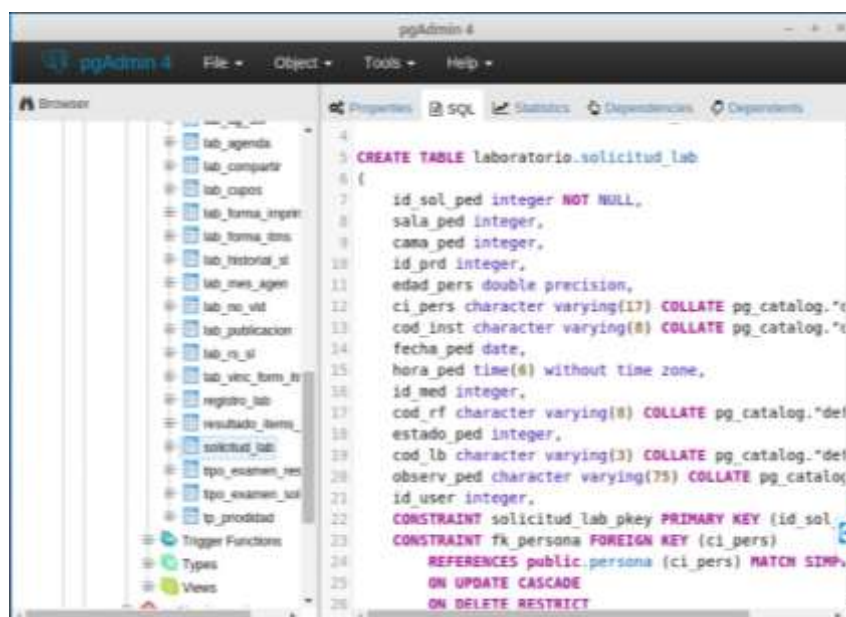


Ilustración 65: Revisión de la base de datos y tablas.
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Capacitación.

Socialización a todo el personal médico del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro.



Ilustración 66: Socialización a los médicos del HGANM
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Capacitación a los médicos del área de emergencia en el manejo y funcionamiento del sistema HoAs.



Ilustración 67: Capacitación en el área de emergencia
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Capacitación a los médicos del área de hospitalización en el manejo y funcionamiento del sistema HoAs.

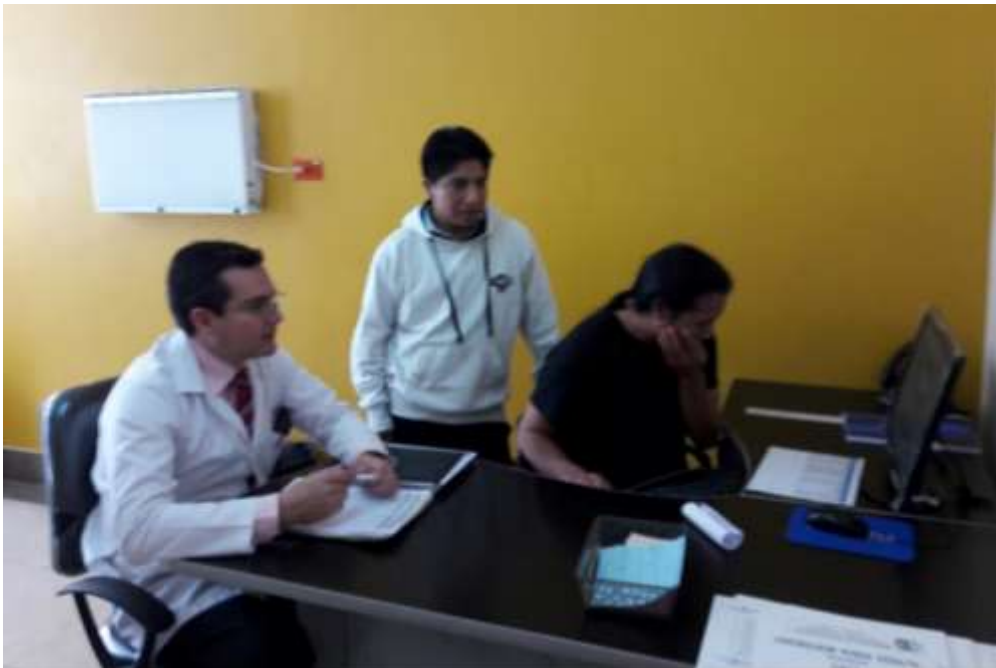


Ilustración 68: Capacitación en el área de hospitalización
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Capacitación a los médicos del área de consulta externa en el manejo y funcionamiento del sistema HoAs.



Ilustración 69: Capacitación en el área de consulta externa
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Capacitación al personal que labora en el área de laboratorio clínico.



Ilustración 70: Capacitación al personal de laboratorio
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.



Ilustración 71: Capacitación al personal de laboratorio
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

4. PRUEBAS

4.1. Propósito

Es un proceso en el que se revisa el correcto funcionamiento de la aplicación, bajo condiciones definidas explícitamente y se aplica utilizando técnicas apropiadas, con el objetivo de detectar niveles inadecuados de calidad. Este es uno de los puntos altos de la ingeniería de software, razón por la cual realizamos las pruebas necesarias para la comprobación del mismo.

Las pruebas son de gran importancia para de esta manera garantizar la calidad del software.

4.2. Entorno

Las pruebas se realizaron en el servidor del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro.

4.3. Alcance

Se cumplieron las siguientes pruebas:

- ✓ Pruebas de funcionalidad.
- ✓ Pruebas de interfaz.
- ✓ Pruebas de Base de Datos.
- ✓ Pruebas de Rendimiento.
- ✓ Pruebas de Seguridad y Control de Acceso.
- ✓ Pruebas de Configuración.

4.4. Actores de las Pruebas

Las pruebas se realizaron por parte de los desarrolladores de la aplicación, para de esta manera encontrar errores que impidan el educado funcionamiento del sistema.

4.5. Tipos de Pruebas

4.5.1. Pruebas de Funcionalidad

PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD	
Objetivo	Comprobar la funcionalidad, navegación, ingreso y salida de datos.
Técnica	Los ingresos de los datos dentro de los formularios establecidos cumplen con todos los controles necesarios acorde a los requerimientos como: el ingreso de solo números, solo letras, también campos con decimales entre otros.
Criterios de Finalización	Se muestra un mensaje de error al momento de ingresar datos incorrectos y mensajes de confirmación.
Consideraciones Especiales	Se recomienda el uso de Mozilla Firefox y Google Chrome para el funcionamiento correcto de la aplicación.

Tabla 30: Pruebas de funcionalidad
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

4.5.2. Pruebas de Interfaz de Usuario

PRUEBAS DE INTERFAZ DE USUARIO	
Objetivo	Comprobar la correcta navegación de los diferentes usuarios.
Técnica	Verificar la navegación de los diferentes usuarios el direccionamiento de las páginas correctas.
Criterios de Finalización	La navegación es correcta para cada uno de los usuarios, las páginas se re direccionan correctamente.

Consideraciones Especiales	Se recomienda el uso de Mozilla Firefox y Google Chrome para el funcionamiento correcto de la aplicación.
-----------------------------------	---

Tabla 31: Pruebas de interfaz de usuarios
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

4.5.3. Pruebas de Base de Datos

PRUEBAS DE BASE DE DATOS	
Objetivo	Demostrar el ingreso de información a la base de datos, el tiempo que se tarda al ingresar los datos, en las consultas, modificaciones en las diferentes tablas, siempre y cuando manteniendo la seguridad e integridad de los mismos.
Técnica	Todos los controles se realizaron a todos los campos que deben ser obligatorios y necesarios para poder subir la información.
Criterios de Finalización	Se puede observar la información de confirmación de error.
Consideraciones Especiales	Se recomienda registrar datos correctos al momento de guardar en la base de datos.

Tabla 32: Pruebas de base de datos
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

4.5.4. Pruebas de Rendimiento

PRUEBAS DE RENDIMIENTO	
Objetivo	Comprobar el rendimiento del sistema mediante el ingreso de diferentes usuarios al sistema al mismo tiempo.
Técnica	Se verificó el ingreso al sistema con 25 usuarios a la vez y verificando el tiempo de respuesta.
Criterios de Finalización	El sistema indica de manera correcta a todas las peticiones de los usuarios en el menor tiempo posible.
Consideraciones Especiales	El servicio de internet debe estar en un correcto funcionamiento, además el servidor debe funcionar correctamente.

Tabla 33: Pruebas de rendimiento
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

4.5.5. Pruebas de Seguridad y Control de Acceso

PRUEBAS DE SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESO	
Objetivo	Verificar el tipo de seguridad de los datos de cada uno de los usuarios.
Técnica	Seguridad del sistema comprobando el inicio de sesión de cada uno de los usuarios. De acuerdo al inicio de sesión mostrar las funcionalidades de cada tipo de usuario.

Criterios de Finalización	El sistema permite el ingreso de los usuarios: administrador, médicos, secretaria/o, técnicos de laboratorio y el jefe de personal de laboratorio.
Consideraciones Especiales	Todos los usuarios deben tener su usuario y su contraseña la misma que son emitidas por el administrador del sistema.

Tabla 34: Pruebas de seguridad y control de acceso
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

4.5.6. Pruebas de Configuración

PRUEBAS DE CONFIGURACIÓN	
Objetivo	Demostrar que el sistema actúe en diferentes plataformas.
Técnica	Se realizó las pruebas en los diferentes sistemas operativos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Windows 7 + Mozilla Firefox, Google Chrome ✓ Windows 10 + Mozilla Firefox, Google Chrome ✓ Ubuntu 16.04 + Mozilla Firefox, Google Chrome ✓ Linux Mint 18 + Mozilla Firefox, Google Chrome
Criterios de Finalización	El sistema funciona correctamente en los sistemas operativos en las cuales se puso a prueba.
Consideraciones Especiales	Se recomienda el uso de Mozilla Firefox y Google Chrome para el funcionamiento correcto de la aplicación.

Tabla 35: Pruebas de configuración
Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.
Fuente: Investigación de campo

4.6. Sistema

Software que se utilizó para realizar las pruebas:

SERVIDOR	CLIENTES
Centos 7	Windows 10, Mozilla Firefox, Google Chrome
Apache 2.2	Ubuntu 16.04, Mozilla Firefox, Google Chrome
PHP 7	Linux Mint Sahara 18, Mozilla Firefox, Google Chrome
PostgreSQL 9.5	Linux Mint Sahara 18, Mozilla Firefox, Google Chrome
WebSocket	Windows 7, Mozilla Firefox, Google Chrome

Tabla 36: Sistemas utilizadas para las pruebas

Elaborado por: Quishpe H, Agualongo A.

Fuente: Investigación de campo

5. ANEXOS

Carta de compromiso de aceptación por parte de la institución para el realizar el proyecto de investigación.



Ministerio
de Salud Pública



Hospital General Alfredo Noboa Montenegro

CARTA COMPROMISO

Guaranda, 20 de Julio de 2017

Yo **Mgs. Héctor Leonidas Martínez de la Vega Gerente del Hospital General Alfredo Noboa Montenegro**, me comprometo en brindar las facilidades del uso de los equipos informáticos, así también la información necesaria para que se realice el proyecto de investigación denominado "Incidencia de un sistema informático para el control de exámenes de Laboratorio Clínico" de esta casa de salud, a los Srs. Alex Patricio Agualongo Tualombo con C.I. 0202289435 y el Sr. Henry Geovanny Quishpe Rochina con C.I. 0202021069.

Por lo expuesto reitero mi compromiso.

Atentamente,



Mgs. Héctor Leonidas Martínez de la Vega
GERENTE DEL HOSPITAL GENERAL ALFREDO NOBOA MONTENEGRO

J.M. Cisneros y Selva Alegre
Código Postal: **020103** Teléfono: 593 (3) 2980282 / 2980230 / 2980881 / 2982840
www.salud.gob.ec

Formato de solicitud de exámenes

INSTITUCION DEL SISTEMA		UNIDAD OPERATIVA		COG. UO	COD. LOCALIZACION			NUMERO DE HISTORIA CLINICA	
HANM					PARROQUIA	CANTON	PROVINCIA		
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		PRIMER NOMBRE		SEGUNDO NOMBRE		EDAD	CÉDULA DE CIUDADANA

SERVIDO		SALA	CAMA	PRIORIDAD		FECHA DE TOMA
				URGENTE	ROUTINA	CONTROL

1 HEMATOLOGIA		2 UROANALISIS		4 QUIMICA SANGUINEA	
BIOMETRIA HEMATICA	INDICES HEMATICOS	ELEMENTAL Y MICROSCOPICO	GLUCOSA EN AYUNAS	TRANSAMINASA PIRUVICA (ALT)	
PLAQUETAS	TEMPO DE PROTROMBINA (TP)	GOTA FRESCA	GLUCOSA POST PRANDIAL 2 HORAS	TRANSAMINASA OXALACETICA (AST)	
GRUPO SANGUINEO	T. TROMBOPLASTINA PARCIAL (TTP)	PRUEBA DE EMBARAZO	UREA	FOSFATASA ALCALINA	
RETICULOCITOS	DREPANOCITOS		CREATININA	FOSFATASA ACIDA	
HEMATOZARIO	COOMBS DIRECTO		BIIRRUBINA TOTAL	COLESTEROL TOTAL	
CÉLULA LE	COOMBS INDIRECTO		BIIRRUBINA DIRECTA	COLESTEROL HDL	
TEMPO DE COAGULACION	TEMPO DE SANGRA		ACIDO URICO	COLESTEROL LDL	
			PROTEINA TOTAL	TRIGLICERIDOS	
			ALBUMINA	HIERRO SERICO	
			GLOBULINA	AMILASA	

3 COPROLOGICO		5 SEROLOGIA		6 BACTERIOLOGIA		7 OTROS	
COPROPARASITARIO	COPROSERIADO	VDRL	LATEX	GRAM	FRESCO		
SANGRE OCULTA	INVESTIGACION DE POLIMORFOS	AGRUTINACIONES FEBRILES	ASTO	ZIEHL	CULTIVO - ANTILOGRAMA		
INVESTIGACION DE ROTAVIRUS				HONGOS	MUESTRA DE		

FECHA	HORA	NOMBRE DEL PROFESIONAL	CODIGO	FECHA	NUMERO DE HOJA

SNS-MSP / HCU-form.010A / 2008

LABORATORIO CLINICO - SOLICITUD

SOLICITANTE

NOMBRE

DIRECCION

TELÉFONO

RECIBIDO EN

FECHA

HORA


NOMBRE DEL PROFESIONAL

LABORATORIO CLINICO

CALLE

TELÉFONO

Formato de entrega de resultados.

		Ministerio de Salud Pública		HOSPITAL PROVINCIAL ALFREDO NOBOA MONTENEGRO			
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		PRIMER NOMBRE	SEGUNDO NOMBRE	EDAD	CÉDULA DE CIUDADANÍA
SERVICIO		FECHA DE ENTREGA		HCL			

1 HEMATOLOGICO				3 COPROLOGICO Y COPROPARASITARIO			
HCTO	%	HB	g/dl	VCM		RETICULOCITOS	
VELOCIDAD DE SEDIMENTACION				HCM		GRUPO	
PLAQUETAS				CHCM		FACTOR RH	
LEUCOSITOS				HIFOCROMIA		COOMBS	
ME TAM	%	BASO F	%	ANISOCITOSIS		TIEMPO DE COAG	
CAYAD	%	MON DC	%	POIQUILOCIT		TIEMPO DE SAM	
SEGME	%	LINFD	%	MICROSITOS		TP	
EOSIN	%	ATIPI	%	POLICROMAT		TPP	
				ROTAVIRUS:			


2 UROANALISIS				4 QUIMICA			
ELEMENTAL		MICROSCOPIO		DETERMINACION	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA
DENSIDAD		ASPECTO		GLUCOSA EN AYUN		mg/dl	70-115
pH		PIOCITOS/C		GLUCOSA 2 HORAS		mg/dl	110-130
PROTEINA		ERITROCITOS/C		UREA		mg/dl	15-50
GLUCOSA		CELULAS		CREATININA		mg/dl	0,5-1,1
CETONA		BACTERIAS		BILIRUBINA TOTAL		mg/dl	Mn 1,1
HEMOGLOBINA		HONGOS		BILIRUBINA DIRECTA		mg/dl	Mn 0,2
BILIRUBINA		MOCO		BILIRUBINA INDIRECTA		mg/dl	Mn 0,88
UROBILINOGENO		CRISTALES		PROTERINA TOTAL		g/dl	5,7-8,0
NITRITO		CILINDROS		ALBUMINA		g/dl	3,5-5,2
LEUCITOS				GLOBULINA		g/dl	2,3-3,3
GRAM:				ACIDO URICO		mg/dl	2,3-8,2
				DETERMINACION	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA
				TRANSAMINASA PRIMICA (ALT)		u/l	31-41
				TRANSAMINASA OXALACETICA		u/l	31-35
				FOSFATASA ALCALINA		u/l	Mn 170
				FOSFATASA ACIDA		mg/dl	Mn 200
				COLESTEROL TOTAL		mg/dl	My 35
				COLESTEROL HDL		mg/dl	
				COLESTEROL LDL		mg/dl	
				TRIGLICERIDOS		mg/dl	75-150

5 SEROLOGIA				6 SECRECIONES VAGINALES			
VIIH		ASTD					
VDRL		LATEX					
TORCH		PCR					

7 AGLUTINACIONES FEBRILES				8 OTROS			
				CRISTALOGRAFIA			
				PSA			

9 TEST DE EMBARAZO				10 HELICOBACTER PYLORI			
SANGRE				SANGRE			
ORINA				HECES			

11 ESPECIALES			
PROTEINAS EN 24 HORAS:		ORINA: 28-141 mg/ 24 horas	LCR: 15-45 mg/ dl
HEPATITIS A:			
HEPATITIS B:			



FIRMA LABORATORISTA

INFORME DE RESULTADO DE LABORATORIO

Solicitud para la capacitación médico.

Guaranda 27 de diciembre del 2017

Ing. Rolando Naranjo
GERENTE DEL HOSPITAL GENERAL ALFREDO NOBOA MONTENEGRO
Presente.-

De nuestras consideraciones:

Es un honor dirigirnos a usted, mediante un atento y cordial saludo, para solicitar muy encarecidamente autorice a quien corresponda se convoque a la capacitación del sistema de laboratorio clínico (HoAs), el cual fue desarrollado como proyecto de tesis previo a la obtención de título de Ingeniero en Sistemas Computacionales de la Universidad Estatal de Bolívar, a todo el personal médico que envían solicitudes de exámenes de laboratorio el día jueves 28 de diciembre del presente año a las 16:00 en el salón auditorio del HGANM.

Por la atención brindada anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente;

Henry Geovanny Quishpe
C.I. 0202021069

Alex Patricio Agualongo
C.I. 0202289435

HOSPITAL "ALFREDO NOBOA M."
SECRETARIA
RECIBIDO
FECHA 27-12-2017 HORA 12:00
POR [Handwritten Signature]

Certificación de anti plagio del proyecto de investigación.

Yo ING. MÓNICA ELIZABETH BONILLA MANOBANDA TUTORA DEL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN,

CERTIFICA:

Que el presente Proyecto de Investigación titulado: "INCIDENCIA DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE EXÁMENES DE LABORATORIO CLÍNICO, DEL HOSPITAL GENERAL ALFREDO NOBOA MONTENEGRO, AÑO 2017." de autoría de los Sr. AGUALONGO TUALOMBO ALEX PATRICIO Y QUISHPE ROCHINA HENRY GEOVANNY, estudiantes de la Carrera de Sistemas, Cumplió con la revisión de su proyecto a través de la herramienta URKUND, dando como resultado el 8% de coincidencia no intencional, porcentaje que ese encuentra dentro de los parámetros establecidos.
















Guaranda 5 de enero de 2018.



Ing. Mónica Bonilla.

Tutora

Nómina de asistencia de los médicos a la capacitación del sistema HoAs.

 MATRIZ DE CONTROL DE ASISTENCIA COORDINACION ZONAL DE SALUD 5		ESTABLECIMIENTO DE SALUD O HOSPITAL (SUSCIPAL PROVISIONAL ALMEDI) CODIGO MONITORIZADO		HORA: 09:00		
FECHA: 29/12/2017 LUGAR: Salon Auditorio		INFORMACION DEL EXPOSITOR				
RESPONSABLE: Responsable de Tics, TEMA: Capacitacion Sistema HoAs		CARGO	SERVICIO	CÉDULA	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
N°	NOMBRES Y APELLIDOS					
1	Pilares, Tomas J	Medico	Unidad Intercom	196079908	pi.j.perez@hosp.com	
2	Rosita, Dario G	Medico Radiologo	Rehabilita	060035553-1	rosamir.0708.knava@hosp.com	
3	Christian, Tomas	RAM	Quirico	1802013354	christian@hosp.com	
4	Daniel, Guevara	RAM	Mayra	1804954360	danielg@hosp.com	
5	Isabel, Hernandez	RAM	Quirico	170008106	isabel@hosp.com	
6	Maria Elizabeth, Paz Resto	Laboratorio	Laboratorio	020198002	maria@hosp.com	
7	Luz Helena, Ramirez	Quimico	Quimico	020103572	luz@hosp.com	
8	Marysela, Hernandez	Pediatra	Pediatría	0200724466	marysela@hosp.com	
9	Leiliana, Viquez	Enfermera	Quirico	020000007	leiliana@hosp.com	
10	Rafael, Pineda	Quimico	Quirico	010201049	rafael@hosp.com	
11	Madre, Dany Cardenas	Pediatra	Rehabilita	0201714145	madre@hosp.com	
12	Esther, Ortiz	Enfermera	Rehabilita	020100041	esther@hosp.com	
13	Pa. Femenok, Pomery	Med. Radiol.	Quirico	020000001	pa.femenok@hosp.com	
14	Luis B. Ortiz	Med. Radiol.	Quirico	020170004	luis@hosp.com	
15						
16						
17						
18						



MATRIZ DE CONTROL DE ASISTENCIA
COORDINACION ZONAL DE SALUD 5

COORDINACIÓN ZONAL DE SALUD 5

PROVINCIA: BOLÍVAR		ESTABLECIMIENTO DE SALUD O HOSPITAL: GENERAL PROVINCIAL ALFREDO BARRA MONTALEGRO		INFORMACIÓN DEL EXPOSITOR			
FECHA:	RESPONSABLE:	CARGO	SERVICIO	CÉDULA	CORREO ELECTRÓNICO	HORA: (SI HUBO)	
LUGAR: Sotol, Auditorio	TEMA:						
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS					FIRMA	
1	Beatriz Ramos Jara U	Laboratorio	Laboratorio	0200498159	beatriz.ramos@hpa.gov.ve		
2	Maria Hadiny U	Enfermería	MI	1708384977	maria.hadiny@hpa.gov.ve		
3	Luisa Bego	Enfermería	MI	0201481592	luisa.bego@hpa.gov.ve		
4	Carmen Galbar U	Enfermería	MI	0200992782	Carmen.galbar@hpa.gov.ve		
5	Patricia Yacón	MI	Kabonitama	097861544-0	patricia.yacon@hpa.gov.ve		
6	Pascual Jacmes	Cirujía	Cirujía	1750305068	pascual.jacmes@hpa.gov.ve		
7	Luisa Carrero	Cirujía	Cirujía	1803937632	luisa.carrero@hpa.gov.ve		
8	Carolina Carrero	IRB	Cirujía	252461856	carolina.carrero@hpa.gov.ve		
9	Marcelo Huertas	IRB	Cirujía	0002610050	marcelo.huertas@hpa.gov.ve		
10	Santiago Quintan	Y. Res. Just	M. Intern	0201925157	santiago.quintan@hpa.gov.ve		
11	Gubela Puyana Calle G	IRB	M. Intern	1800430964-11	gubela.puyana@hpa.gov.ve		
12	Anderson Velez Chavez	IRB	Cirujía	0500000172	anderson.velez@hpa.gov.ve		
13	Esteban Aguirre Flores	IRB	M. Intern	1800420019	esteban.aguirre@hpa.gov.ve		
14	Roberto Alvarado Pineda	IRB	MI	0500000172	roberto.alvarado@hpa.gov.ve		
15	Elvis Pineda Forer Pineda	IRB	Pediatría	0500000172	elvis.pineda@hpa.gov.ve		
16	Diego Pineda Forer Pineda	IRB	Pediatría	1800415734-5	diego.pineda@hpa.gov.ve		
17							
18							

