



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE IBARRA

ESCUELA DE INGENIERÍA

PLAN DE TRABAJO DE GRADO (Modalidad Proyecto)

TEMA:

“Sistema web/móvil de gestión del laboratorio clínico Meissen de la ciudad de Ibarra  
utilizando herramientas libres ”

Línea de Investigación: *Cultura organizacional e informática*

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

Ingeniero en sistemas

Autor: Alexis Darío Vilañez Ayala

Asesor. Mgs. Ricardo Patricio Ruiz Quiranza

IBARRA – OCTUBRE 2018

Ibarra, octubre de 2018

Mgs. Ricardo Patricio Ruiz Quiranza

ASESOR

## CERTIFICA

Haber revisado el presente informe final de investigación, al mismo que se adjunta las normas vigentes en la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f)



Mgs. Ricardo Patricio Ruiz Quiranza

C.C.: 100283652-4




## PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):

  
(f): .....  
**Mgs. Ricardo Patricio Ruiz Quiranza**  
C.C.: 100283652-4

  
(f): .....  
**Mgs. José Luis Ibarra Estévez**  
C.C.: 100264072-8

  
(f): .....  
**Mgs. Santiago Damián Quishpe Morales**  
C.C.: 100269722-3



## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Alexis Darío Vilañez Ayala, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 19 octubre de 2018



f): .....

Alexis Darío Vilañez Ayala  
C.C.: 100309833-0



## AUTORÍA


Yo, Alexis Darío Vilañez Ayala, portador de la cédula de ciudadanía N° 100309833-0, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



f): .....

Alexis Darío Vilañez Ayala  
C.C.: 100309833-0



  
22-10-2018

## DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo: Alexis Darío Vilañez Ayala, con CC: 100309833-0, Autor del trabajo de grado intitulado: Sistema integrado de automatización para el laboratorio clínico Meissen de la ciudad de Ibarra orientado a la web/móvil utilizando herramientas libres, previo a la obtención del título profesional de Ingeniero en Sistemas, en la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de Alexis Dario Vilañez Ayala.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ibarra, 19 octubre del 2018

(f.).....  
Alexis Darío Vilañez Ayala  
C.C. 100309833-0



## CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

Yo Ricardo Patricio Ruiz Quiranza, declaro que luego del proceso de revisión en el sistema antiplagio URKUND el porcentaje de similitud del trabajo de titulación denominado: “Sistema web/móvil de gestión del laboratorio clínico Meissen de la ciudad de Ibarra utilizando herramientas libres”, es del 9% de acuerdo al documento D40649427.

En base a lo anterior, considero que el trabajo de titulación NO  SÍ  cumple los requisitos de originalidad y autenticidad, de acuerdo con los requisitos establecidos por la ley.

Ibarra, 19 octubre de 2018

(f)

  
Mgs. Ricardo Patricio Ruiz Quiranza

C.C.: 100283652-4



## DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a Dios quien supo guiarme con sabiduría por el buen camino, me dio fuerzas para seguir adelante y culminar con éxito.

De igual manera quiero agradecer a mi familia, especialmente a mi madre quien es el pilar fundamental y sobre todo por su esfuerzo y sacrificio diario para poder hacer de mí un gran profesional, ya que con su apoyo he podido cumplir con esta meta.

A mi hermana Gabriela que, con su entusiasmo, ánimo y apoyo siempre me incentivo a continuar y seguir adelante.

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra, por haberme abierto las puertas para poder formarme como un gran profesional con ética y valores, un agradecimiento especial a todos mis docentes que me impartieron sus conocimientos que me servirán para mi desempeño profesional, al Ing. Patricio Ruiz Tutor del presente trabajo de investigación por su guía y aporte intelectual quien ha hecho posible la culminación de este trabajo de grado.

## RESUMEN

Los exámenes que se realizan dentro de un laboratorio clínico son de fundamental importancia para la actividad médica, ya que estos resultados contribuyen de manera dominante a la toma de decisión del médico para dar un diagnóstico, pronóstico y un posterior tratamiento al paciente.

El diagnóstico clínico es la principal fuente de información para tratar o prevenir enfermedades, por lo que la implementación de un sistema de soluciones informático de calidad que contenga procesos de control, métodos y mecanismos de seguimientos de la información, y sobre todo garantizando la integridad y fiabilidad de los resultados clínicos de los pacientes, en función a esto la presente investigación se basó en el desarrollo de un sistema de automatización de la información de los procesos de diagnóstico de los exámenes clínicos del laboratorio Meissen.

El sistema es desarrollado específicamente para la automatización de los procesos, diagnóstico y seguimiento de la información de los pacientes del laboratorio clínico Meissen, con la finalidad de lograr el mejor desempeño, agilizar los procesos y principalmente garantizar la seguridad de la información de los resultados clínicos de cada paciente.

Para dar solución a la problemática se procede a la elaboración del sistema web/móvil para el laboratorio clínico Meissen, se utiliza como guía las funciones específicas en base al perfil y rol de los usuarios, para ello se utilizará la metodología de desarrollo de productos de software Extreme Programming (XP), mediante una arquitectura cliente/servidor y un patrón de desarrollo modelo-vista, el sistema web móvil utiliza como tecnologías de desarrollo.

Base de datos: MySQL

Lenguaje de codificación: PHP

Framework de desarrollo: CodeIgniter

Framework de interfaz: Bootstrap

Framework de aplicación móvil: Ionic II

**PALABRAS CLAVES:** Sistema web/móvil, Gestión Laboratorio Clínico, Automatización de Procesos de Laboratorio Clínico, Seguridad de la Información.

## ABSTRACT

The examinations that are carried out within a clinical laboratory are of fundamental importance for the medical activity, since these results contribute in a dominant way to the decision making of the doctor to give a diagnosis, prognosis and a later treatment to the patient.

The clinical diagnosis is the main source of information to treat or prevent diseases, so the implementation of a system of quality computer solutions containing control processes, methods and mechanisms for tracking information, and above all ensuring the integrity and reliability of the clinical results of the patients, based on this the present investigation was based on the development of a system of automation of the information of the diagnostic processes of the clinical examinations of the Meissen laboratory.

The system is developed specifically for the automation of the processes, diagnosis and monitoring of the information of the patients of the Meissen clinical laboratory, in order to achieve the best performance and speed up the processes and mainly guarantee the safety of the information of the clinical results. of each patient.

To solve the problem, we proceed to the development of the web / mobile system for the Meissen clinical laboratory. The specific functions are used as a guide based on the profile and role of the users, for which the product development methodology will be used. Extreme Programming (XP) software, through a client / server architecture and a model-view development pattern, the mobile web system uses as development technologies.

Database: MySql

Coding language: PHP

Development Framework: CodeIgniter

Interface Framework: Bootstrap

Mobile application framework: Ionic II

**KEYWORDS:** Web / mobile system, Clinical Laboratory Management, Automation of Clinical Laboratory Processes, Security of the information.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |      |
|--|------|
| CERTIFICACIÓN.....   | i    |
| PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....                                 | ii   |
| ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS .....                                       | iii  |
| DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN .....                                       | v    |
| CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO .....   | vi   |
| DEDICATORIA.....   | vii  |
| RESUMEN.....   | ix   |
| ABSTRACT .....   | x    |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS.....  | xi   |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....  | xiv  |
| ÍNDICE DE TABLAS.....  | xvii |
| CAPÍTULO I.....  | 1    |
| MARCO TEÓRICO .....  | 1    |
| 1.1. Laboratorio clínicos.....   | 1    |
| 1.1.1. Proceso de análisis clínico.....                                | 3    |
| 1.1.2. Seguimiento y control de exámenes clínicos .....                | 5    |
| 1.2. Sistemas de información .....                                     | 6    |
| 1.2.1. Tecnologías de la comunicación y las comunicaciones .....       | 7    |
| 1.2.2. Aplicaciones web estructura y navegación .....                  | 9    |
| 1.2.3. Arquitectura de aplicaciones web.....                           | 11   |
| 1.2.4. Modelo de despliegue de aplicaciones web .....                  | 12   |
| 1.3. Tecnologías y herramientas de desarrollo de aplicaciones web..... | 13   |
| 1.3.1. Arquitectura de una aplicación web .....                        | 13   |
| 1.3.2. Tecnologías estándar del lado del cliente.....                  | 14   |
| 1.3.3. Tecnologías de servidor.....                                    | 14   |
| 1.4. Análisis de aplicaciones similares .....                          | 17   |
| CAPÍTULO II.....   | 18   |

|   |    |
|---|----|
| DIAGNÓSTICO .....   | 18 |
| 2.1. Antecedentes investigativos del proyecto .....                               | 18 |
| 2.2. Objetivos de diagnóstico del laboratorio Meissen.....                        | 19 |
| 2.2.1. Objetivo general .....   | 19 |
| 2.2.2. Objetivos específicos.....   | 19 |
| 2.2.3. Variables diagnósticas .....   | 19 |
| 2.2.4. Indicadores de control de las variables diagnósticas.....                  | 19 |
| 2.3. Matriz de relación diagnóstico .....   | 21 |
| 2.4. Operatividad de la investigación .....                                       | 22 |
| 2.4.1. Determinación del universo investigativo .....                             | 22 |
| 2.4.2. Fuentes de información primaria.....                                       | 22 |
| 2.4.3. Fuentes de información secundaria .....                                    | 22 |
| 2.4.4. Recopilación y análisis de datos e información .....                       | 23 |
| 2.5. Determinación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas ..... | 25 |
| 2.5.1. Estrategias FA.FO.DA.DO.....   | 27 |
| 2.6. Determinación del diagnóstico del laboratorio clínico Meissen .....          | 28 |
| CAPÍTULO III .....  | 29 |
| DESARROLLO DEL SISTEMA.....   | 29 |
| 3.1. Planificación del producto de software .....                                 | 29 |
| 3.1.1. Visión del documento.....  | 29 |
| 3.1.2. Alcance del producto de software .....                                     | 29 |
| 3.1.3. Especificación de procesos automatizar.....                                | 30 |
| 3.1.4. Responsables e involucrados.....   | 31 |
| 3.2. Desarrollo del sistema .....   | 31 |
| 3.2.1. Rol y perfil de usuarios .....   | 32 |
| 3.2.2. Descripción del sistema.....   | 35 |
| 3.2.3. Restricciones del producto de software.....                                | 37 |

|  |    |
|--|----|
| 3.3. Diseño del producto de software .....                   | 37 |
| 3.3.1. Especificación de casos de uso del sistema.....       | 37 |
| 3.4. Desarrollo y codificación del producto de software..... | 43 |
| 3.5. Pruebas del sistema .....                               | 51 |
| CAPÍTULO VI.....   | 53 |
| REFERENCIA OPERATIVA.....                                    | 53 |
| 4.1. Operatividad del sistema .....                          | 53 |
| 4.1.1. Interfaz usuario.....                                 | 55 |
| 4.1.2. Interfaz de Administrador .....                       | 55 |
| 4.1.3. Interfaz del médico.....                              | 69 |
| 4.1.4. Interfaz de la secretaria.....                        | 80 |
| CAPÍTULO V .....   | 85 |
| ANÁLISIS DE IMPACTO.....                                     | 85 |
| 5.1.1. Impacto académico.....                                | 86 |
| 5.1.2. Impacto tecnológico.....                              | 87 |
| 5.1.3. Impacto social.....                                   | 88 |
| 5.1.4. Determinación de los resultados del proyecto.....     | 89 |
| BIBLIOGRAFÍA .....   | 92 |
| ANEXOS .....   | 94 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura N° 1 Fases del laboratorio clínico .....                                    | 3  |
| Figura N° 2 Flujo de trabajo semiautomatizado de análisis clínico .....            | 4  |
| Figura N° 3 Flujo de trabajo automatizado de análisis clínico.....                 | 4  |
| Figura N° 4 Control de exámenes clínicos .....                                     | 6  |
| Figura N° 5 Sociedad de la información .....                                       | 7  |
| Figura N° 6 Sistemas de información.....   | 8  |
| Figura N° 7 Estructura de una aplicación web .....                                 | 9  |
| Figura N° 8 Arquitectura de una aplicación web .....                               | 11 |
| Figura N° 9 Arquitectura cliente servidor .....                                    | 12 |
| Figura N° 10 Tecnologías de desarrollo de aplicaciones web.....                    | 13 |
| Figura N° 11 Aplicaciones PHP .....  | 15 |
| Figura N° 12 Modelo de gestión de laboratorio clínico .....                        | 32 |
| Figura N° 13 Modelo de gestión de roles del laboratorio clínico.....               | 38 |
| Figura N° 14 Caso de uso aplicación móvil .....                                    | 38 |
| Figura N° 15 Caso de uso sistemas web.....   | 39 |
| Figura N° 16 Modelo de base de datos .....   | 40 |
| Figura N° 17 Arquitectura de componentes .....                                     | 41 |
| Figura N° 18 Diagrama de despliegue del sistema.....                               | 41 |
| Figura N° 19 Interfaz de administración .....                                      | 42 |
| Figura N° 20 Interfaz sistema.....   | 42 |
| Figura N° 26 Interfaz de Usuario apartado misión y visión empresarial .....        | 54 |
| Figura N° 27 Interfaz de Usuario apartado Ubícanos .....                           | 54 |
| Figura N° 28 Acceso administrador .....  | 55 |
| Figura N° 29 Sistema de administrador.....   | 55 |
| Figura N° 30 Registro de pacientes (Usuario Administrador) .....                   | 56 |
| Figura N° 31 Gestión de ciudades (Usuario Administrador) .....                     | 56 |
| Figura N° 32 Ingreso de nueva ciudad (Usuario Administrador).....                  | 57 |
| Figura N° 33 Gestión de tipo de muestra (Usuario Administrador).....               | 57 |
| Figura N° 34 Interfaz de gestión de tipo de muestra (Usuario Administrador) .....  | 58 |
| Figura N° 35 Interfaz de gestión de unidad de medida (Usuario Administrador).....  | 58 |
| Figura N° 36 Interfaz de ingreso de unidad de medida (Usuario Administrador) ..... | 59 |

|   |    |
|---|----|
| Figura N° 37 Interfaz del listado de las unidades de medida (Usuario Administrador).....    | 59 |
| Figura N° 38 Interfaz de gestión de categoría de exámenes (Usuario Administrador).....      | 60 |
| Figura N° 39 Interfaz de ingreso de categoría de exámenes (Usuario Administrador).....      | 60 |
| Figura N° 40 Interfaz del listado de las categorías de exámenes (Usuario Administrador).... | 61 |
| Figura N° 41 Interfaz de gestión de exámenes (Usuario Administrador) .....                  | 61 |
| Figura N° 42 Interfaz de ingreso de solicitud de examen (Usuario Administrador).....        | 62 |
| Figura N° 43 Interfaz de exámenes (Usuario Administrador).....                              | 63 |
| Figura N° 44 Interfaz de gestión de cargos (Usuario Administrador).....                     | 63 |
| Figura N° 45 Interfaz de ingreso nuevo cargo (Usuario Administrador).....                   | 64 |
| Figura N° 46 Interfaz de gestión de títulos académicos (Usuario Administrador) .....        | 64 |
| Figura N° 47 Interfaz de ingreso de nuevo título académico (Usuario Administrador) .....    | 65 |
| Figura N° 48 Interfaz del listado de títulos académicos (Usuario Administrador) .....       | 65 |
| Figura N° 49 Interfaz de gestión del personal (Usuario Administrador) .....                 | 66 |
| Figura N° 50 Interfaz de agregar nuevo personal (Usuario Administrador) .....               | 66 |
| Figura N° 51 Interfaz del listado del personal (Usuario Administrador) .....                | 67 |
| Figura N° 52 Interfaz de gestión de usuarios (Usuario Administrador).....                   | 67 |
| Figura N° 53 Interfaz de ingreso de nuevo usuario (Usuario Administrador) .....             | 68 |
| Figura N° 54 Interfaz de inicio de sesión de los usuarios (Usuario Medico).....             | 69 |
| Figura N° 55 Interfaz de gestión del médico administrador.....                              | 69 |
| Figura N° 56 Interfaz de gestión de solicitudes (Usuario Medico) .....                      | 70 |
| Figura N° 57 Interfaz de ingreso de examen a realizar (Usuario Medico).....                 | 71 |
| Figura N° 58 Interfaz del detalle de la solicitud (Usuario Medico) .....                    | 71 |
| Figura N° 59 Interfaz de gestión de solicitudes (Usuario Medico) .....                      | 72 |
| Figura N° 60 Interfaz de gestión de solicitudes completas (Usuario Medico).....             | 72 |
| Figura N° 61 Interfaz de impresión nota de pago (Usuario Medico).....                       | 73 |
| Figura N° 62 Interfaz de asignación de laboratorista (Usuario Medico).....                  | 73 |
| Figura N° 63 Interfaz de asignación de laboratorista modo ventana (Usuario Medico) .....    | 74 |
| Figura N° 64 Interfaz de validación de resultados (Usuario Medico).....                     | 74 |
| Figura N° 65 Interfaz de aprobación de resultados (Usuario Medico).....                     | 75 |
| Figura N° 66 Interfaz de validación de resultados botón rechazar (Usuario Medico) .....     | 75 |
| Figura N° 67 Interfaz de validación de resultados botón aprobar (Usuario Medico) .....      | 76 |
| Figura N° 68 Interfaz de validación de resultados cambio de estado (Usuario Medico) .....   | 76 |

|  |    |
|--|----|
| Figura N° 69 Interfaz de generar resultados (Usuario Medico) .....                         | 77 |
| Figura N° 70 Interfaz de impresión y entrega de resultados (Usuario Medico).....           | 77 |
| Figura N° 71 Interfaz de impresión de resultados (Usuario Medico) .....                    | 78 |
| Figura N° 72 Impresión de resultados (Usuario Medico) .....                                | 78 |
| Figura N° 73 Interfaz de entrega de resultados .....                                       | 79 |
| Figura N° 74 Interfaz de validación de resultados (Usuario Medico).....                    | 79 |
| Figura N° 75 Interfaz de inicio de sesión del sistema (Usuario Secretaria).....            | 80 |
| Figura N° 76 Interfaz del sistema (Usuario Secretaria).....                                | 80 |
| Figura N° 77 Interfaz de secretaria ingreso de pacientes .....                             | 81 |
| Figura N° 78 Interfaz de gestión de ciudades (Usuario Secretaria) .....                    | 81 |
| Figura N° 79 Interfaz de gestión de solicitudes (Usuario Secretaria) .....                 | 82 |
| Figura N° 80 Interfaz del listado de solicitudes (Usuario Secretaria) .....                | 82 |
| Figura N° 81 Interfaz de impresión nota de pago (Usuario Secretaria) .....                 | 83 |
| Figura N° 82 Interfaz de asignación de laboratorista (Usuario Secretaria).....             | 83 |
| Figura N° 83 Interfaz de asignación de laboratorista modo venta (Usuario Secretaria) ..... | 84 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla N° 1 Matriz de relación diagnóstico.....                       | 21 |
| Tabla N° 2 Análisis de estrategias FA.FO.DA.DO. ....                 | 27 |
| Tabla N° 3 Usuarios e interesados en el desarrollo del sistema ..... | 31 |
| Tabla N° 4 Rol y perfil de usuario Medico administrador .....        | 33 |
| Tabla N° 5 Rol y perfil de usuario secretaria .....                  | 33 |
| Tabla N° 6 Rol y perfil de usuario técnico laboratorista .....       | 34 |
| Tabla N° 7 Rol y perfil de usuario paciente .....                    | 34 |
| Tabla N° 8 Rutinas e instrucciones de código fuente.....             | 43 |
| Tabla N° 9 Tabla tbl_categoria_examen .....                          | 43 |
| Tabla N° 10 Tabla tbl_ciudad.....                                    | 44 |
| Tabla N° 11 Tabla tbl_detalle_solicitud.....                         | 44 |
| Tabla N° 12 Tabla tbl_examen.....                                    | 45 |
| Tabla N° 13 Tabla tbl_medico_examen .....                            | 45 |
| Tabla N° 14 Tabla tbl_nacionalidad.....                              | 46 |
| Tabla N° 15 Tabla tbl_paciente .....                                 | 46 |
| Tabla N° 16 Tabla tbl_pago .....                                     | 47 |
| Tabla N° 17 Tabla tbl_personal.....                                  | 47 |
| Tabla N° 18 ablatbl_resultado .....                                  | 48 |
| Tabla N° 19 Tabla tbl_rol.....                                       | 48 |
| Tabla N° 20 Tabla tbl_solicitud .....                                | 49 |
| Tabla N° 21 Tabla tbl_tipo_metodo .....                              | 49 |
| Tabla N° 22 Tabla tbl_tipo_muestra .....                             | 49 |
| Tabla N° 23 Tabla tbl_titulo_academico.....                          | 50 |
| Tabla N° 24 Tabla tbl_unidad_medida.....                             | 50 |
| Tabla N° 25 Tabla tbl_usuario .....                                  | 50 |
| Tabla N° 26 Matriz de cuantificación de impactos .....               | 85 |
| Tabla N° 27 Indicadores de impacto académico .....                   | 86 |
| Tabla N° 28 Indicadores de impacto tecnológico.....                  | 87 |
| Tabla N° 29 Indicadores de impacto social .....                      | 88 |
| Tabla N° 30 Determinación del impacto general del proyecto .....     | 89 |

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Laboratorio clínicos

El sector de la salud en las últimas décadas ha sido sometido a una serie de transformaciones y evaluaciones llevadas a cabo por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), quien es el ente regulador de los laboratorios clínicos quienes deben cumplir y acatar una serie de regulaciones para el servicio clínico que estos prestan a los pacientes.

En general los laboratorios clínicos son instituciones de carácter público o privado cuya actividad se centra en la prestación de servicios médicos y de análisis de exámenes médicos e información útil para el médico y el paciente. Razón por la cual el laboratorio debe asegurar que el informe final satisfaga los requerimientos y requisitos solicitados por el médico así como el del paciente (García, 2013)

El informe analítico debe no solo cumplir con lo solicitado por el médico tratante, si no también cumplir con los siguientes criterios.

- Celeridad en los análisis.
- Confidencialidad de los resultados.
- Cadena de custodia de los resultados.
- Procedimientos de control y seguimiento de los resultados. (García, 2013, págs. 3-4)

Por lo tanto, el laboratorio debe ofrecer un servicio de calidad y excelencia en los productos que esté presta a los pacientes, además debe cumplir con los requisitos legales y reglamentaciones definidos por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

Para lograr que el servicio sea el adecuado para brindar los servicios clínicos necesarios estos deben adoptar una serie de herramientas, métodos y procedimientos para la gestión, seguimiento y control de los resultados de los análisis médicos. Por lo tanto, es fundamental disponer y contar con sistemas de gestión de calidad, así como herramientas y aplicaciones informáticas que permitan automatizar los procesos y procedimientos propios de los laboratorios

La gestión de los servicios clínicos a través de la implantación de aplicaciones o soluciones informáticas con base a normas de procedimientos, procesos de control, métodos y mecanismos de seguimiento y sobre todo control de la integridad y sigilo de los resultados clínicos de los pacientes, permiten una buena gestión, administración y operación de la información que procesan los laboratorios clínicos, de esta manera se vean beneficiados y a su vez mejora el funcionamiento con base a procesos automatizados obteniendo resultados que aportan en el proceso asistencial del paciente.

La calidad de un laboratorio clínico según la Organización Mundial de la Salud (OMS), está definida como la exactitud, fiabilidad y puntualidad con la que el laboratorio entrega los resultados analíticos a quienes los demandan. También la OMS, establece que los informes de los análisis La notificación de resultados debe ser puntal para el contexto clínico de la salud pública (OMS, 2015, pág. 10)

También es cierto que cuando se realizan cálculos y mediciones siempre existe un nivel de confianza y exactitud, por lo tanto, es responsabilidad y un reto para los laboratorios clínicos reducir el nivel de incertidumbre e inexactitud al máximo que les sea posible, tomando en cuenta las limitaciones operacionales, técnicas y de los procesos del sistema de análisis. Ya que los resultados son utilizados de forma generalizada en el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades de los pacientes y de la salud pública.

Tomado en cuenta lo descrito en el párrafo anterior si los resultados son inexactos, existen consecuencias que pueden ser catastróficas y significativas para el paciente e incluso esto hace que el médico tratante de un mal diagnóstico y tratamiento. Las consecuencias de un mal resultado pueden ser.

- Tratamientos innecesarios.
- Complicaciones en el cuadro clínico del paciente.
- Tratamiento inadecuado para el paciente que deriva en complicaciones médicas e incluso gastos innecesarios para los pacientes.
- Retrasos en los diagnósticos correctos para el paciente que pueden derivar en la muerte del paciente.
- Pruebas clínicas adicionales e innecesarias. (OMS, 2015, pág. 12)

Estas son algunas de las consecuencias que son producto de una mala gestión y práctica clínica en la entrega de resultados y análisis clínicos, que trae como consecuencia inmediata una mala atención en la salud del paciente.

### 1.1.1. Proceso de análisis clínico

El análisis clínico que se realiza en los laboratorios sigue un itinerario en el flujo de trabajo, que es un factor crítico y clave para el modelo de gestión de los laboratorios, es el aspecto que se debe tener en cuenta a la hora de desarrollar las prácticas de calidad en el servicio de la salud para los pacientes, debido a que un muestreo mal realizado, muestras alteradas, transporte inadecuado son algunas de las acciones que no proporcionarían un resultado fiable lo que invalida todos los esfuerzos para la atención y buen servicio de salud para los pacientes que los requieren.

Los exámenes de laboratorio constituyen una valiosa herramienta para la actividad médica, ya que en gran medida de los resultados dependen una serie de diagnósticos, pronósticos y tratamientos médicos que se le realizan a los pacientes. La información clínica es la principal fuente que se utiliza para descartar, tratar o prevenir enfermedades, así como para dar el seguimiento a un tratamiento o evolución de una enfermedad dentro de la historia clínica del paciente

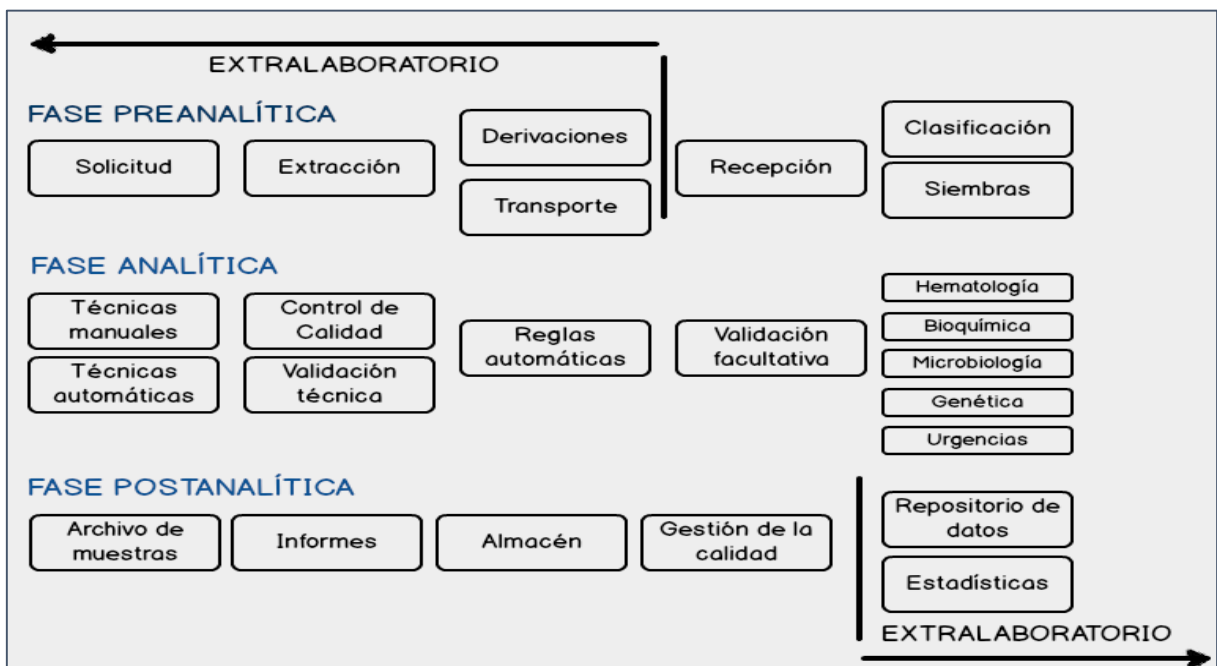


Figura N° 1 Fases del laboratorio clínico  
Fuente: (Ramírez, 2018)

Aunque el proceso de análisis de cada laboratorio pueda variar son distinguibles dos flujos principales de trabajo.

1. Flujo de trabajo sin automatizar que consiste en peticiones tradicionales que se realizan de forma manual que se resume en la Fig. 2

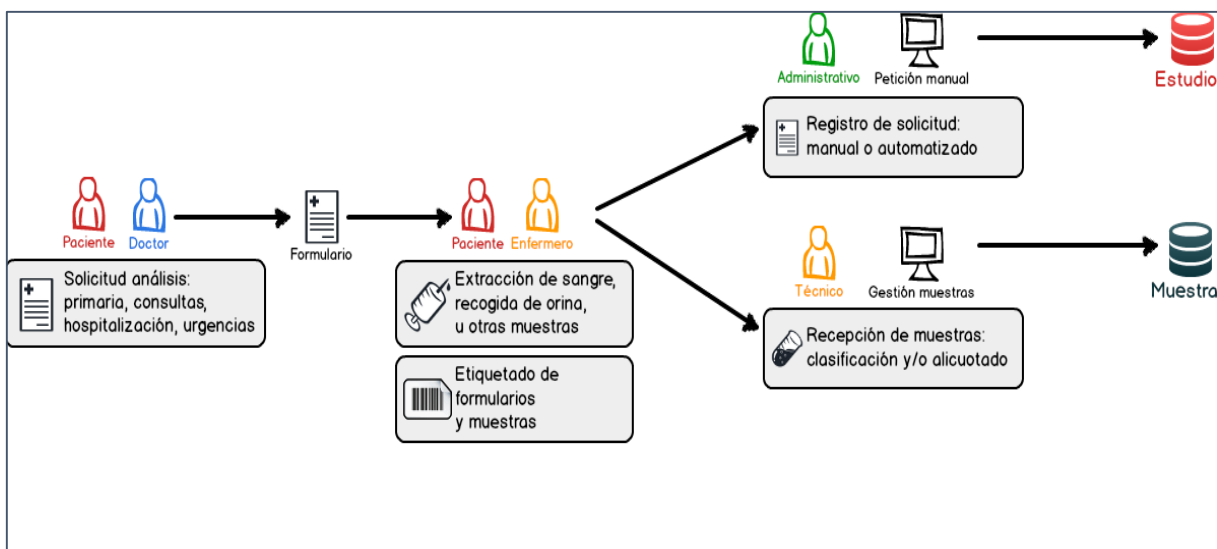


Figura N° 2 Flujo de trabajo semiautomatizado de análisis clínico  
Fuente: (Ramírez, 2018)

2. Flujo de trabajo automatizado con sistemas de información, que corresponde aquellos laboratorios clínicos que utilizan aplicaciones y sistemas de información basado a peticiones electrónicas como se muestra en la Fig. 3.



Figura N° 3 Flujo de trabajo automatizado de análisis clínico  
Fuente: (Ramírez, 2018)

A continuación, se detalla el flujo de trabajo del análisis clínico independientemente de la sistematización que estos tengan.

- **Solicitud.** La solicitud del análisis clínico es emitida por el médico, por medio de petición y encuentro asistencial de consulta, documento que se llena en un formulario impreso.
- **Extracción de muestra:** Es el procedimiento de extracción de la muestra y que corresponde al tipo de análisis solicitado por el médico.
- **Derivación:** Cuando la solicitud se deriva a distintos laboratorios donde la misma muestra se deriva a cada laboratorio con el fin de contrastar datos clínicos.
- **Trasporte:** Consiste en el transporte y etiquetado de las muestras al sitio de almacenamiento temporal para su posterior análisis.
- **Análisis:** Corresponde al procedimiento de análisis clínico de las muestras por parte de los técnicos de laboratorio. (Ramírez, 2018)

### 1.1.2. Seguimiento y control de exámenes clínicos

Los exámenes clínicos que se realizan en el laboratorio por si solos no son un diagnóstico, pero al utilizarse en conjunto con la historia clínica del paciente aporta una valiosa fuente de información sobre la salud y estado de los tratantes. Los exámenes corresponden a rutinas de laboratorio que siguen un estricto control en cada una de las etapas y que se someten a una serie de pruebas mediante paneles y perfiles según sea el órgano que sea seleccionado para ser monitoreado tal como: renal, hepático, lipídico, perfil tiroideo, entre otros.

Las pruebas clínicas tienen como objeto detectar y buscar un diagnóstico sobre un determinado órgano estableciendo de esta forma un patrón de anomalías que afecten a dicho órgano. De los exámenes derivan un conjunto de información y datos que se monitorean con la finalidad de que la información que se consolida en el informe clínico permita al médico conocer la salud del paciente (Clínica Hospital San Fernando, 2015).

Generalmente los exámenes de laboratorio siguen una cadena de custodia entre cada uno de los técnicos, auxiliares, enfermeras y especialistas médicos que los realizan con el fin de obtener datos fiables y de esta forma garantizar los resultados. El seguimiento y control se lleva a cabo en cada una de las actividades desde que se recepta la solicitud, se toma la muestra, con la aplicación de químicos y análisis hasta llegar al informe final ver Fig. 4.

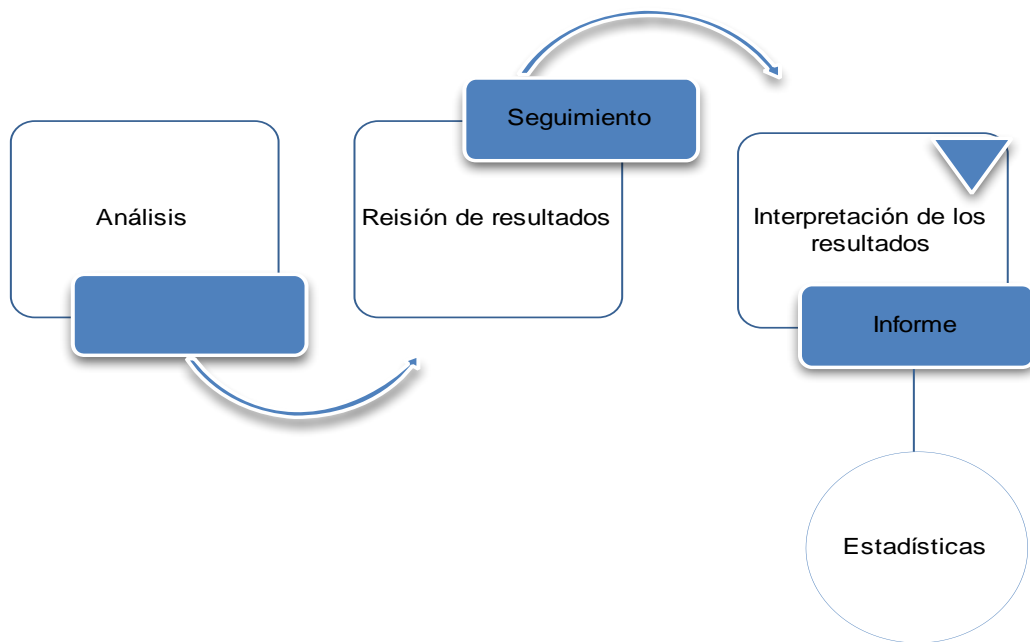


Figura N° 4 Control de exámenes clínicos  
Fuente: Alex Vilañez

En cada etapa se genera una cadena de custodio de los resultados y es el médico del laboratorio quien forma y certifica que los resultados son los especificados por el médico solicitante, los exámenes son realizados a través de una serie de actividades que dan inicio a un ciclo denominado control clínico, que va desde la toma de muestras hasta el acopio, análisis, procedimientos, resultados, estadísticas, auxiliar técnico, tipo de reactivos entre otros, son parte del control y seguimiento de los resultados garantizando de esta forma la integridad de los datos con un mínimo error sobre los resultados que se entregan al paciente.

## 1.2.Sistemas de información

Con la incursión de las distintas tecnologías, las comunicaciones, internet y el desarrollo de lo que se denomina sistemas de información, aplicaciones informáticas o soluciones tecnológicas, se dio inicio a la denominada cultura organizacional basada en información y sistemas de gestión de información. La articulación de información, sistemas informáticos, comunicaciones y conocimiento ha dado como resultado la denominada Sociedad de la Información, que está conformada de las relaciones económicas, políticas y sociales, soportada en las organizaciones, sistemas informáticos, redes, internet y las personas ver Fig. 5.

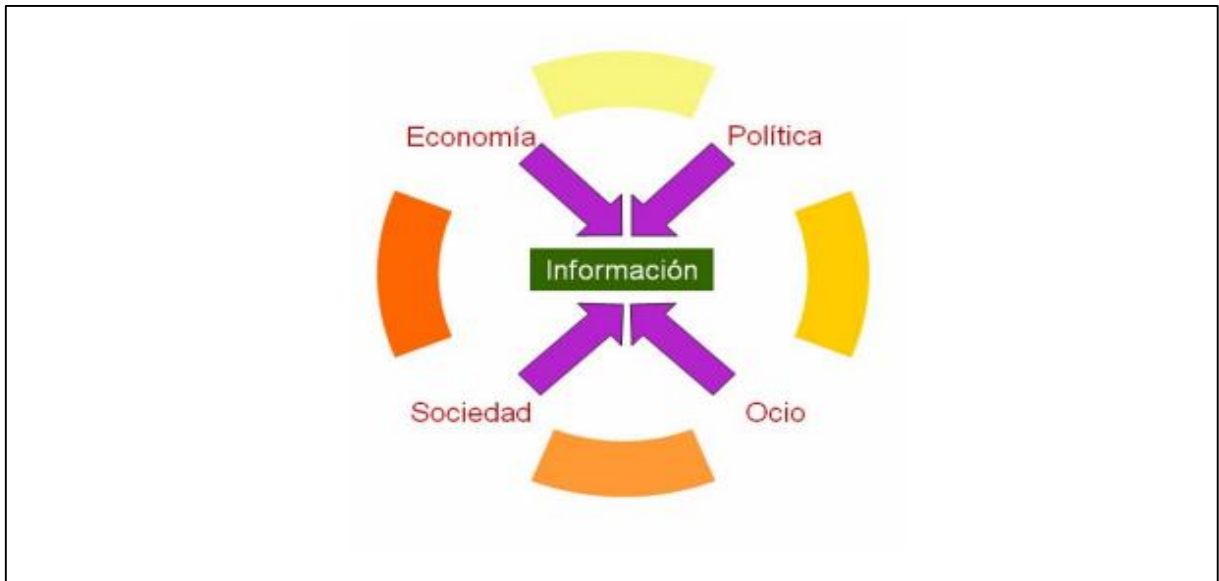


Figura N° 5 Sociedad de la información  
Fuente: (Ramírez, 2018)

Si bien este cambio afectaba aquellos sectores amplios directamente con la gestión de la información en la actualidad se ha extendido a todas las actividades económicas y profesionales sin excepciones

### 1.2.1. Tecnologías de la comunicación y las comunicaciones

Con la aparición en la sociedad y la adopción dentro de las organizaciones de los sistemas de información y las telecomunicaciones, se articuló las dos filosofías dando inicio a lo que se domina sistemas de información organizacionales.

Se define como sistema de información a: “A soluciones informáticas concebidas con distintas tecnologías que facilitan la gestión de la información de las organizaciones mediante un ciclo infinito que se encarga de procesar entradas y genera salidas ligados a la aparición y el desarrollo de las computadoras” (Rodríguez, 2013, pág. 17).

Sistemas de información, características:

- Modelos de procesamiento de información.
- Incorpora los cambios tecnológicos que se producen dentro de la organización.
- Continuo desarrollo e innovación de procesos mediante sistematización de ordenadores.
- Sistemas integrados a los modelos del negocio y entes que conforman la organización.

La TGL contribuyo al estudio de los sistemas dentro de las instituciones ya que en esta interviene una serie de procesos entradas y salidas relacionadas para alcanzar un fin específico.

Los SI, corresponde al conjunto de personas, ordenadores y equipos diseñados para registrar información, procesarla y permitir su visualización a los usuarios que la necesitan (Arévalo, 2017).

La utilización de los sistemas de información es un tema que ha cobrado importancia dentro de las organizaciones ya que en la actualidad los gerentes, representantes o administradores de las empresas, consideran a las aplicaciones informáticas como herramientas esenciales para ayudar en la toma de acciones y decisiones, que permiten enfrentar los cambios del mercado y dentro de los propios modelos del negocio, siendo los sistemas de información quienes proveen a las empresas de las herramientas de comunicación, tratamiento de datos e información para realizar las transacciones y por ende administrar los negocios mediante una planificación adecuada de las organizaciones y procesos sistematizados.



Figura N° 6 Sistemas de información  
Fuente: (Juarez, 2018)

Como objetivo los SI, se diseñan para el tratamiento y recuperación de datos y transformarlos en información útil para las organizaciones que se apoyan en esta para la toma de decisiones, y a la vez apoyar a otras tareas y procesos simplificando la gestión de la empresa que los utiliza

en este contexto la información se transforma en conocimientos y por ende provee de ventajas competitivas para las organizaciones. (Juarez, 2018).

### 1.2.2. Aplicaciones web estructura y navegación

Las aplicaciones web corresponden a una clasificación de los sistemas informáticos que tiene una serie de diseños y características soportadas en una arquitectura, que permite el acceso a los datos e información de las organizaciones mediante un navegador web e internet eliminando de esta forma la barrera tiempo espacio.

Es un conjunto de páginas html relacionadas entre sí por hiperenlaces, gestionadas por una única entidad o persona, accesibles desde Internet a partir de una dirección URL de una página índice (index) y con una unidad de contenido y de estilo gráfico. Incluye textos, imágenes, archivos de audio, vídeo y enlaces a otros sitios web

Una aplicación web es un conjunto de páginas HTML, diseña a partir de una principal y que se enlaza mediante links o vínculos a otras páginas y en conjunto forman una aplicación web (Klenk, 2016, pág. 2)

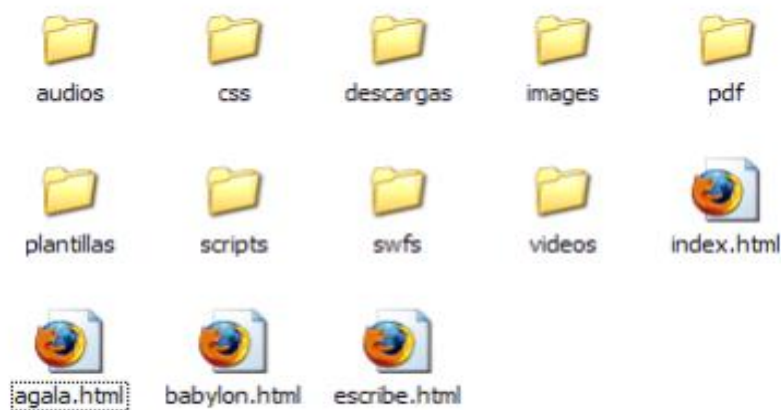


Figura N° 7 Estructura de una aplicación web  
Fuente: (Klenk, 2016, pág. 4)

La organización de un sitio web ver Fig. 7, está diseñada para el desarrollo de una aplicación de páginas html, que comparte elementos y recursos tales como; hojas de estilo CSS, hojas de estilo, imágenes, javascript entre otros elementos.

Las aplicaciones web se destacan de los sistemas tradicionales ya que estas tienen una serie de características que sobresalen de los sistemas de escritorio.

- **Compatibilidad.** Utilizan un explorador web para acceder a las aplicaciones y el lenguaje de etiquetado HTML, lo hace compatible con los sistemas del usuario.
- **Accesibilidad:** Son accesibles de forma remota mediante un navegador web a través de internet, están soportadas por cualquier dispositivo que disponga el cliente. (Hielscher, 2013).

La aplicación web se accede mediante un navegador es a quien se confía la ejecución de la aplicación al navegador.

Actualmente las aplicaciones web son los sistemas informáticos que facilitan la comunicación de forma fluida y dinámica a través de una arquitectura cliente servidor, con un alto grado de actualización y mantenimiento debido a su diseño modular (Back end), parte de administración de la información y (Front end), parte que accede el usuario. Además, estas aplicaciones se caracterizan porque no se debe distribuir o instalar software específico en las estaciones del cliente.

Una página Web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información a través de un servidor; logrando el acceso a los datos de forma interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de las acciones requeridas por los clientes. Las aplicaciones web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, como HTML o XHTML, que soportan los navegadores web. (Peñafiel, 2018, pág. 1) Para el desarrollo de aplicaciones web se utilizan una serie de lenguajes interpretados del lado del cliente, tales como JavaScript, Html y lenguajes de alto nivel para que mediante codificación fuente, añadir elementos dinámicos a la interfaz del cliente, generalmente cada página en particular se envía como un documento estático, pero la secuencia de páginas ofrece al usuario una experiencia interactiva.

### 1.2.3. Arquitectura de aplicaciones web

Las aplicaciones web en la mayoría de los casos se basan en un modelo de capas definido como arquitectura cliente servidor que es un método por el cual se realiza la gestión del sitio a través de servidores que hacen uso de una interfaz como medio de acceso al sitio web. Bajo este esquema es posible acceder a las aplicaciones web de forma segura y transparente para que los usuarios pidan acceso a la información.

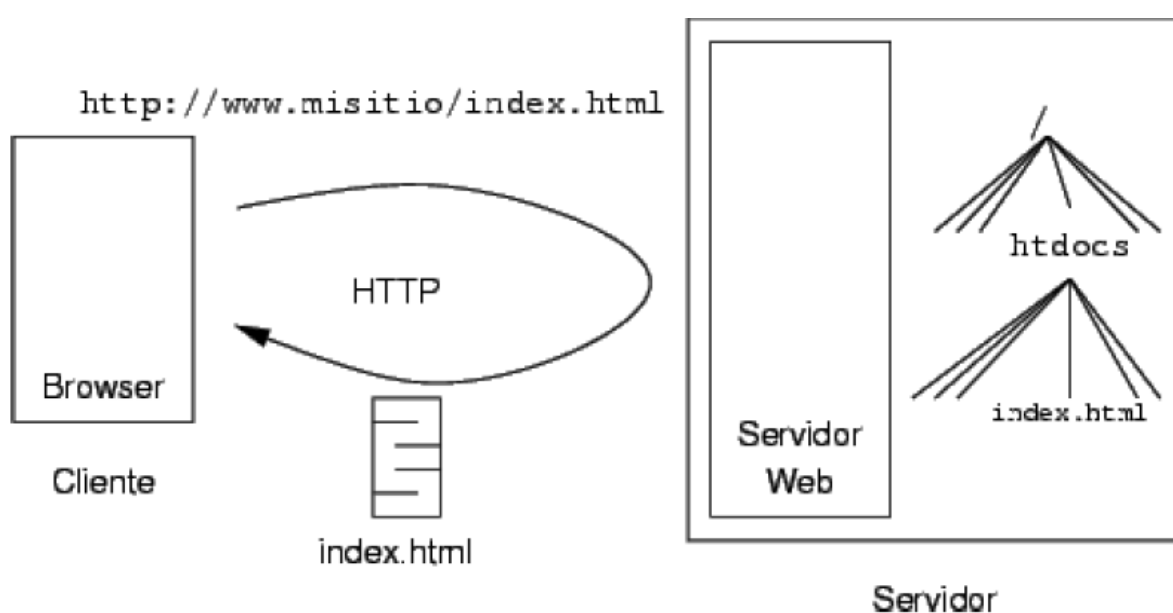


Figura N° 8 Arquitectura de una aplicación web  
Fuente: (Matehuala, 2015)

Una aplicación web se proporciona a través de un servidor web y es accesible para los usuarios que acceden al servidor de aplicaciones mediante un navegador y tiene tres elementos principales que se describen a continuación.

- Servidor web.
- Conexión de red.
- Clientes y usuarios.

La función del servidor web es la de distribuir la información a los usuarios que la solicitan que se ejecutan a través de un navegador web a través de red, dicha petición se recibe procesa y se

devuelve en formato legible para quien la solicito haciendo de esta forma posible el acceso a datos e información que requieren los usuarios.

#### 1.2.4. Modelo de despliegue de aplicaciones web

En gran medida la arquitectura determina la forma en como los usuarios utilizaran el sistema y es por ello que un modelo cliente/servidor es una forma por la cual se delegan las funciones entre partes el servidor de datos, la lógica del negocio y el servidor de aplicaciones que en conjunto permiten el mantenimiento sin afectar el rendimiento o servicio a los clientes fiales. (Lugo, 2016)

El modelo cliente servidor utiliza el concepto de sistema distribuido donde el producto de software se divide en la separación clara de las responsabilidades que son.

- Tareas servidor
- Tareas cliente

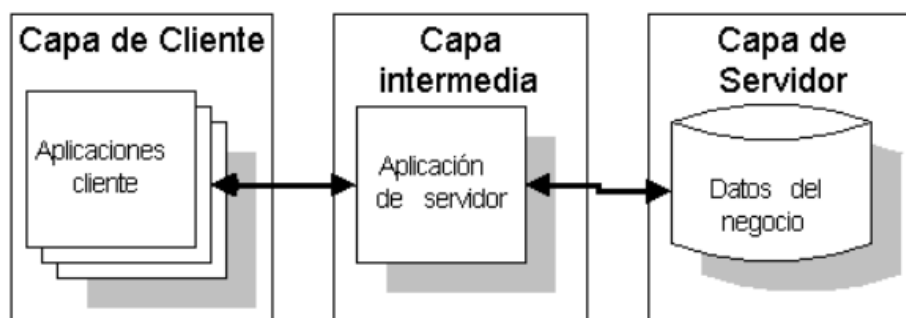


Figura N° 9 Arquitectura cliente servidor  
Fuente: (Lugo, 2016, págs. 3-4)

El concepto técnico del modelo cliente/servidor hace referencia a una distribución de tecnología que proporciona al usuario final acceso transparente a las aplicaciones, datos y servicios de computo o cualquier recurso de una plataforma. El modelo generalmente soporta un ambiente distribuido en el cual los requerimientos de servicio son realizados por estaciones de trabajo (Cliente) que es atendido y resuelto por otros equipos de cómputo denominados (servidores).

Entre las funciones que realiza el modelo cliente servidor se detallan a continuacion.

- Separación de en capas y delegación de funciones
- Recibe y procesa datos de entrada
- Simplifica las consultas y acceso a datos (EcuRed, 2017)

El modelo cliente servidor es utilizada por todas las aplicaciones en internet e intranet, el cliente trabaja en un ordenador local y se comunica con un servidor remoto quien atiende los requerimientos de información, según las especificaciones del cliente y una vez que las construye el servidor envía la información solicitada de vuelta al computador del cliente que la solicito.

### 1.3. Tecnologías y herramientas de desarrollo de aplicaciones web

En la actualidad las tecnologías de desarrollo web han evolucionado de tal forma que hoy por hoy existen diferentes tecnologías, herramientas, frameworks, librerías, arquitecturas y sistemas de publicación que brindan soporte, escalabilidad, soporte y calidad en el desarrollo de productos de software para la web. Este progreso está relacionado también con la admiración de sistemas métodos y procesos que facilitan el desarrollo eficiente de productos de software.

#### 1.3.1. Arquitectura de una aplicación web

Para que una aplicación web sea desarrollada, funcional y permita interactuar con los usuarios es necesario una arquitectura que disponga como mínimo los siguientes elementos que se detallan a continuación ver Fig. 10.

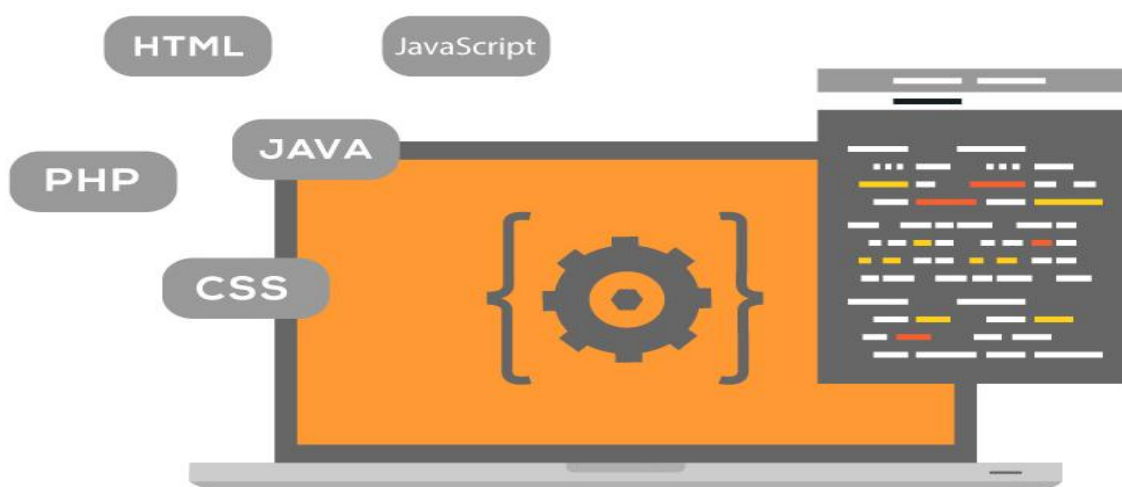


Figura N° 10 Tecnologías de desarrollo de aplicaciones web  
Fuente: (Gil, 2017, pág. 2)

**Servidor.** Almacena los datos en forma estructurada que se relaciona con las peticiones del usuario a través de un navegador.

**Lenguaje HTML.** Que es el formato estándar que conforma la página web y que permite mostrar los contenidos en la página web.

**Hojas de estilo.** Mejoran la estética de las páginas web elementos y contenidos de las mismas dotando de colores, diseños y forma (Gil, 2017, pág. 2).

### **1.3.2. Tecnologías estándar del lado del cliente**

La World Wide Web Consortium (W3C), es la comunidad internacional que desarrolla los estándares que permiten la construcción y desarrollo de aplicaciones web a largo plazo, para ello define las tecnologías tales como Html5, Css, Scripting Ajax, normas de accesibilidad, manejo de gráficos, textos, Xml entre otros elementos que componen una aplicación (Gil, 2017, pág. 2).

### **1.3.3. Tecnologías de servidor**

En el desarrollo de aplicaciones web, los estándares son muy importantes para beneficio del cliente, ya que esto determina el grado de compatibilidad con cualquier dispositivo, sin embargo, del lado del servidor no son necesarios porque en el servidor la aplicación se organiza con las tecnologías que el programador considere necesarias.

En la programación en el servidor se utilizan tecnologías de libre distribución como comerciales que pueden ser, PHP, JavaEE, Asp.Net, Rubby on Rails, Phyton, ColdFusion, que brindan una serie de ventajas y características, pero más que la tecnología prima el grado de conocimiento y dominio de las tecnologías por parte del desarrollador, así como los requerimientos y la infraestructura de tecnología que disponga la organización para la cual se desarrollan las aplicaciones web.

PHP: Es una herramienta que permite el desarrollo de aplicaciones web de forma adecuada a las necesidades además es compatible con las plataformas comerciales como Windows gracias al paquete Wamp (Gil, 2017, pág. 2).

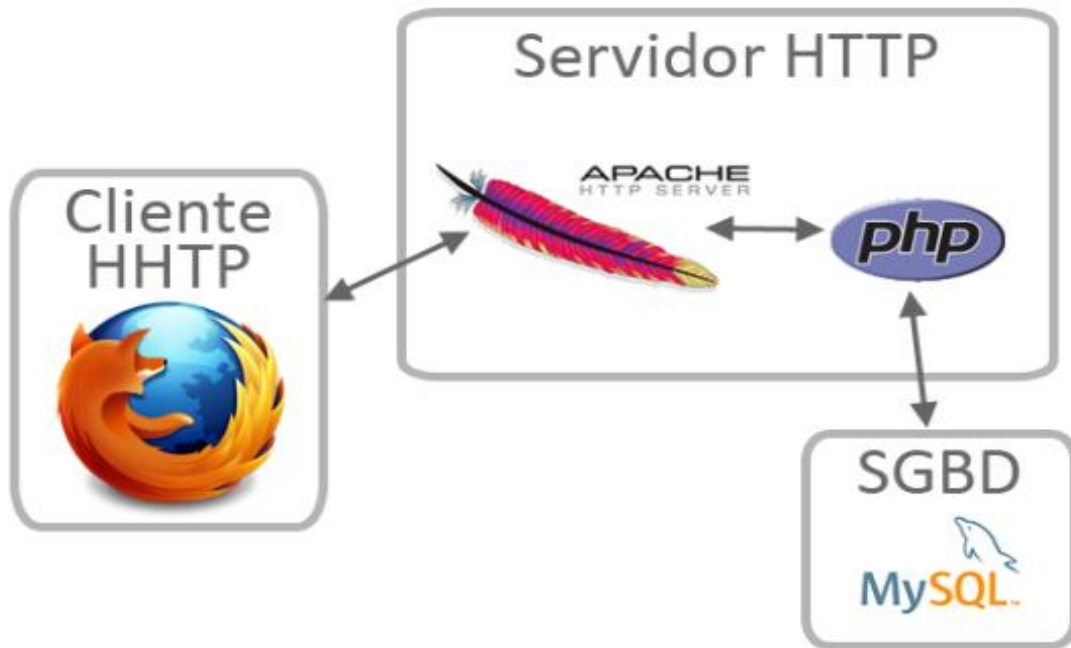


Figura N° 11 Aplicaciones PHP  
Fuente: (Gil, 2017, pág. 2).

**El lenguaje PHP:** Se caracteriza por ser de libre distribución, multiplataforma, compatible con diferentes tipos de bases de datos y permite el desarrollo estructurado de aplicaciones dinámicas separando el contenido en modelos, vistas, controladores y facilitando la tarea de codificación organización y estructura del sitio web.

**Servidor Apache.** Es un servidor de libre distribución que trabaja y es compatible con la mayoría de las plataformas de sistemas operativos y brinda un excelente rendimiento para el acceso a datos e información que utilizan las aplicaciones web: (Disqus, 2017).

- Seguridad y soporte
- Validación de datos
- Soporta distintas tecnologías de desarrollo (Disqus, 2017).

El servidor Apache, se utiliza para realizar servicios a páginas web sean estáticas o dinámicas recibiendo peticiones y devolviendo la información requerida por los clientes a un computador remoto.

**Gestor de datos MySQL:** Es la base de datos más utilizada para el desarrollo de aplicaciones web, entre las características que tiene este gestor esta la compatibilidad con distintas

plataformas y lenguajes de desarrollo, provee de una herramienta interactiva para realizar consultas, así como el soporte de transacciones simultaneas a la base de datos.

**Bootstrap Framework:** Es un conjunto de tecnologías Html, Css, Javascript que sirve como una estructura para el desarrollo de interfaces de las aplicaciones web, a la vez permite la simplificación del proceso de diseño, maquetado del frontal. (Rouse, 2018).

Cada elemento que dispone el framework, pueden ser personalizados para el manejar las funciones de responsividad para ajustarse a distintos dispositivos móviles y que aporta al diseño robusto de la interfaz de la aplicación para los clientes finales.

**Framework Codeigniter:** Es una estructura de componentes de desarrollo de aplicaciones web que se integra con la mayoría de lenguajes de programación que utiliza un patrón de desarrollo bajo el esquema modelo-vista-controlador, a la vez provee de funcionalidades y librerías que simplifican el tiempo de desarrollo de las aplicaciones.

El framework esta generalmente constituido en tres capas que se detallan a continuación.

- El modelo. Procesa y se gestionan los datos e información.
- La vista. Es la presentación de los datos a la interfaz del sistema
- Controlador. Maneja el flujo de datos e información que se procesa y se envía a la interfaz del sistema.

#### 1.4. Análisis de aplicaciones similares

A continuación, se realiza un análisis de soluciones tecnológicas similares al proyecto propuesto.

| Aplicación  | Características  | Diferencias  |
|---|--|--|
| Sistema Informático <b>SILAB</b><br>(SIHOWIN, 20125)                                | Tiene tres 8 funciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacientes</li> <li>• Configuraciones</li> <li>• Valores de referencia</li> <li>• Tecnologías pagadas</li> </ul> </li> </ul> | Aplicación modular <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontal y Administración</li> <li>• Aplicación móvil</li> <li>• Tecnologías Open Source</li> </ul> |
| Software para laboratorios de análisis clínicos <b>SYSLABS®</b><br>(Inadware, 2017) | Funcionalidades integrales<br>Facturación electrónica<br>Tecnologías comerciales<br>Seguridad integrada a la Bdd   | Aplicación móvil<br>Tecnologías Open Source<br>Notificaciones de resultados<br>Control de resultados por procesos  |
| Software <b>RELAB</b> (Relab, 2017)   | Funciones de historial de reporte de exámenes  | Sistema Integral de Lab<br>Aplicación móvil<br>Funciones de registro, reporte, seguimiento, notificación.  |
| Software <b>FACIL.Lab</b>   | Aplicación funcional en red de sedes<br>Gestión de cuentas y cobros<br>Tecnologías comerciales   | Funciones de registro, reporte, seguimiento, notificación.<br>Aplicación móvil   |

Fuente: Alex Vilañez

## CAPÍTULO II

### DIAGNÓSTICO

#### **2.1. Antecedentes investigativos del proyecto**

Laboratorio Meissen de la ciudad de Ibarra, es una institución de carácter privado que tiene una trayectoria de más de 25 años brindando servicios de laboratorio y de exámenes médicos asociados con la salud. La institución cuenta con profesionales capacitados en distintas áreas y ramas, además cuenta con los equipos e insumos necesarios para cubrir con el 100% de las necesidades y requerimientos sobre exámenes que la medicina y los profesionales médicos lo requieren.

La misión y tarea que tiene la institución es brindar servicios de apoyo a través de exámenes de laboratorio para el diagnóstico, pronóstico y monitoreo del tratamiento clínico, ofreciendo a los clientes y usuarios servicio diferenciado en términos de seguridad, sigilo, atención, rapidez y calidad de los resultados, empleando modernos sistemas de diagnóstico, así como personal comprometido con la excelencia en calidad de servicios, trato y atención con calidez humana y estándar clínico de calidad de atención al paciente.

Como institución que brinda servicios de tratamiento y análisis de muestras el laboratorio desea mejorar la planificación, gestión, registro, seguridad de cada uno de los procesos y procedimientos llevados a cabo durante los exámenes así como en el trato de las muestras en el laboratorio, personal médico y en la administración, control de usuarios y auditoría con la finalidad de satisfacer las crecientes necesidades de planificación, organización y control de los datos e información derivados de las actividades operacionales y administrativas del laboratorio.

Laboratorio Meissen de la ciudad de Ibarra, está continuamente mejorando e innovando los procedimientos y procesos en la gestión clínica y de los servicios que oferta con miras a la consecución de los objetivos institucionales para nuestros clientes, buscando siempre brindar una calidad excelente a través de la incorporación de soluciones tecnológicas que permitan la excelencia y buen servicio para los usuarios.

## **2.2.Objetivos de diagnóstico del laboratorio Meissen**

Con la finalidad de determinar las actividades, procesos, métodos y procedimientos que el laboratorio Meissen lleva a cabo se plantean objetivos diagnósticos que permitan conocer el estado de la gestión del laboratorio.

### **2.2.1. Objetivo general**

Determinar la gestión, procesos y procedimientos, análisis clínico para el laboratorio clínico Meissen de la ciudad de Ibarra.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

- Determinar las actividades y procedimientos que se realizan en la gestión clínica del laboratorio Meissen de la ciudad de Ibarra.
- Identificar las actividades y procedimientos que se llevan a cabo en la gestión, análisis, seguimiento de los resultados de los análisis clínicos por parte del laboratorio clínico Meissen de la ciudad de Ibarra.
- Conocer si laboratorio clínico Meissen dispone un sistema informático de control de exámenes, equipos e infraestructura tecnológica para el desarrollo e implementación del proyecto propuesto.

### **2.2.3. Variables diagnósticas**

- Variable N° 1: Gestión laboratorio clínico Meissen.
- Variable N° 2: Procedimientos de análisis de resultados.
- Variable N° 3: Equipos e infraestructura tecnológica.

### **2.2.4. Indicadores de control de las variables diagnósticas.**

#### **Variable N° 1: Gestión laboratorio clínico Meissen.**

- Leyes.
- Políticas.
- Normativas.
- Modelo de gestión.

**Variable N° 2: Procedimientos de análisis de resultados.**

- Control de resultados.
- Calidad de los informes.
- Confidencialidad de resultados.

**Variable N° 3: Equipos e infraestructura tecnológica.**

- Activos informáticos.
- Sistemas informáticos.
- Disponibilidad de recursos de TI.
- Servicios de TI.
- Personal de sistemas.

### 2.3. Matriz de relación diagnóstico

Tabla N° 1 Matriz de relación diagnóstico

| Obj. Diagnóstico  | Variable                                  | Indicador  | Técnica    | Fuente Información       |
|---|---|--|------------|--------------------------|
| Determinar las actividades y procedimientos que se realizan en la gestión clínica del laboratorio Meissen de la ciudad de Ibarra.   | Gestión laboratorio clínico Meissen.      | Leyes.<br>Políticas.<br>Normativas.<br>Modelo de gestión   | Entrevista | Gerente                  |
| Identificar las actividades y procedimientos que se llevan a cabo en la gestión, análisis, seguimiento de los resultados de los análisis clínicos por parte del laboratorio clínico Meissen de la ciudad de Ibarra. | Procedimientos de análisis de resultados. | Controles resultados.<br>Calidad de los informes<br>Confidencialidad resultados  | Entrevista | Gerente Técnico          |
| Conocer si laboratorio clínico Meissen dispone un sistema informático de control de exámenes, equipos e infraestructura tecnológica para el desarrollo e implementación del proyecto propuesto.                     | Equipos e infraestructura tecnológica.    | Activos informáticos.<br>Sistemas informáticos.<br>Disponibilidad de recursos de TI.<br>Servicios de TI.<br>Personal de sistemas | Entrevista | Gerente Auxiliar técnico |

Fuente: Alexis Vilañez

## **2.4. Operatividad de la investigación**

El proceso y procedimiento investigativo del proyecto tecnológico será realizado a través de la determinación del objeto de estudio, actores involucrados con el laboratorio clínico Meissen de la ciudad de Ibarra. Para ello se utilizarán técnicas, instrumentos y recursos propios de la investigación científica con la finalidad de desarrollar un sistema informático, los requisitos que debe cumplir y los procesos y procedimientos a ser automatizados.

### **2.4.1. Determinación del universo investigativo**

El universo de la investigación que interviene con la planificación, gestión y desarrollo del proyecto propuesto son: Gerente, auxiliares técnicos, enfermeras, asistentes de secretaria. Para la recopilación de información, especificación de requisitos y requerimientos no se determina muestra.

### **2.4.2. Fuentes de información primaria**

La información primaria para el desarrollo del diagnóstico y ejecución del proyecto propuesto se obtiene de cada uno de los actores que trabajan y desempeñan funciones en el laboratorio clínico Meissen. Para la recopilación de datos se realizó el siguiente procedimiento investigativo.

- Análisis de normativos y reglamentos legales.
- Análisis de procedimientos y procesos de la gestión del laboratorio.

La información se obtuvo a través de una encuesta aplicada al gerente del laboratorio, auxiliar técnico, enfermeras y asistente de laboratorio

### **2.4.3. Fuentes de información secundaria**

La información relacionada a gestión de procesos, sistemas de información, especificación de requisitos y requerimientos se han obtenidos de: textos, libros especializados sobre ingeniería de sistemas, base de datos, artículos científicos, documentos que aportan al proyecto.

#### **2.4.4. Recopilación y análisis de datos e información**

Entrevista Gerente del laboratorio Meissen de la ciudad de Ibarra.

**¿Cuáles son las normativas, leyes, políticas o estándares en las que se rigen las actividades y gestión del laboratorio clínico?**

**Respuesta:** La gestión del laboratorio responde a las leyes y políticas estipuladas en el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, además de los estándares de gestión de servicios de salud establecidos en la Organización Mundial de la Salud (OMS), que son de obligatoriedad para poder generar el análisis clínico y prestar servicios de salud.

**¿El laboratorio tiene procesos y procedimientos para la gestión clínica de los servicios que presta?**

**Respuesta:** En las políticas de atención y servicios de salud el (MSP), establece los procedimientos y procesos para la operatividad de laboratorios clínicos, además internamente el laboratorio tiene definido las funciones y estructura organizacional para el funcionamiento y gestión del laboratorio.

**¿El laboratorio tiene un modelo de gestión clínica mediante procesos o actividades definidas?**

**Respuesta:** No, el laboratorio no tiene implementado un modelo de gestión, sin embargo, está estructurado con base a funciones, roles y responsabilidades para cada uno de los empleados, además cuenta con un plan de mejoramiento continuo de las funciones y las actividades que se realizan en la prestación de servicios de salud.

**¿El laboratorio cuenta con todos los elementos y recursos necesarios para brindar los servicios de salud para los pacientes?**

**Respuesta:** Para la prestación de servicios de salud el laboratorio debe de disponer de la infraestructura, equipamiento, personal, procesos y procedimientos mínimos, obligatorios para prestar servicios de salud. Por lo tanto, si se dispone de todos los elementos necesarios para llevar a cabo las actividades del laboratorio clínico.

**¿El laboratorio tiene el personal necesario y cualificado para la prestación de servicios de salud?**

**Respuesta:** Al ser una institución que se dedica a satisfacer las necesidades en el sector de servicios de salud, se tiene del personal calificado y con el perfil necesario para brindar dichos servicios, cuenta con dos doctores laboratorista, auxiliares técnicos de laboratorio, enfermeras, asistente de laboratorio, asistente secretaria, cada empleado tiene el aval requerido por el Ministerio de Salud Pública (MSP), para poder ejercer sus actividades dentro de la institución.

**¿El laboratorio dispone de recursos tecnológicos, sistemas informáticos para la prestación de los servicios de salud?**

**Respuesta:** No, en el aspecto de tecnologías y sistemas de información el laboratorio está buscando adoptar un sistema de gestión de exámenes clínicos como una estrategia que permita tener información de las actividades y servicios que el laboratorio presta a los pacientes, a la vez poder tener información sobre los informes de resultados y estadísticas que es una exigencia que se debe cumplir como una institución que presta servicios de salud.

**¿Cómo considera usted la prestación de los servicios de salud para los distintos pacientes que los requieren?**

**Respuesta:** Si bien, no estamos en el cien por ciento sin embargo cabe mencionar que el laboratorio cumple con los requisitos necesarios sobre las actividades de prestación de servicios de salud exigidos por el MSP

**¿Considera usted que el laboratorio tiene un proceso o procedimientos adecuados para la gestión de los exámenes clínicos?**

**Respuesta:** En la medida de lo posible si ya que se dispone del recurso humano específico para llevar estas actividades sobre análisis clínico ya que se dispone de los equipos y maquinas que llevan este procedimiento de manera controlada, la comunicación y gestión de la información es almacenada en archivos que reposan en el archivador físico de la institución.

**¿Considera usted que el laboratorio satisface las necesidades y servicios de salud respecto a los exámenes clínicos demandados por los pacientes?**

**Respuesta:** Siempre existe algún paciente que no está conforme con el servicio que se brinda sin embargo se cumple con todos los requisitos sobre la gestión y prestación de servicios de salud y de atención a los pacientes, como política del laboratorio siempre se busca la excelencia y sobre todo la calidad en el servicio que se brinda.

**¿El laboratorio tiene los medios tecnológicos adecuados para precautelar la información del negocio, control de informe, estadísticas y confidencialidad sobre los resultados clínicos de los pacientes?**

**Respuesta:** No, el laboratorio no dispone de sistemas informáticos sobre la gestión de los servicios de salud que presta, las actividades están registradas en hojas electrónicas donde de alguna forma puede decirse que se tiene el registro de los servicios solicitados más no de estadísticas, informes, exámenes y demás información derivada de los servicios de salud que se prestan.

## **2.5.Determinación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas**

### **Fortalezas:**

1. Normas y estándares definidos por el Ministerio de Salud Pública (MSP), para la presentación de servicios de salud.
2. Personal con roles y funciones acordes a las exigidas por el Ministerio de Salud Pública (MSP), para la prestación de servicios de salud.
3. El laboratorio tiene los equipos y recursos necesarios para la prestación de servicios de salud a los pacientes que lo demandan.

**Oportunidades:**

1. Optimización de procesos de la gestión del laboratorio, así como de los servicios de salud que presta a los pacientes.
2. Automatización de procesos a través de sistemas de información del modelo del negocio del laboratorio.
3. Mejorar los servicios de salud que el laboratorio oferta a la ciudadanía.

**Debilidades:**

1. No dispone de un plan de gestión de laboratorio clínico.
2. No dispone de sistemas informáticos para la gestión de los datos e información, estadísticas e informes de los análisis de los servicios de salud.
3. El laboratorio no dispone de la información histórica, estadísticas o reportes clínicos sobre los servicios que presta a los pacientes.

**Amenazas:**

1. Inconformidad e insatisfacción de los pacientes sobre la comunicación y servicios de salud que presta el laboratorio.
2. Incumplimiento de las políticas de gestión de servicios de salud por parte del Ministerio de Salud Pública.
3. Procesos deficientes en la gestión integral del laboratorio, así como de protocolos de integridad de la información de los análisis clínicos del paciente.

### 2.5.1. Estrategias FA.FO.DA.DO

Con el fin de minimizar los riesgos externos referidos a las debilidades y amenazas del proyecto propuesto a continuación, se determinan una serie de estrategias que aporten en la consecución del sistema propuesto.

Tabla N° 2 Análisis de estrategias FA.FO.DA.DO.

| FA  | FO  |
|---|---|
| <p>El laboratorio debe definir la gestión del modelo de negocio con base a procesos, con la finalidad de brindar un servicio adecuado a las necesidades de los pacientes.</p> <p>Incorporar sistemas informáticos para la gestión de la información de las actividades y datos derivados de los servicios clínicos.</p>   | <p>Establecer políticas y procedimientos necesarios para alcanzar la excelencia en el trato, así como en los servicios que el laboratorio realiza.</p> <p>Adoptar buenas prácticas de gestión del laboratorio con base en las reglamentaciones nacionales e internacionales de la OMS.</p>  |
| DA  | DO  |
| <p>Establecer estrategias y objetivos institucionales que permitan al laboratorio alcanzar la excelencia y reconocimiento de la calidad y evidencia en la prestación de servicios de salud en la Zona norte.</p> <p>Establecer procesos de seguimiento, planificación y control de los datos e información de las actividades del negocio, con la finalidad de disponer de conocimientos y estadísticas que permitan mejorar los servicios de salud que presta.</p> | <p>Generar nuevas formas para la organización de las actividades del laboratorio, con base a procesos y apoyadas en modernas herramientas tecnológicas que permitan el tratamiento y gestión de información.</p> <p>Adoptar aplicaciones tecnológicas que le permitan al laboratorio gestionar de mejor manera la información del modelo de negocio.</p> <p>Innovar y transformar el servicio que presta el laboratorio con el fin de satisfacer la demanda de los pacientes.</p> |

Fuente. Alexis Vilañez

## **2.6.Determinación del diagnóstico del laboratorio clínico Meissen**

La investigación de la gestión del laboratorio Meissen, ha permitido tener datos e información que pone en evidencia que, si bien se cumple con las regulaciones emitidas para el funcionamiento, operación y de prestación de servicios de salud estipulados por el Ministerio de Salud Pública (MSP), el laboratorio está limitado en cuanto a la administración de la información interna propia de cada uno de los servicios que esta presta a la sociedad, ya que dichos datos no se encuentran automatizados y no dispone de una herramienta informática. Las limitaciones que tiene el laboratorio se las detalla a continuación.

- Laboratorio Meissen, no tiene sistemas informáticos que le permitan el almacenamiento, tratamiento y acceso a la información derivada de las actividades de prestación de servicios de salud.
- No se mantiene la información, datos, informes y reportes de los exámenes clínicos realizados por el laboratorio, así como de los pacientes, ya que estos informes y demás documentos son reservados para usos médicos.
- El laboratorio no garantiza la confidencialidad, disponibilidad y accesibilidad a la información del modelo del negocio ya que al ser una institución que brinda servicios de salud los datos e información deben ser custodiados y mantenidos por cinco años, al momento son archivados en carpetas físicas que se deterioran con el paso del tiempo y de las condiciones ambientales.
- El laboratorio no tiene una adecuada planificación, gestión, coordinación para el flujo de información de la institución, cada actividad y proceso de los servicios de salud no tienen una adecuada articulación en cuanto al seguimiento, control y estado de los servicios prestados, en ejecución, información y procedimientos a realizar para la entrega de los informes clínicos a los pacientes.

## CAPÍTULO III

### DESARROLLO DEL SISTEMA

#### **3.1. Planificación del producto de software**

El desarrollo del producto de software se aborda desde la investigación, falencias, carencias, dificultades, necesidades y características del modelo de negocio del laboratorio Meissen y demás aspectos determinados en el diagnóstico realizado en la institución. Para garantizar que el producto de software cumpla con las especificaciones de las actividades a ser automatizadas se determina la utilización de la metodología de programación extrema (XP), que permite desarrollar sistemas con base a ingeniería de software y un ciclo definido con base a cuatro fases que se especificaran en el siguiente capítulo.

##### **3.1.1. Visión del documento**

El propósito del documento es recopilar, analizar y definir los requisitos y requerimiento para el desarrollo de un sistema web móvil para la gestión y seguimiento de los resultados del análisis clínico, a la vez dar un seguimiento a cada aspecto de los procesos de la gestión e información que se realizan dentro del laboratorio Meissen. El documento detalla la funcionalidad requerida por el propietario (cliente), así como las consideraciones y puntos de vista de los usuarios finales del producto de software que corresponde a los trabajadores y pacientes que hacen uso de los servicios de salud que la institución realiza.

También se considera en el desarrollo del producto de software, el modelo de gestión de negocio, procesos y procedimientos inmersos en los reportes y consolidación de los informes y resultados clínicos para los usuarios e involucrados (pacientes) con el fin de optimizar y mejorar, los servicios y en si la propia gestión del laboratorio.

##### **3.1.2. Alcance del producto de software**

Desarrollar una aplicación web móvil para la gestión y seguimiento de los resultados clínicos del laboratorio con base a requisitos y requerimientos que permitan la automatización de los procesos del laboratorio Meissen.

### 3.1.3. Especificación de procesos automatizar

El sistema está definido en base a módulos y funcionalidades acorde a las especificaciones del modelo de negocio y de las características y particularidades del modelo de negocio del laboratorio Meissen que se detallan a continuación.

**Requisitos y requerimientos del cliente:** Corresponde a la automatización de los procesos y procedimientos sobre el modelo de negocio del laboratorio, actividades, tareas, procedimientos e información explícita que se detallan a continuación.

- Tipo de muestra
- Tipo de método
- Tipo de exámenes
- Categoría de exámenes
- Costo por examen
- Asignación de exámenes
- Impuestos y descuentos
- Gestión de doctores
- Gestión de privilegios
- Asignación de tipo de médico
- Gestión de permisos
- Ingreso de exámenes
- Gestión de muestras
- Ingreso de resultados
- Entrega de resultados

**Requerimientos implícitos de orden técnico:** Corresponde a las consideraciones técnicas que el producto de software debe tener con la finalidad de salvaguardar la información del modelo de negocio, que corresponde a la administración técnica del sistema que se detalla a continuación.

- Auditoria
- Backups
- Gestionar usuarios del sistema

- Gestionar datos del sistema (doctores, exámenes)
- Asignación de tipos y categorías de exámenes para especializarse en los análisis
- Gestionar costos de exámenes
- Gestionar métodos y valoraciones de exámenes
- Gestionar nota de pago y saldos
- Revisión de resultados provenientes del equipo de laboratorio

#### 3.1.4. Responsables e involucrados

Para el diseño y desarrollo del proyecto de software se define el equipo de trabajo conformado por técnicos de sistemas, cliente, usuarios quienes intervienen en las actividades y gestión del modelo de negocio que se detallan a continuación.

Tabla N° 3 Usuarios e interesados en el desarrollo del sistema

| Nombre             | Descripción         | Responsabilidad   |
|--------------------|---------------------|---|
| Dra. Ruby Vizcaino | Gerente laboratorio | Especificación de los requisitos y requerimientos funcionales para el desarrollo del sistema. |
| Mgs. Patricio Ruiz | Asesor técnico      | Gestión del ciclo de vida del proyecto, control de documentación, validación del sistema.     |
| Alexis Vilañez     | Técnico de sistemas | Planificación, diseño, desarrollo, pruebas e implementación del sistema.                      |

Fuente: Alexis Vilañez

#### 3.2.Desarrollo del sistema

El plan de desarrollo del proyecto corresponde a la automatización de los procesos inmersos en la gestión del laboratorio clínico Meissen, a través de una aplicación web móvil que optimice las actividades e información del modelo de negocio.

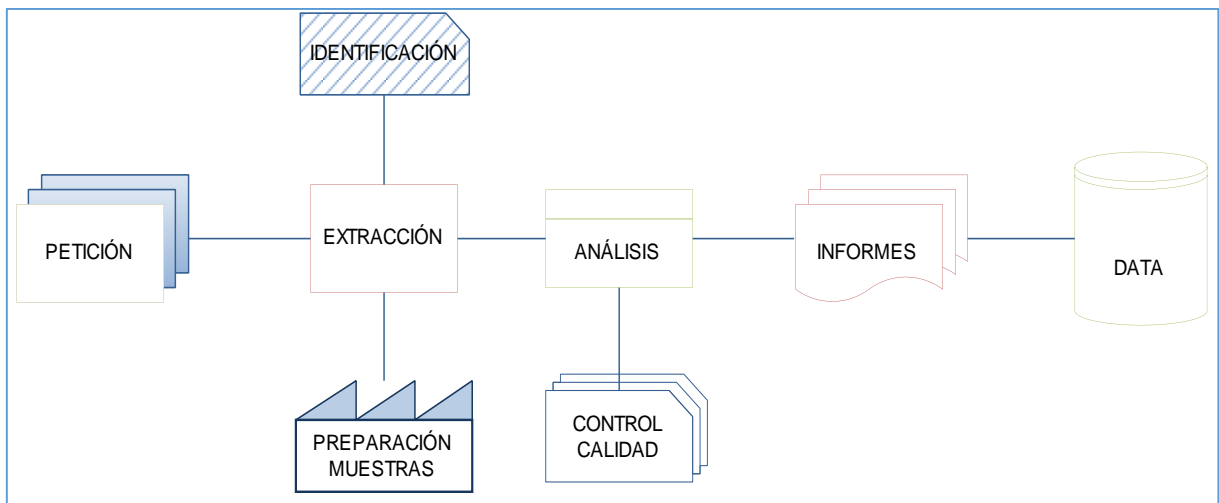


Figura N° 12 Modelo de gestión de laboratorio clínico  
Fuente: Alexis Vilañez

La Fig. 12, representa el modelo de automatización a través de una solución tecnológica que comprende una completa y consistente gestión del laboratorio, proporcionando un valioso producto de software como una herramienta para la gestión de las áreas pre analítica, analítica y post analítica, para esto el sistema se adapta y crece a medida de los requerimientos y necesidades del laboratorio, brindando al cliente, usuarios y pacientes mayor agilidad en el registro, reportes, envío de resultados de forma electrónica a través del sistema. También el sistema da mayor control en el seguimiento y asignación de los procesos y actividades que se prestan en cada uno de los servicios de salud.

### 3.2.1. Rol y perfil de usuarios

**Administrador:** Tiene el control y responsabilidad sobre la gestión, seguridad, administración técnica del sistema en general.

**Medico Administrador.** - Tiene la función de gestionar el proceso de revisión, validación, archivo estadístico, informe de diagnóstico (resultados clínicos) y archivo entrega examen.

Tabla N° 4 Rol y perfil de usuario Medico administrador

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Representante</b>          | <b>Medico administrador</b>   |
| <b>Descripción</b>            | Representante del laboratorio clínico   |
| <b>Tipo</b>                   | Experto en química  |
| <b>Responsabilidades</b>      | Encargado de la supervisión de los resultados obtenidos en el laboratorio                 |
| <b>Criterio de éxito</b>      | 5/5   |
| <b>Grado de participación</b> | Revisión de resultados y de la utilización correcta de los equipos dentro del laboratorio |
| <b>Observaciones</b>          | Ninguna   |

Fuente: Alexis Vilañez

Secretaria: Tiene el control de las acciones relacionadas con el módulo gestión de exámenes, con rol de administrador de funciones relacionadas datos e información de costos, facturas, médicos, resultados.

Tabla N° 5 Rol y perfil de usuario secretaria

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Representante</b>          | <b>Secretaría</b>  |
| <b>Descripción</b>            | Jefe del área de contabilidad y facturación                                  |
| <b>Tipo</b>                   | Usuario experto  |
| <b>Responsabilidades</b>      | Encargado de la facturación y cobranzas, política de cobro de los pacientes. |
| <b>Criterio de éxito</b>      | A definir por los pacientes  |
| <b>Grado de participación</b> | Diaria   |
| <b>Observaciones</b>          | Ninguna  |

Fuente: Alexis Vilañez

Técnico laboratorista. - Tiene la función gestionar el proceso de toma de muestra, clasificación, revisión validación.

Tabla N° 6 Rol y perfil de usuario técnico laboratorista

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Representante</b>          | Técnico laboratorista  |
| <b>Descripción</b>            | Jefe del área ingreso y toma de muestras de los pacientes                                      |
| <b>Tipo</b>                   | Usuario experto  |
| <b>Responsabilidades</b>      | Encargado recibir, comprobar, toma de muestras, signos vitales, y otros tipos a los pacientes. |
| <b>Criterio de éxito</b>      | A definir por los pacientes  |
| <b>Grado de participación</b> | Total  |
| <b>Observaciones</b>          | Reporta eventualidades adversas de pacientes a la reacción ante la toma de muestras            |

Fuente: Alexis Vilañez

Paciente. - Usuario que realiza el seguimiento de las solicitudes de análisis clínico a través de la interfaz móvil de pacientes en línea.

Tabla N° 7 Rol y perfil de usuario paciente

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Representante</b>          | Paciente en línea  |
| <b>Descripción</b>            | Revisión de resultados   |
| <b>Tipo</b>                   | Paciente final   |
| <b>Responsabilidades</b>      | Encargado de tener los resultados finales por parte del laboratorio clínico. |
| <b>Criterio de éxito</b>      | A definir por el paciente  |
| <b>Grado de participación</b> | Total  |
| <b>Observaciones</b>          | Reportar eventualidades, recomendaciones al laboratorio en caso de existir   |

Fuente: Alexis Vilañez

Los usuarios de la solución tecnológica web móvil están definidos con base al rol, actividades y funciones que cada uno de los empleados cumple en la gestión del laboratorio Meissen de la ciudad de Ibarra. Esta estructura se define con la finalidad de separar las funciones y accesos a los módulos específicos para cada usuario.

### 3.2.2. Descripción del sistema

El sistema estará organizado en módulos y funcionalidades definidas en base perfil y rol de los usuarios.

**Módulo de registro de parámetros:** Permite la configuración de los parámetros necesarios que el sistema requiere en función de las características y particularidades del laboratorio clínico Meissen.

- Gestión de nacionalidades
- Gestión de ciudades
- Unidades de medida
- Médico solicitante
- Tipo de muestra
- Tipo de método
- Tipo de exámenes
- Categoría de exámenes
- Costo por examen
- Asignación de exámenes

**Módulo de administrador:** Permite la administración de las funcionalidades del sistema de gestión integrado de laboratorio clínico Meissen, asociado a la información del personal, privilegios asignación de tipo de profesional, permisos necesarios para el desarrollo de las actividades del laboratorio.

- Gestión de doctores
- Gestión de privilegios
- Asignación de tipo de médico
- Gestión de permisos

**Módulo de laboratorio:** Permite la gestión y organización de la información del laboratorio en cuanto a datos de laboratorio, horarios de atención, ubicación dentro del mapa de la ciudad, ingreso de información relacionada a la salud, servicios que brinda a la ciudadanía y demás actividades inherentes al servicio que brinda el laboratorio clínico.

- Datos de Laboratorio.
- Gestión de Horarios.
- Zona de Laboratorio.

**Módulo de gestión de exámenes:** Módulo que permite la gestión de los distintos exámenes que el laboratorio clínico realiza, asociados a requerimientos de examen, toma de muestras, personal que lo solicita, personal que lo realiza, así como la custodia y procedimientos de seguridad en la entrega de los resultados.

- Ingreso de exámenes.
- Gestión de muestras.
- Ingreso de resultados.
- Entrega de resultados.

**Módulo de respaldo de información:** Permite generar respaldo de la información del sistema de gestión de laboratorio clínico como mecanismo de aseguramiento de los datos de los pacientes e interacciones de los distintos usuarios.

- Auditoria.
- Backups.
- Ayuda.

**Módulo de seguridad:** Permite la gestión de los distintos usuarios en base a gestión de perfil y rol, así como de las interacciones de cada uno dentro del sistema.

- Gestionar usuarios del sistema
- Control de accesos al sistema
- Gestionar roles de cada usuario

**Administración del sistema.** Permite la administración integral del sistema de gestión del laboratorio parametrizando y configurando los datos relacionados con alta y baja de usuarios, asignación de exámenes y especialistas, valoraciones, notas de pago.

- Gestionar datos del sistema (doctores, exámenes).
- Asignación de tipos y categorías de exámenes para especializarse en los análisis.
- Gestionar costos de exámenes.
- Revisión de resultados provenientes del equipo de laboratorio.
- Gestionar nota de pago y saldos.

**Aplicación móvil:** Se diseñará una aplicación móvil como medio de comunicación y gestión de estados de las solicitudes de servicios de salud solicitados por los pacientes.

### **3.2.3. Restricciones del producto de software**

Las restricciones a las que está sujeto el sistema web móvil son respecto a las tecnologías de desarrollo, modelo de gestión del laboratorio clínico.

- Base de datos: MySQL
- Lenguaje de codificación: PHP
- Framework de desarrollo: CodeIgniter
- Framework de interfaz: Bootstrap
- Framework de aplicación móvil: Ionic II

### **3.3. Diseño del producto de software**

El proceso de diseño del producto de software tiene relación con las acciones e interacciones de los distintos usuarios por lo tanto el documento provee una perspectiva general de cada uno de los detalles y elementos del sistema web móvil de gestión del laboratorio clínico.

#### **3.3.1. Especificación de casos de uso del sistema**

Los actores del sistema corresponden a cada uno de los usuarios del sistema con base a las acciones y procesos que cada uno realiza en el laboratorio Fig.13.

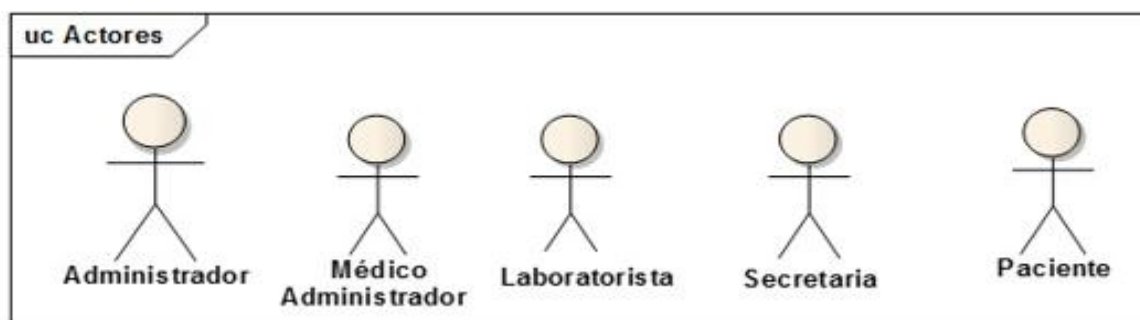


Figura N° 13 Modelo de gestión de roles del laboratorio clínico  
Fuente: Alexis Vilañez

El sistema de gestión de laboratorio está definido mediante cinco usuarios Fig. 13, con roles e interacciones definidas según perfil.

- **Administrador.** Controla las acciones globales del sistema, módulos, secciones que conforman la aplicación, además provee del soporte y asistencia de orden técnica para el normal funcionamiento de las acciones de los usuarios.
- **Médico.** Tiene acceso al módulo de revisión y gestión de los resultados de los análisis y resultados del paciente.
- **Laboratorista.** Responsable del proceso de análisis de muestras, quien realiza las funciones de ingreso y validación de los resultados.
- **Paciente.** Tiene acceso a la aplicación móvil (App) del laboratorio para ver el proceso y estado en el que se encuentra el análisis clínico solicitado Fig.14.

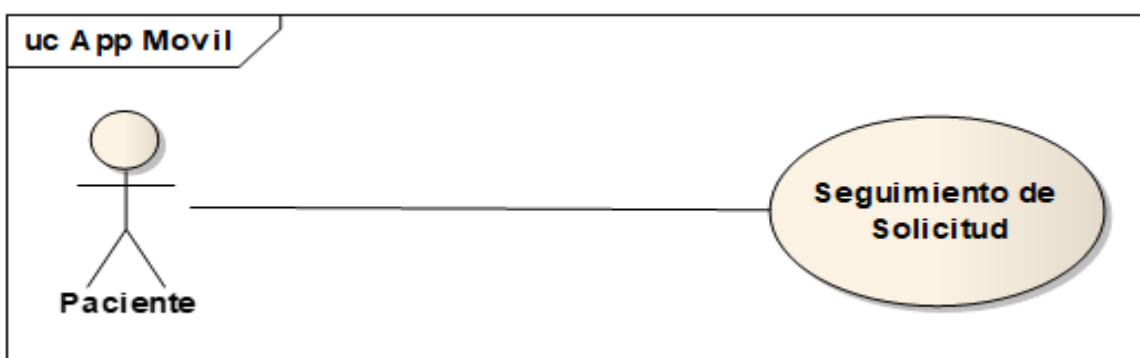


Figura N° 14 Caso de uso aplicación móvil  
Fuente: Alexis Vilañez

**Modelo de casos de uso.** Permite entender y describir las acciones e interacciones de los distintos actores deberían hacer en el sistema, cómo se muestra en la Fig 15. En la cual se detalla las acciones y comportamiento que tiene el sistema de gestión de laboratorio clínico Messein desde el punto de vista del usuario final

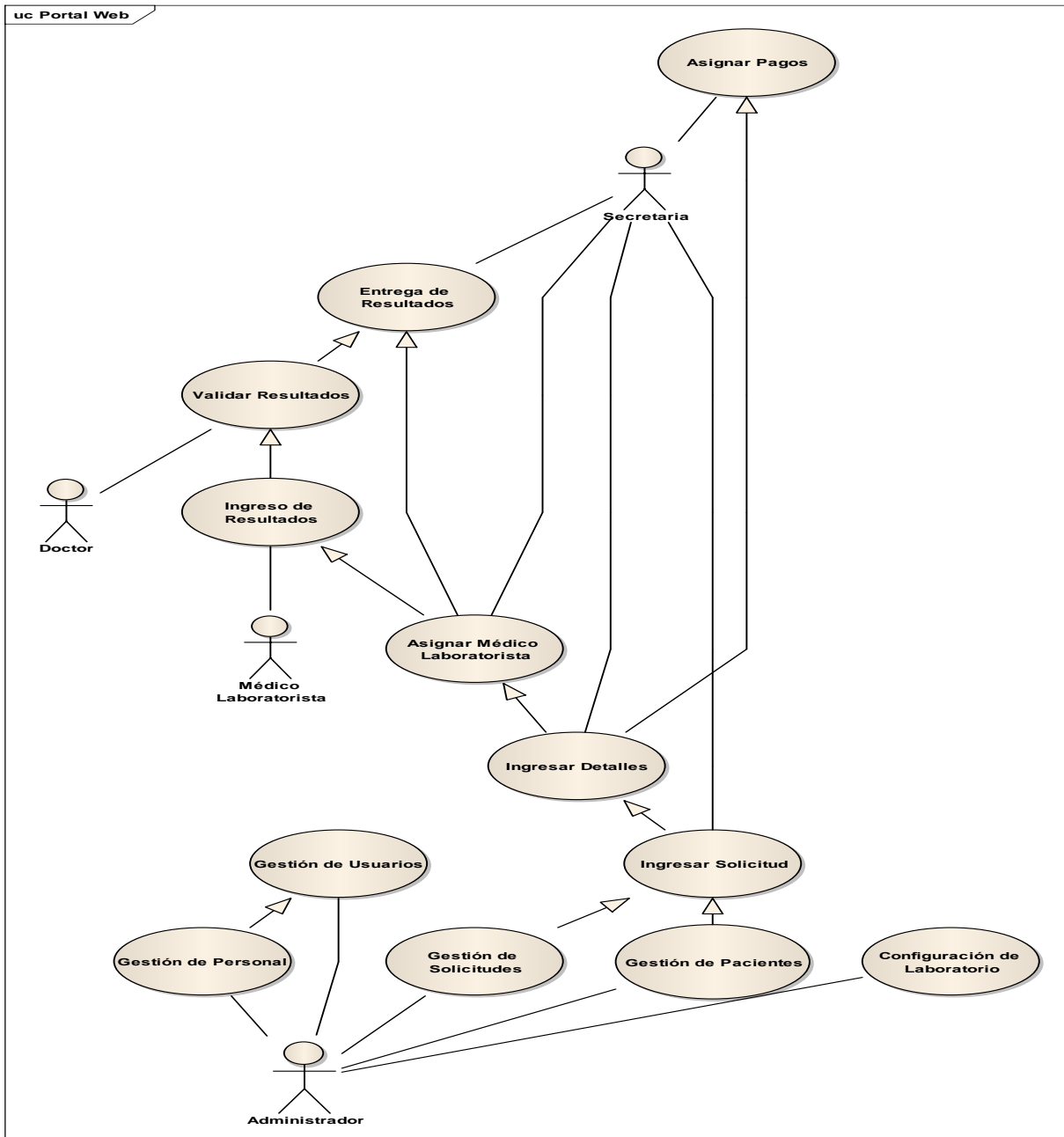


Figura N° 15 Caso de uso sistemas web  
Fuente: Alexis Vilañez

El modelo de casos de uso define las relaciones del usuario con el sistema esto permitirá las funcionalidades y acciones que cada usuario puede ejecutar

**Base de datos.** El modelo de datos (Bdd), permite definir la estructura de la información de forma lógica con la finalidad de almacenar, organizar y manipular los datos del proceso de gestión del laboratorio clínico Messien.

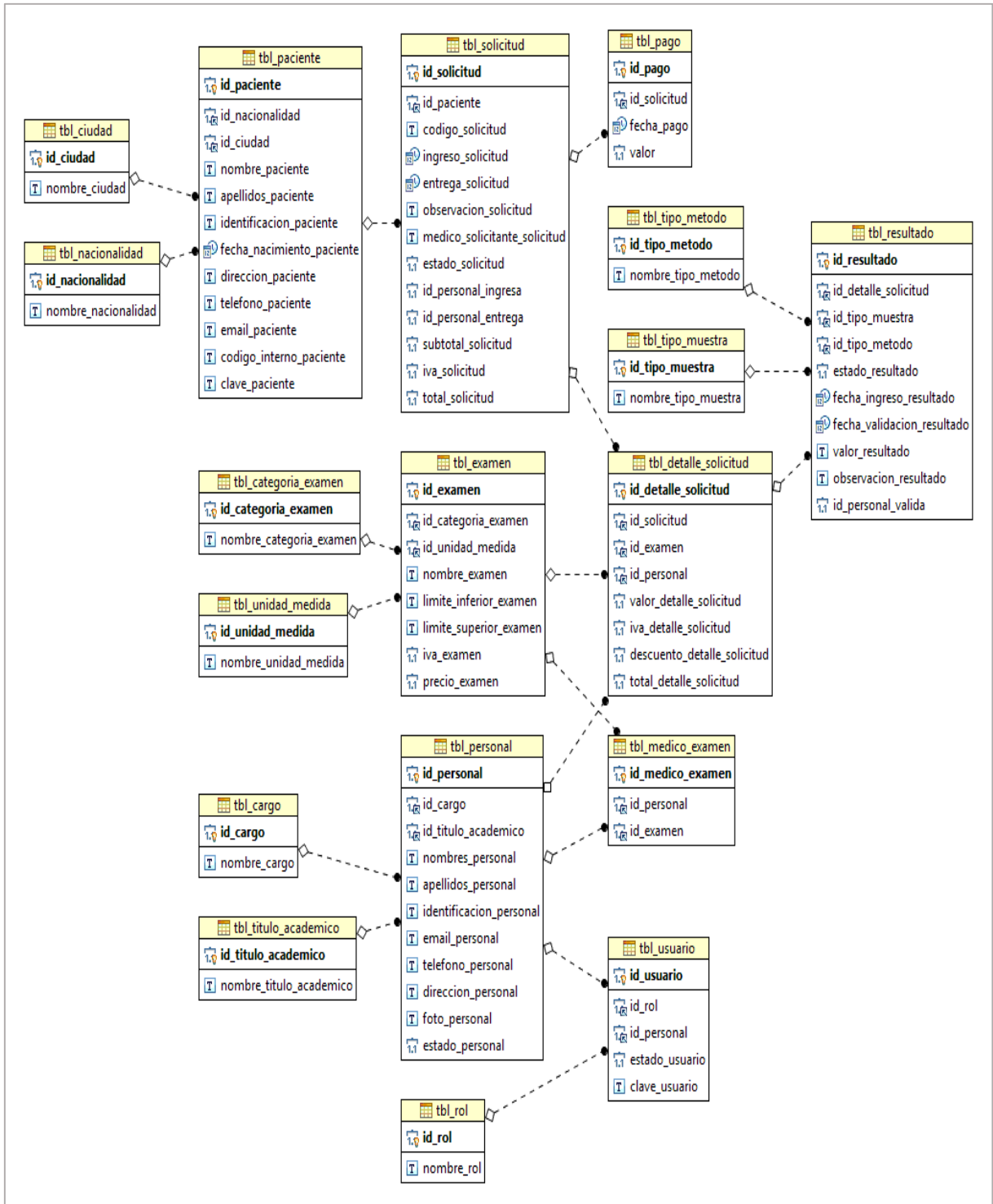


Figura N° 16 Modelo de base de datos  
Fuente: Alexis Vilañez

**Diagrama de componentes:** Permite describir la estructura interna de cada uno de los componentes, relaciones que son necesarias para que los usuarios puedan acceder a la información requerida para cada proceso que estos deben ejecutar en el sistema Fig. 17

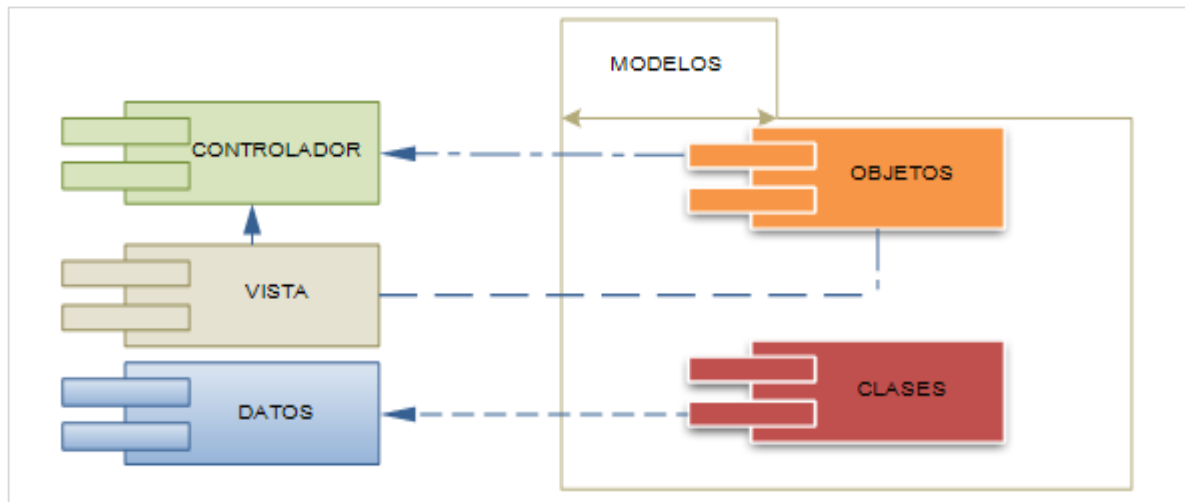


Figura N° 17 Arquitectura de compontes  
Fuente: Alexis Vilañez

**Modelo arquitectónico:** Detalla la arquitectura tecnológica física en cuanto a servidores (Hardware), componentes (Software) y procedimientos de comunicación necesarios para que el sistema esté disponible para la utilización por parte de los distintos usuarios Fig. 18

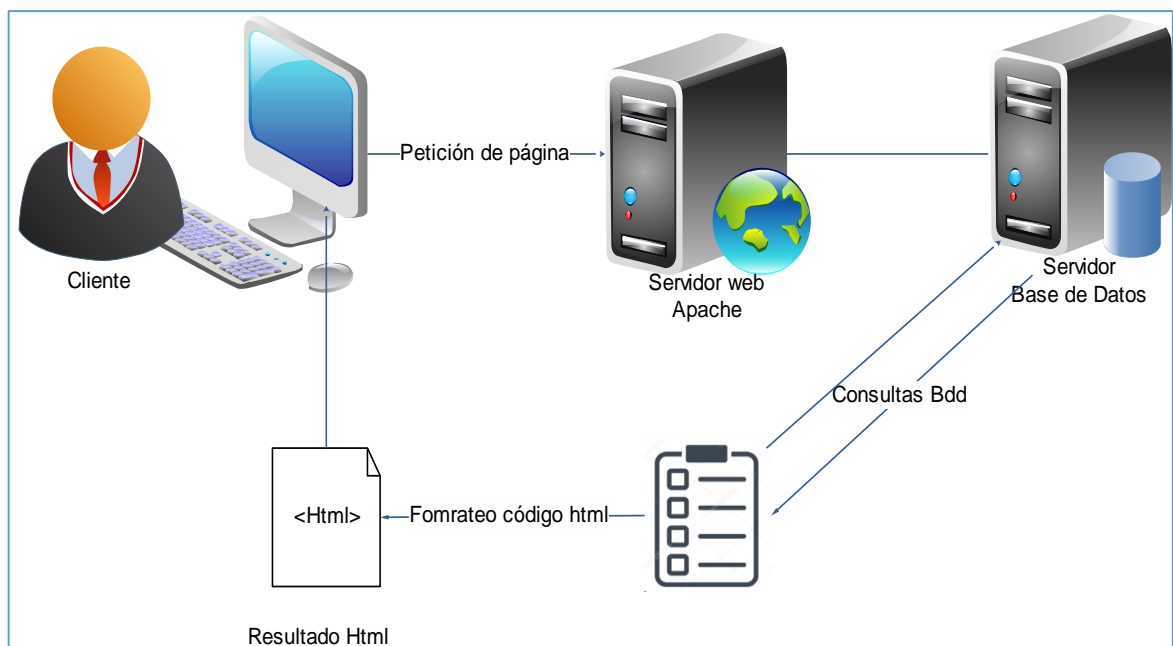
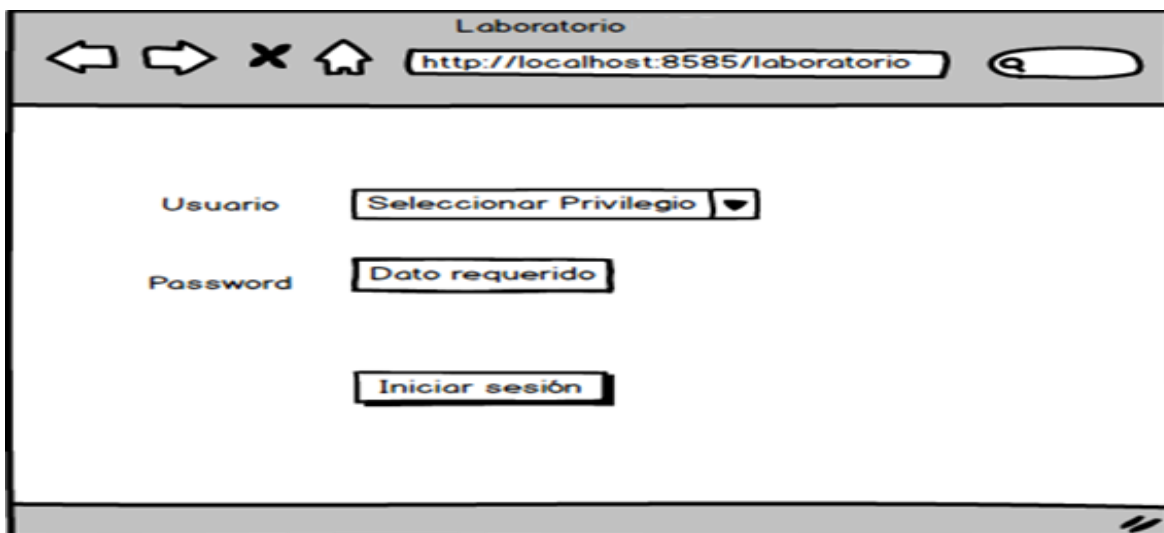


Figura N° 18 Diagrama de despliegue del sistema  
Fuente: Alexis Vilañez

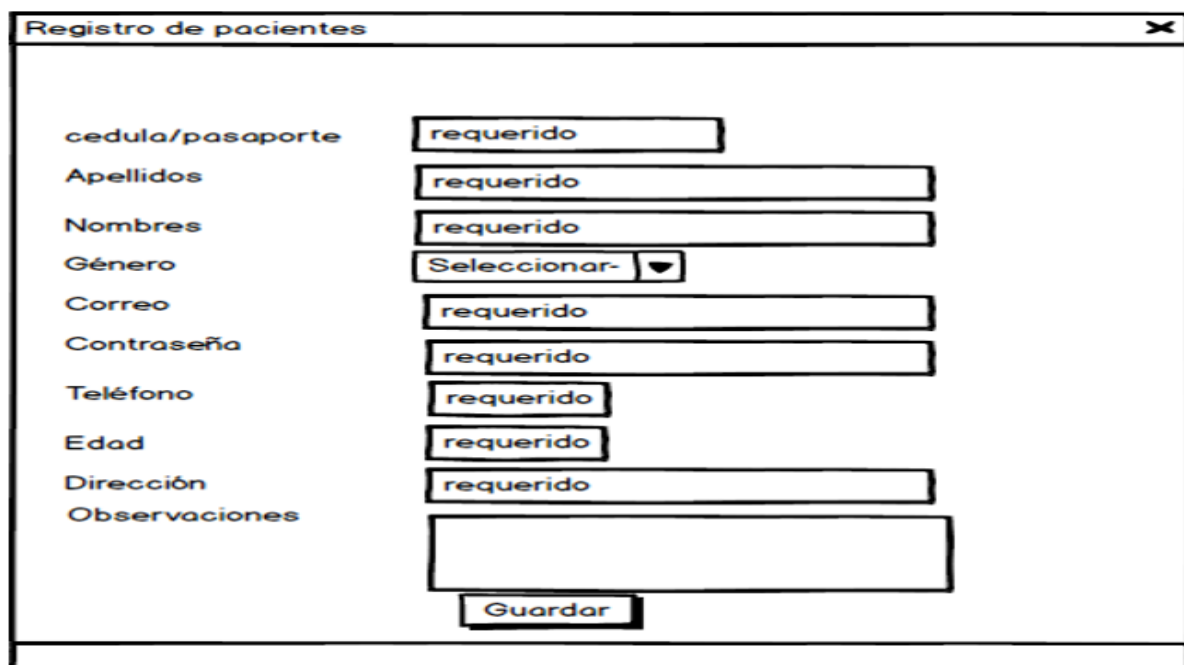
**Diseño de interfaces.** Al tratarse de una aplicación web basada en formularios y ventanas tipo Windows con la finalidad de facilitar la usabilidad a los usuarios se diseñan las interfases acordes a las entradas y salidas de información del proceso de gestión del laboratorio. Fig. 19.



The image shows a web browser window titled "Laboratorio". The address bar contains "http://localhost:8585/laboratorio". The main content area features a login form with the following elements:

- A label "Usuario" followed by a dropdown menu with the text "Seleccionar Privilegio" and a downward arrow.
- A label "Password" followed by a text input field containing the text "Dato requerido".
- A "Iniciar sesión" button centered below the input fields.

Figura N° 19 Interfaz de administración  
Fuente: Alexis Vilañez



The image shows a web form titled "Registro de pacientes". The form contains the following fields and controls:

- "cedula/pasaporte": text input field with "requerido" text.
- "Apellidos": text input field with "requerido" text.
- "Nombres": text input field with "requerido" text.
- "Género": dropdown menu with "Seleccionar-" and a downward arrow.
- "Correo": text input field with "requerido" text.
- "Contraseña": text input field with "requerido" text.
- "Teléfono": text input field with "requerido" text.
- "Edad": text input field with "requerido" text.
- "Dirección": text input field with "requerido" text.
- "Observaciones": large text area.
- A "Guardar" button at the bottom.

Figura N° 20 Interfaz sistema  
Fuente: Alexis Vilañez

### 3.4.Desarrollo y codificación del producto de software

El proyecto de software corresponde a una estructura de codificación con base a un patrón de desarrollo modelo vista controlador, clases y algoritmos que mediante el lenguaje de programación PHP, son transformadas en rutinas e instrucciones que permiten la automatización del modelo de negocio y construcción del sistema.

Tabla N° 8 Rutinas e instrucciones de código fuente

Permite relacionar las etiquetas y restricciones de accesos a los datos e información del proceso de muestras.

| Attributeo                                 | Restricciones y etiquetas   |
|--|---|
| <b>id_cargo</b> INTEGER<br>Public «column» | <i>Predeterminado:</i><br>[ <u>property</u> = AutoNum=1;StartNum=1;Increment=1; ] |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 9 Tabla tbl\_categoria\_examen

Almacena la categoría del examen según sea los requerimientos del médico tratante para el análisis del paciente.

| Conector   | Origen                                 | Destino  |
|--|--|--|
| <u>Asociación</u> (id_categoria_examen = id_categoria_examen)<br>Origen -> Destino | Public<br>fk_reference_1<br>tbl_examen | Public PK_tbl_categoria_examen<br>tbl_categoria_examen |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 10 Tabla tbl\_ciudad

Datos de configuración del sistema de gestión de laboratorio clínico para el registro de la ciudad de origen del paciente.

| Conector   | Origen                                | Destino                            |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| <u>Asociación</u> (id_ciudad = id_ciudad)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_3<br>tbl_paciente | Public PK_tbl_ciudad<br>tbl_ciudad |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 11 Tabla tbl\_detalle\_solicitud

Almacena la información del detalle de la solicitud de análisis de los exámenes requeridos por el paciente.

| Conector   | Origen  | Destino                                  |
|--|---|--|
| <u>Asociación</u> (id_solicitud = id_solicitud)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_9<br>tbl_detalle_solicitud  | Public PK_tbl_solicitud<br>tbl_solicitud |
| <u>Asociación</u> (id_personal = id_personal)<br>Origen -> Destino   | Public fk_reference_11<br>tbl_detalle_solicitud | Public PK_tbl_personal<br>tbl_personal   |
| <u>Asociación</u> (id_examen = id_examen)<br>Origen -> Destino       | Public fk_reference_10<br>tbl_detalle_solicitud | Public PK_tbl_examen<br>tbl_examen       |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 12 Tabla tbl\_examen

Almacena la información del detalle de los análisis de los exámenes requeridos por el paciente y que deben ser realizados por parte del técnico de laboratorio.

| Conector  | Origen  | Destino  |
|---|---|--|
| <u>Asociación</u><br>(id_unidad_medida = id_unidad_medida)<br>Origen -> Destino       | Public fk_reference_18<br>tbl_examen            | Public PK_tbl_unidad_medida<br>tbl_unidad_medida       |
| <u>Asociación</u><br>(id_categoria_examen = id_categoria_examen)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_1<br>tbl_examen             | Public PK_tbl_categoria_examen<br>tbl_categoria_examen |
| <u>Asociación</u> (id_examen = id_examen)<br>Origen -> Destino                        | Public fk_reference_10<br>tbl_detalle_solicitud | Public PK_tbl_examen<br>tbl_examen                     |
| <u>Asociación</u> (id_examen = id_examen)<br>Origen -> Destino                        | Public fk_reference_7<br>tbl_medico_examen      | Public PK_tbl_examen<br>tbl_examen                     |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 13 Tabla tbl\_medico\_examen

Almacena la información del detalle del análisis de los exámenes realizados por el médico requeridos por el paciente

| Conector   | Origen                                     | Destino                                |
|--|--|--|
| <u>Asociación</u> (id_examen = id_examen)<br>Origen -> Destino     | Public fk_reference_7<br>tbl_medico_examen | Public PK_tbl_examen<br>tbl_examen     |
| <u>Asociación</u> (id_personal = id_personal)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_6<br>tbl_medico_examen | Public PK_tbl_personal<br>tbl_personal |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 14 Tabla tbl\_nacionalidad

Almacena la información del detalle de la nacionalidad de los pacientes que requieren exámenes requeridos al laboratorio.

| Conector   | Origen                                | Destino  |
|--|---------------------------------------|--|
| <u>Asociación</u> (id_nacionalidad = id_nacionalidad)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_2<br>tbl_paciente | Public PK_tbl_nacionalidad<br>tbl_nacionalidad |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 15 Tabla tbl\_paciente

Almacena la información general del paciente que solicitud de análisis de los exámenes requeridos al laboratorio.

| Conector   | Origen                                 | Destino  |
|--|--|--|
| <u>Asociación</u> (id_paciente = id_paciente)<br>Origen -> Destino         | Public fk_reference_8<br>tbl_solicitud | Public PK_tbl_paciente<br>tbl_paciente         |
| <u>Asociación</u> (id_nacionalidad = id_nacionalidad)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_2<br>tbl_paciente  | Public PK_tbl_nacionalidad<br>tbl_nacionalidad |
| <u>Asociación</u> (id_ciudad = id_ciudad)<br>Origen -> Destino             | Public fk_reference_3<br>tbl_paciente  | Public PK_tbl_ciudad<br>tbl_ciudad             |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 16 Tabla tbl\_pago

Almacena la información del detalle de los pagos que deben realizar los pacientes por concepto de solicitud de análisis de los exámenes requeridos por el paciente

| Conector   | Origen                             | Destino                                  |
|--|------------------------------------|--|
| <u>Asociación</u> (id_solicitud = id_solicitud)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_17<br>tbl_pago | Public PK_tbl_solicitud<br>tbl_solicitud |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 17 Tabla tbl\_personal

Almacena la información del detalle de los usuarios del sistema que laboran en el laboratorio Messein.

| Conector   | Origen  | Destino  |
|--|---|--|
| <u>Asociación</u> (id_personal = id_personal)<br>Origen -> Destino                 | Public fk_reference_11<br>tbl_detalle_solicitud | Public PK_tbl_personal<br>tbl_personal                 |
| <u>Asociación</u> (id_titulo_academico = id_titulo_academico)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_5<br>tbl_personal           | Public PK_tbl_titulo_academico<br>tbl_titulo_academico |
| <u>Asociación</u> (id_cargo = id_cargo)<br>Origen -> Destino                       | Public fk_reference_4<br>tbl_personal           | Public PK_tbl_cargo<br>tbl_cargo                       |
| <u>Asociación</u> (id_personal = id_personal)<br>Origen -> Destino                 | Public fk_reference_6<br>tbl_medico_examen      | Public PK_tbl_personal<br>tbl_personal                 |
| <u>Asociación</u> (id_personal = id_personal)<br>Origen -> Destino                 | Public fk_reference_16<br>tbl_usuario           | Public PK_tbl_personal<br>tbl_personal                 |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 18 ablatbl\_resultado

Almacena la información del detalle de los resultados de la solicitud de análisis de los exámenes requeridos por el paciente.

| Conector   | Origen                                  | Destino  |
|--|---|--|
| <u>Asociación</u> (id_tipo_metodo = id_tipo_metodo)<br>Origen -> Destino   | Public fk_reference_14<br>tbl_resultado | Public PK_tbl_tipo_metodo<br>tbl_tipo_metodo   |
| <u>Asociación</u> (id_tipo_muestra = id_tipo_muestra)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_13<br>tbl_resultado | Public PK_tbl_tipo_muestra<br>tbl_tipo_muestra |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 19 Tabla tbl\_rol

Almacena la información del detalle del rol y perfil de los usuarios con base a el cargo acciones y restricciones en el sistema

| Conector   | Origen                                | Destino                      |
|--|---------------------------------------|------------------------------|
| <u>Asociación</u> (id_rol = id_rol)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_15<br>tbl_usuario | Public PK_tbl_rol<br>tbl_rol |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 20 Tabla tbl\_solicitud

Almacena la información del detalle de la solicitud de análisis de los exámenes requeridos por el paciente según sea el tipo de examen y especificaciones propias del médico solicitante.

| Conector   | Origen   | Destino                                  |
|--|--|--|
| <u>Asociación</u> (id_solicitud = id_solicitud)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_9<br>tbl_detalle_solicitud | Public PK_tbl_solicitud<br>tbl_solicitud |
| <u>Asociación</u> (id_paciente = id_paciente)<br>Origen -> Destino   | Public fk_reference_8<br>tbl_solicitud         | Public PK_tbl_paciente<br>tbl_paciente   |
| <u>Asociación</u> (id_solicitud = id_solicitud)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_17<br>tbl_pago             | Public PK_tbl_solicitud<br>tbl_solicitud |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 21 Tabla tbl\_tipo\_metodo

Almacena la información del detalle del tipo de método de análisis de los exámenes requeridos por el paciente.

| Conector   | Origen                                  | Destino                                      |
|--|---|--|
| <u>Asociación</u> (id_tipo_metodo = id_tipo_metodo)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_14<br>tbl_resultado | Public PK_tbl_tipo_metodo<br>tbl_tipo_metodo |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 22 Tabla tbl\_tipo\_muestra

Almacena la información del detalle de la solicitud de análisis de los exámenes requeridos por el paciente según la muestra.

| Conector   | Origen                                  | Destino  |
|--|---|--|
| <u>Asociación</u> (id_tipo_muestra = id_tipo_muestra)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_13<br>tbl_resultado | Public PK_tbl_tipo_muestra<br>tbl_tipo_muestra |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 23 Tabla tbl\_titulo\_academico

Almacena la información del detalle de la formación académica y especialidad de los médicos y técnicos de laboratorio.

| Conector   | Origen                                | Destino  |
|--|---------------------------------------|--|
| <u>Asociación</u><br>(id_titulo_academico =<br>id_titulo_academico)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_5<br>tbl_personal | Public PK_tbl_titulo_academico<br>tbl_titulo_academico |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 24 Tabla tbl\_unidad\_medida

Almacena la información del detalle de las especialidad médica y tipos y perfiles de los doctores que prestan servicio en el laboratorio

| Conector   | Origen                               | Destino  |
|--|--------------------------------------|--|
| <u>Asociación</u><br>(id_unidad_medida =<br>id_unidad_medida)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_18<br>tbl_examen | Public PK_tbl_unidad_medida<br>tbl_unidad_medida |

Fuente: Alexis Vilañez

Tabla N° 25 Tabla tbl\_usuario

Almacena la información del detalle de los distintos usuarios de los servicios del laboratorio clínico Messien.

| Conector  | Origen                                | Destino                                |
|---|---------------------------------------|--|
| <u>Asociación</u> (id_rol = id_rol)<br>Origen -> Destino              | Public fk_reference_15<br>tbl_usuario | Public PK_tbl_rol<br>tbl_rol           |
| <u>Asociación</u> (id_personal =<br>id_personal)<br>Origen -> Destino | Public fk_reference_16<br>tbl_usuario | Public PK_tbl_personal<br>tbl_personal |

Fuente: Alexis Vilañez

### 3.5.Pruebas del sistema

Las pruebas que se realizan al producto de software corresponden al conjunto de actividades que permiten comprobar determinados aspectos del sistema en cuanto a la funcionalidad de entradas procesos y resultados (salidas) es decir se determinará el comportamiento del sistema, subsistemas, componentes según la especificación de los requisitos y casos de uso que se detallan a continuación.

**Pruebas de acceso al sistema:** Determinar si los distintos usuarios acceden al sistema con base al rol y perfil que corresponde Fig. 21.

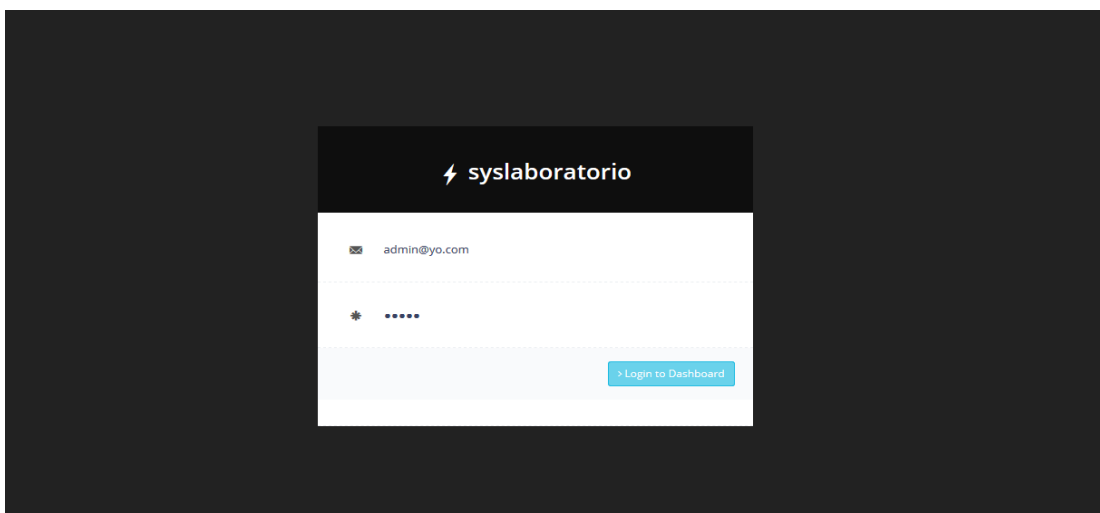


Figura N° 21 Prueba de acceso al sistema  
Fuente: Alexis Vilañez

**Prueba de despliegue de datos:** Corresponde a la verificación del acceso de datos e información a través de un listado de registro. (Fig. 22).

|   | Nombre           | Categoría            | Unidad medida                    | Iva | Precio |  |
|---|------------------|----------------------|----------------------------------|-----|--------|--|
| 1 | Hematocrito      | BIOMETRÍA HEMÁTICA   | %                                | ND  | 10.00  |  |
| 2 | Hemoglobina      | BIOMETRÍA HEMÁTICA   | gr/dl                            | ND  | 1.00   |  |
| 3 | Glóbulos Rojos   | BIOMETRÍA HEMÁTICA   | 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> | ND  | 1.00   |  |
| 4 | Glóbulos Blancos | BIOMETRÍA HEMÁTICA   | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | ND  | 1.00   |  |
| 5 | Segmentados      | FÓRMULA LEUCOCITARIA | %                                | ND  | 1.00   |  |
| 6 | Linfocitos       | FÓRMULA LEUCOCITARIA | %                                | ND  | 1.00   |  |

Figura N° 22 Prueba de despliegue de datos  
Fuente: Alexis Vilañez

**Prueba de registro de información:** Corresponde a la verificación del ingreso de datos e información a través de un formulario de registro, validando el tipo de dato, funcionalidades y controles (Editar, crear, eliminar Fig. 23).

The screenshot shows the 'Gestión de Personal' (Personnel Management) interface. It features a sidebar with navigation options like 'Dashboard', 'Personas', 'Exámenes Conf.', 'Carga', 'Títulos Académicos', 'Personal', and 'Usuarios'. The main area displays a 'Listado Personal' (Personal List) with a search bar and a table of staff members. The table has columns for 'Nombre', 'Identificación', 'Cargo', 'Titulo academico', 'Email', 'Telefono', 'Direccion', and 'Activo'. There are 5 rows of data.

|   | Nombre         | Identificación | Cargo         | Titulo academico      | Email                | Telefono  | Direccion | Activo |
|---|----------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------|-----------|-----------|--------|
| 1 | PEREZ JUAN     | 1111111111     | SISTEMAS      | INGENIERO EN SISTEMAS | admin@yo.com         | 676767657 | ibarra    | SI     |
| 2 | GOMEZ PEDRO    | 2222222222     | LABORATORISTA | MEDICO                | laboratorista@yo.com | 456456456 | IBARRA    | SI     |
| 3 | JIMENEZ JUAN   | 3333333333     | DOCTOR        | MEDICO                | medico@yo.com        | 456456456 | IBARRA    | SI     |
| 4 | VILAÑEZ ALEXIS | 1003098330     | LABORATORISTA | MEDICO                | alexix@yo.com        | 464564646 | IBARRA    | SI     |
| 5 | TOBAR CADENA   | 1003455640     | SECRETARIA    | MEDICO                | diana@yo.com         | 091234567 | IBARRA    | SI     |

Figura N° 23 Prueba registro de datos  
Fuente: Alexis Vilañez

**Prueba de nota de cobro:** Corresponde a la verificación de los valores correspondientes al pago por la petición de los exámenes que se va a realizar el paciente a través de un formulario de cobro, validando el tipo de dato, funcionalidades y controles (subtotal, IVA y Total Fig. 24).

The screenshot shows the 'Detalle Solicitud' (Request Detail) interface. It displays a table of exams with columns for 'Nombre Examen', 'IVA', and 'Precio'. Below the table, there are summary rows for 'Subtotal', 'IVA 0', 'IVA (12)', and 'Total'. At the bottom, there are 'Guardar' (Save) and 'Cancelar' (Cancel) buttons.

| Nombre Examen    | IVA | Precio |
|------------------|-----|--------|
| Hematocrito      | NO  | 10.00  |
| Hemoglobina      | NO  | 1.00   |
| Glóbulos Rojos   | NO  | 1.00   |
| Glóbulos Blancos | NO  | 1.00   |
| Subtotal         |     | 0      |
| IVA 0            |     | 13     |
| IVA (12)         |     | 0      |
| Total            |     | 13     |

Figura N° 24 Prueba de control de nota de cobro  
Fuente: Alexis Vilañez

# CAPÍTULO VI

## REFERENCIA OPERATIVA

### 4.1. Operatividad del sistema

El acceso al sistema es a través de: <https://laboratorioclinicomeissen.com/> disponible para los usuarios.

**Permite acceder a los clientes.** Contiene la información sobre el laboratorio clínico Meissen, la ubicación y los servicios que presta a la ciudadanía como se muestra a continuación.



Figura N° 25 Interfaz de usuario(cliente).  
Fuente: Alexis Vilañez

En la página principal Fig. 25, se describe la información sobre el laboratorio clínico Meissen en la cual se puede encontrar estratégicamente ubicado la información del laboratorio en las ventanas de “QUIENES SOMOS”, Fig.26, “CONTACTANOS” Fig.27, en la que se encuentra la información necesaria para contactar y ubicar el laboratorio Meissen.

La ventana “QUIENES SOMOS” presenta la información de misión y visión de la empresa, los servicios que brinda a la ciudadanía.



Figura N° 21 Interfaz de Usuario apartado misión y visión empresarial  
Fuente: Alexis Vilañez

La pestaña “CONTÁCTANOS” presenta la información de la ubicación geográfica del laboratorio clínico Messien con la finalidad de que los pacientes conozcan la dirección y teléfonos de contactos.

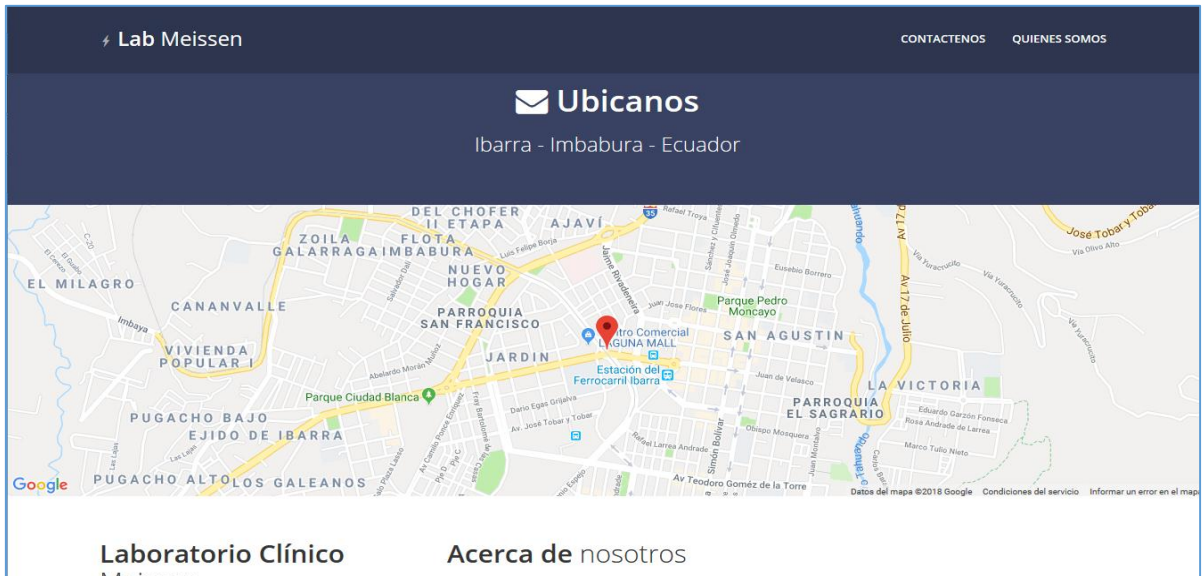


Figura N° 22 Interfaz de Usuario apartado Ubicanos  
Fuente: Alexis Vilañez

#### 4.1.1. Interfaz usuario

Permite la autenticación de cada uno de los usuarios y permite el acceso a cada uno de los módulos secciones y funcionalidades para cada usuario Fig. 28.

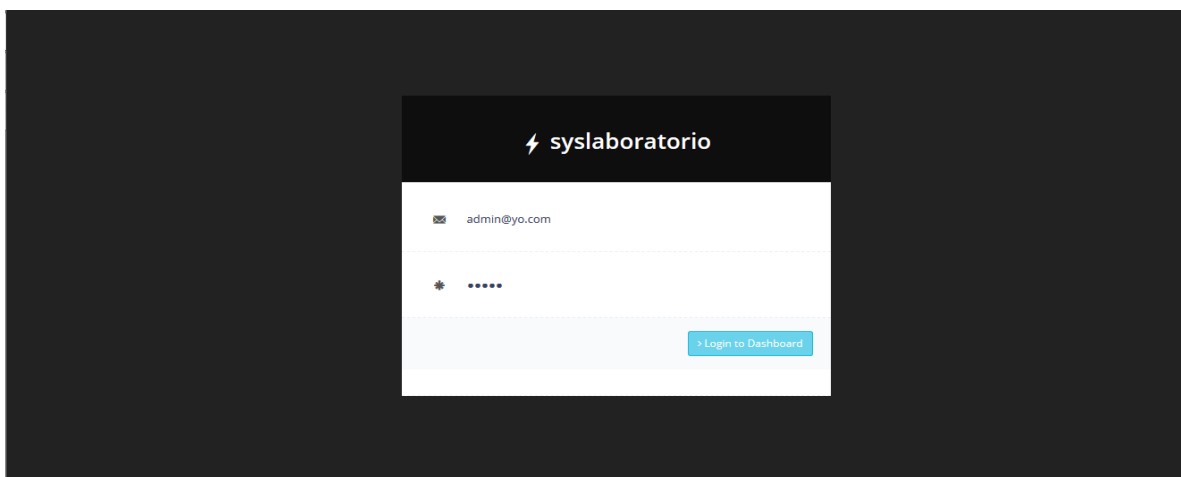


Figura N° 23 Acceso administrador  
Fuente: Alexis Vilañez

#### 4.1.2. Interfaz de Administrador

Se puede acceder a la interfaz de administrador través de la dirección electrónica <https://laboratorioclinicomeissen.com/administrador/login> . Esta interfaz permite la gestión de usuarios, recursos, parámetros, para acceder se debe ingresar la cuenta de usuario administrador como se muestra en la Fig 29.

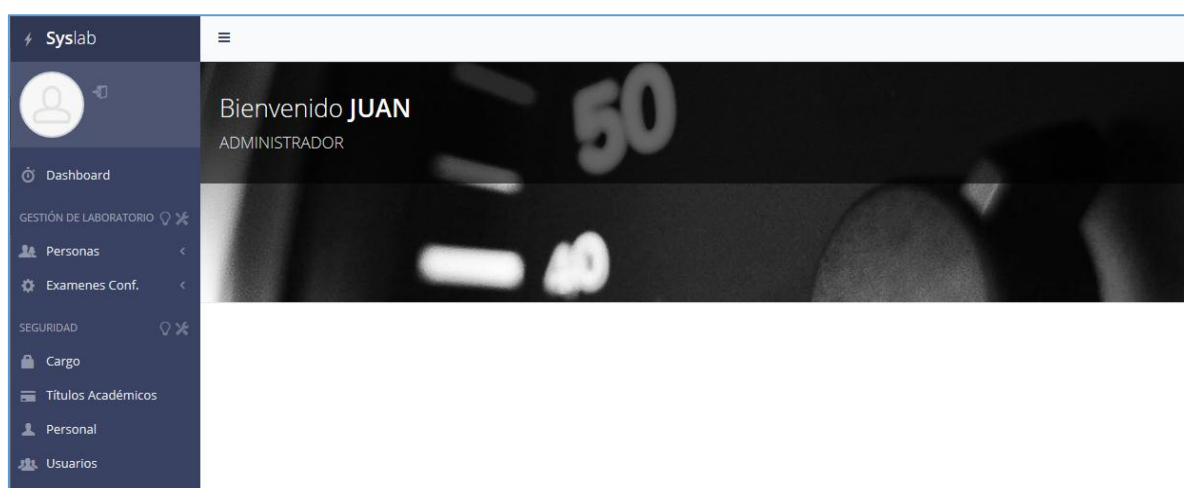
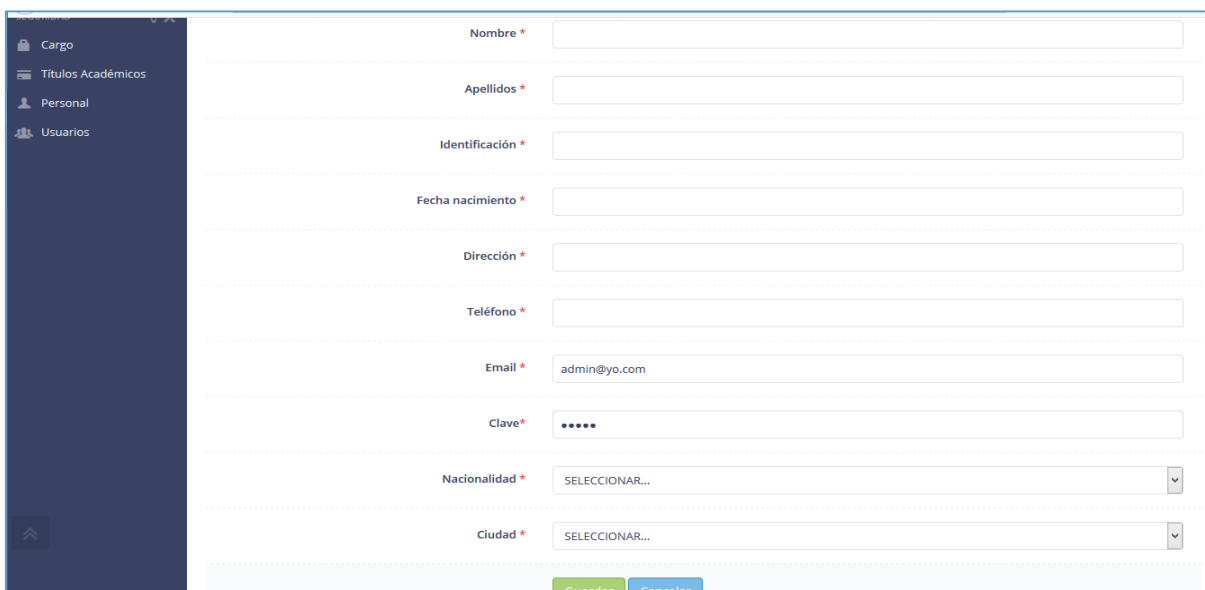


Figura N° 24 Sistema de administrador  
Fuente: Alexis Vilañez

Dentro de la categoría personas se encuentra las sub categorías paciente en la cual se puede crear usuarios, modificar y eliminar usuarios, ciudades y nacionalidad.



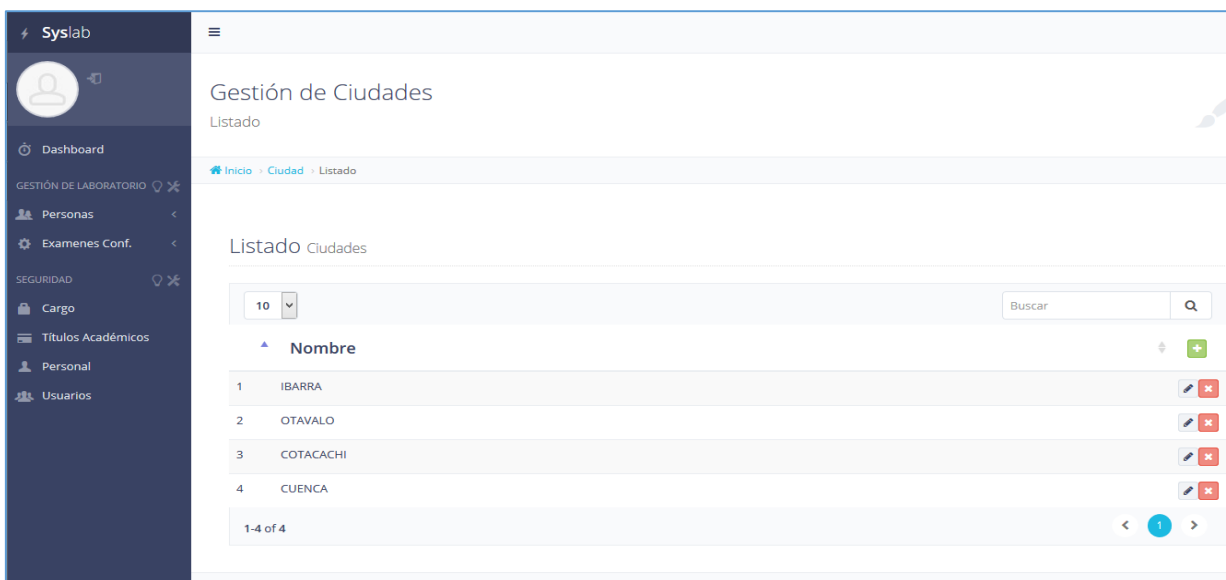
The screenshot shows a registration form for a patient. On the left is a dark sidebar with menu items: Cargo, Títulos Académicos, Personal, and Usuarios. The main area contains the following fields:

- Nombre \*
- Apellidos \*
- Identificación \*
- Fecha nacimiento \*
- Dirección \*
- Teléfono \*
- Email \* (pre-filled with admin@yo.com)
- Clave\* (masked with dots)
- Nacionalidad \* (dropdown menu with "SELECCIONAR...")
- Ciudad \* (dropdown menu with "SELECCIONAR...")









At the bottom right, there are two buttons: "Guardar" (green) and "Cancelar" (blue).

Figura N° 25 Registro de pacientes (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

Sub categoría gestión de ciudades, se puede observar el listado de las ciudades que se encuentra dentro del sistema, el usuario puede crear y modificar las ciudades existentes para la información del paciente.



The screenshot shows the "Gestión de Ciudades" (City Management) interface. The sidebar on the left includes: Syslab, Dashboard, GESTIÓN DE LABORATORIO (Personas, Exámenes Conf.), SEGURIDAD (Cargo, Títulos Académicos, Personal, Usuarios). The main content area is titled "Gestión de Ciudades" and "Listado". It features a breadcrumb "Inicio > Ciudad > Listado", a "Listado Ciudades" header, a dropdown menu set to "10", a search box labeled "Buscar", and a table of cities.

|   | Nombre    |   |
|---|-----------|---|
| 1 | IBARRA    |   |
| 2 | OTAVALO   |   |
| 3 | COTACACHI |   |
| 4 | CUENCA    |   |

At the bottom, it shows "1-4 of 4" and pagination controls with a page number "1" highlighted.

Figura N° 26 Gestión de ciudades (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

En esta interfaz se puede agregar una nueva ciudad del cliente(paciente) en donde vive actualmente.

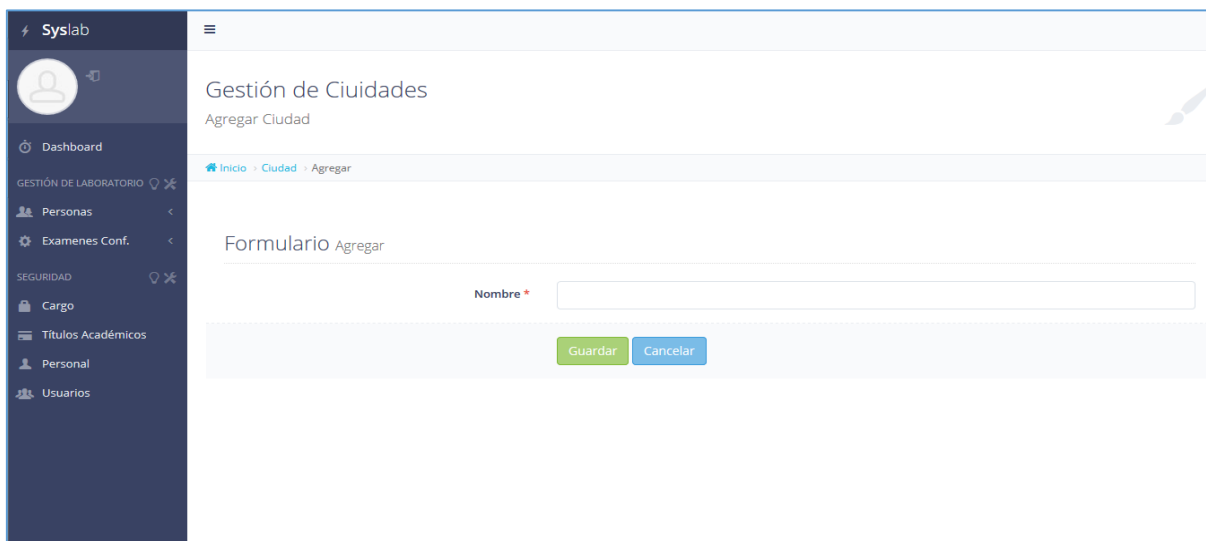


Figura N° 27 Ingreso de nueva ciudad (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

Dentro de la categoría configuración de exámenes se encuentra las sub categorías tipos de muestras, unidad de medida, categoría de examen y Exámenes. En la sub categoría tipos de muestra se puede crear tipos de muestra, modificarlos y cargar al sistema.

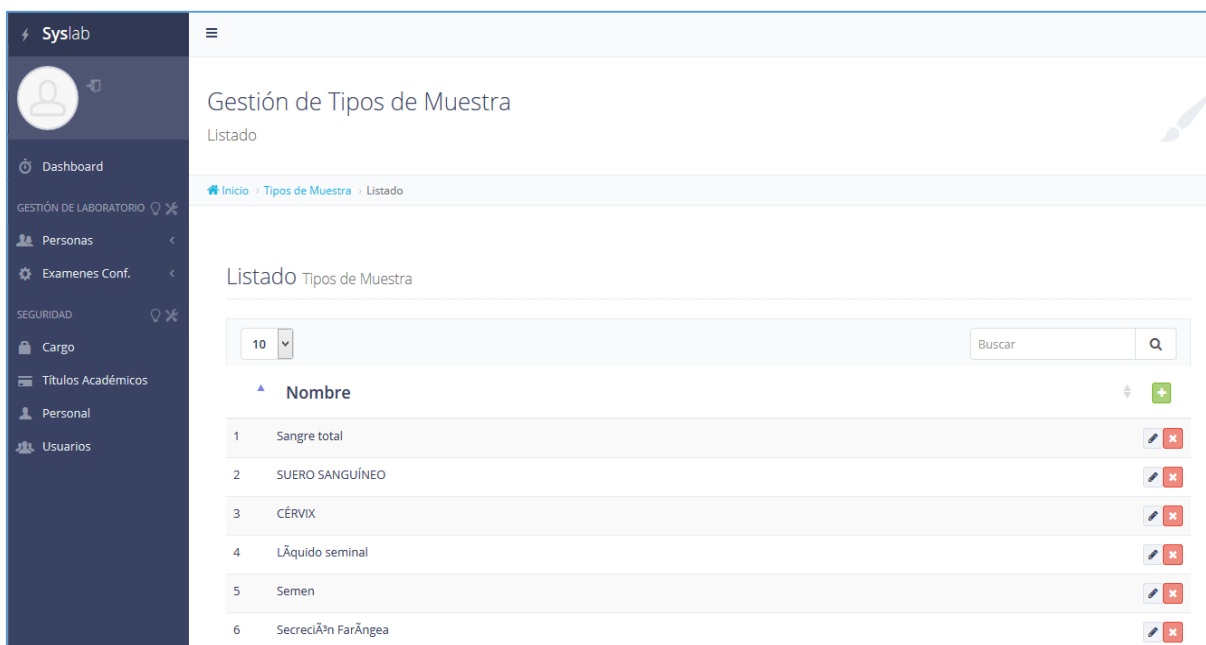



Figura N° 28 Gestión de tipo de muestra (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón de agregar  se despliega la interfaz de creación de un nuevo tipo de muestra.

El usuario administrador puede agregar y editar información de la gestión de tipo de muestras y guardar los cambios realizados.

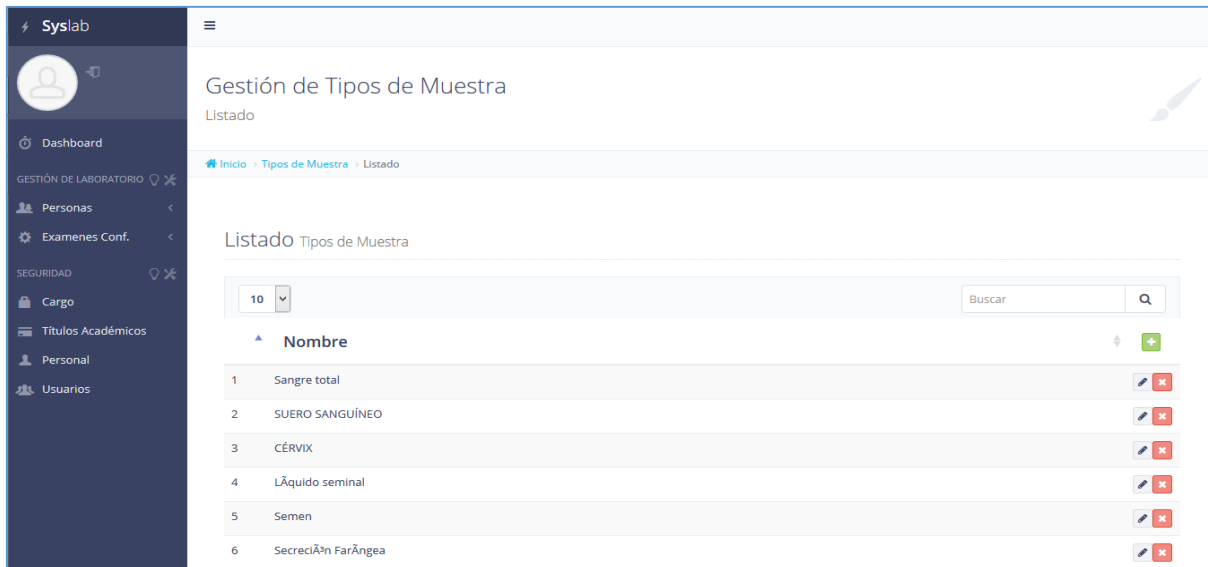


Figura N° 29 Interfaz de gestión de tipo de muestra (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

En la sub categoría unidad de medida permite crear nuevas unidades de medidas, si no se encuentran en el sistema, modificarlas y cargar al sistema.

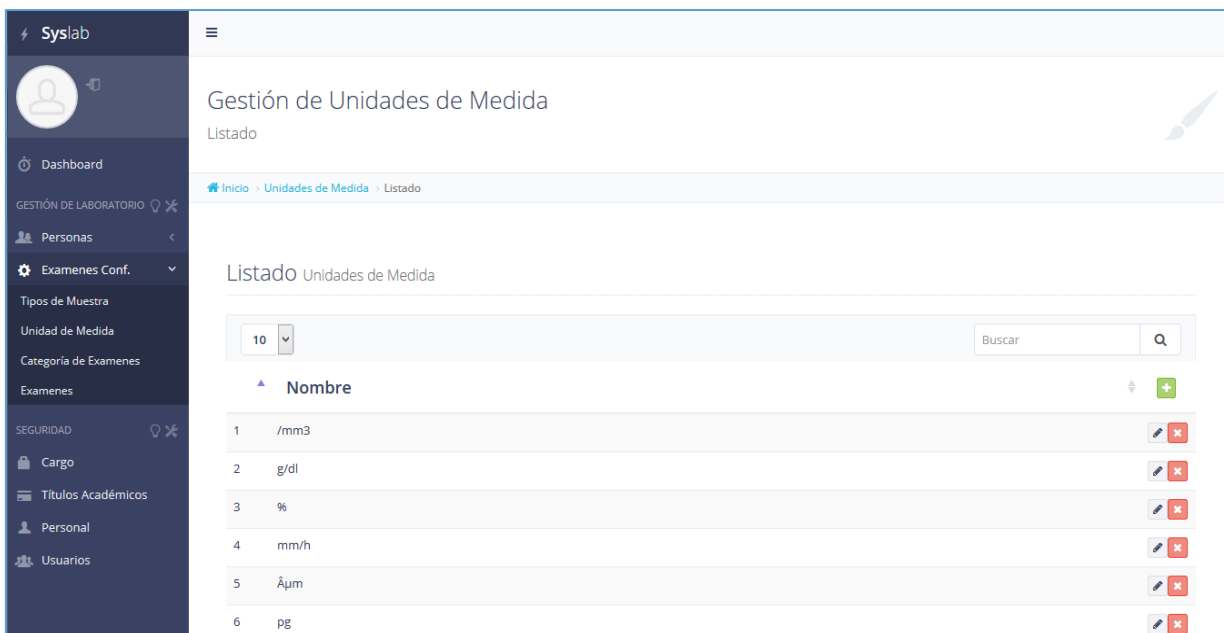


Figura N° 30 Interfaz de gestión de unidad de medida (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón de agregar  se despliega la interfaz de creación de una nueva unidad de medida.



Figura N° 31 Interfaz de ingreso de unidad de medida (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

El usuario administrador puede agregar y editar información de la gestión de Unidades de medida y guardar los cambios realizados.

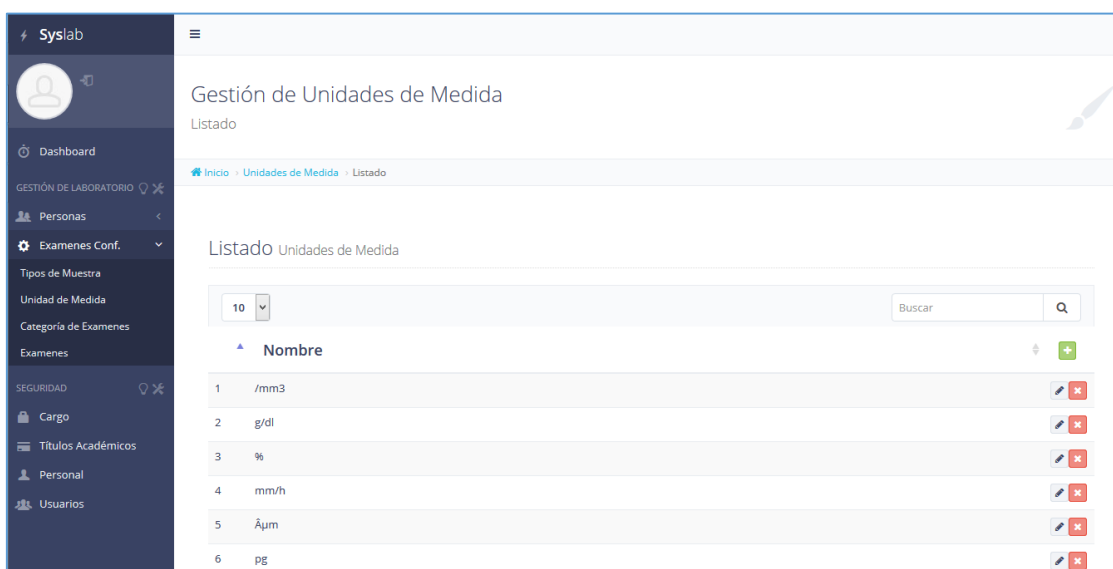


Figura N° 32 Interfaz del listado de las unidades de medida (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

En la sub categoría: categoría de examen en la cual se puede crear nuevas categoría de exámenes médicos si no se encuentran en el sistema, modificarlos y cargar al sistema.

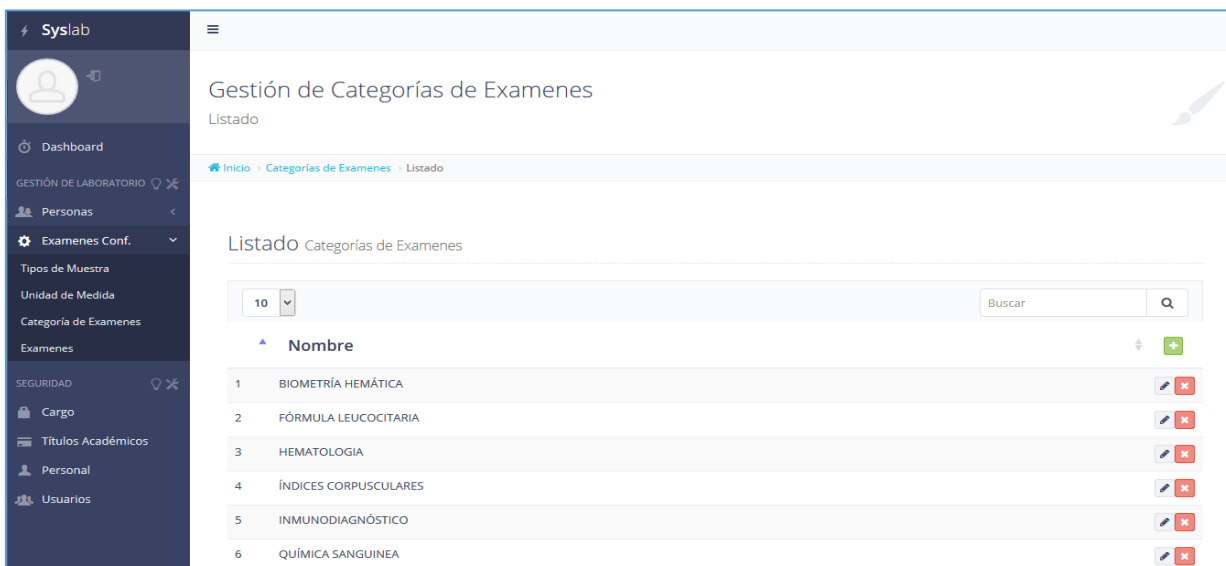



Figura N° 33 Interfaz de gestión de categoría de exámenes (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón de agregar  se despliega la interfaz de creación de una nueva categoría de exámenes.

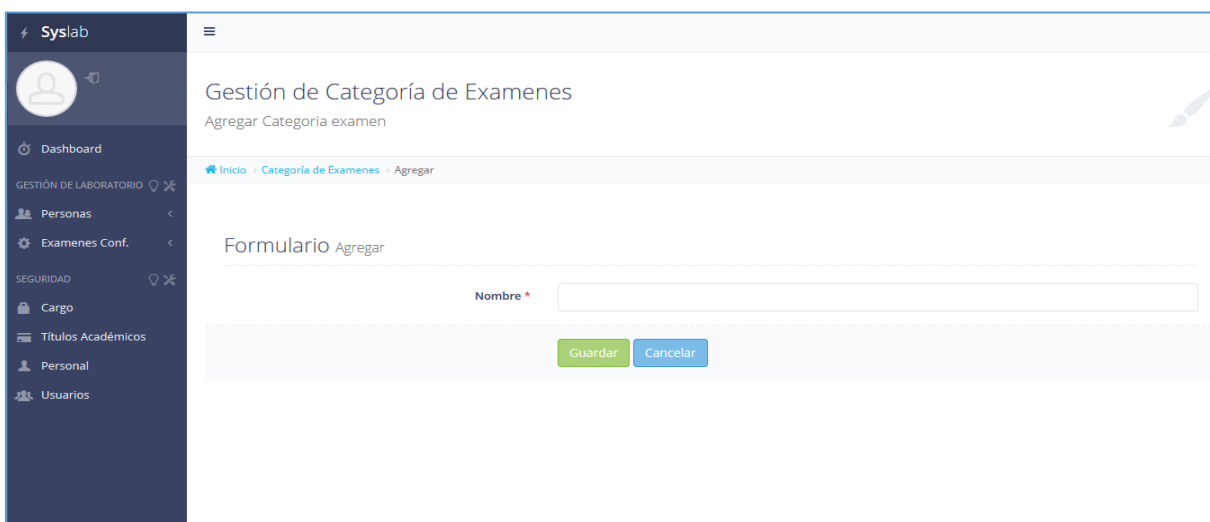


Figura N° 34 Interfaz de ingreso de categoría de exámenes (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

El usuario administrador puede agregar y editar información de la gestión de categoría de examen y guardar los cambios realizados.

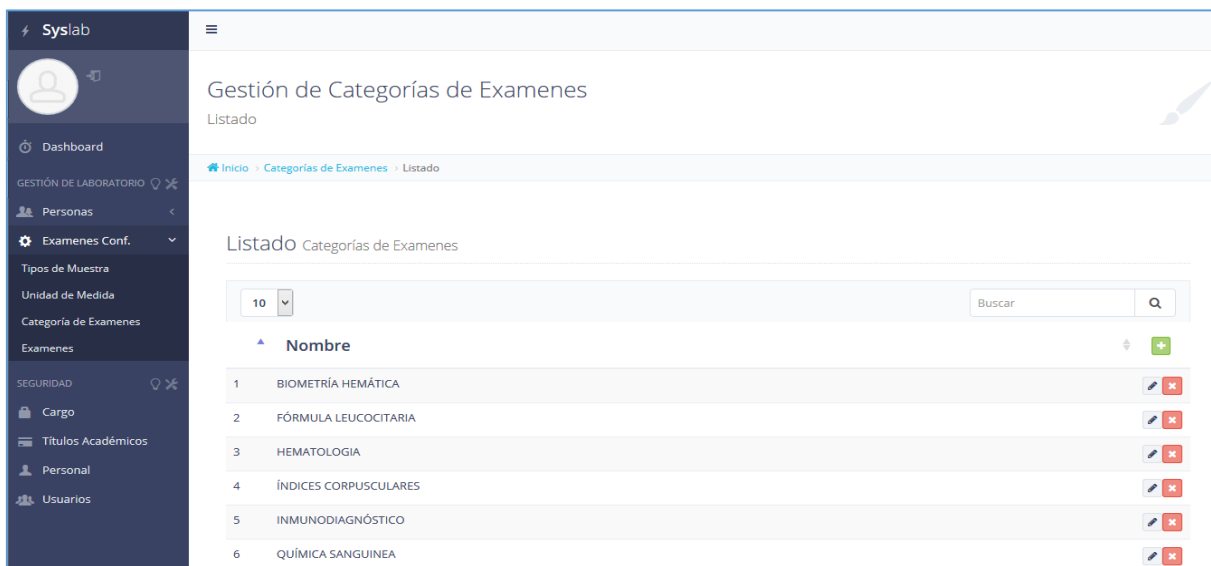


Figura N° 35 Interfaz del listado de las categorías de exámenes (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

En la sub categoría exámenes en la cual se puede crear nuevos exámenes si no se encuentran en el sistema, modificarlos y cargar al sistema.

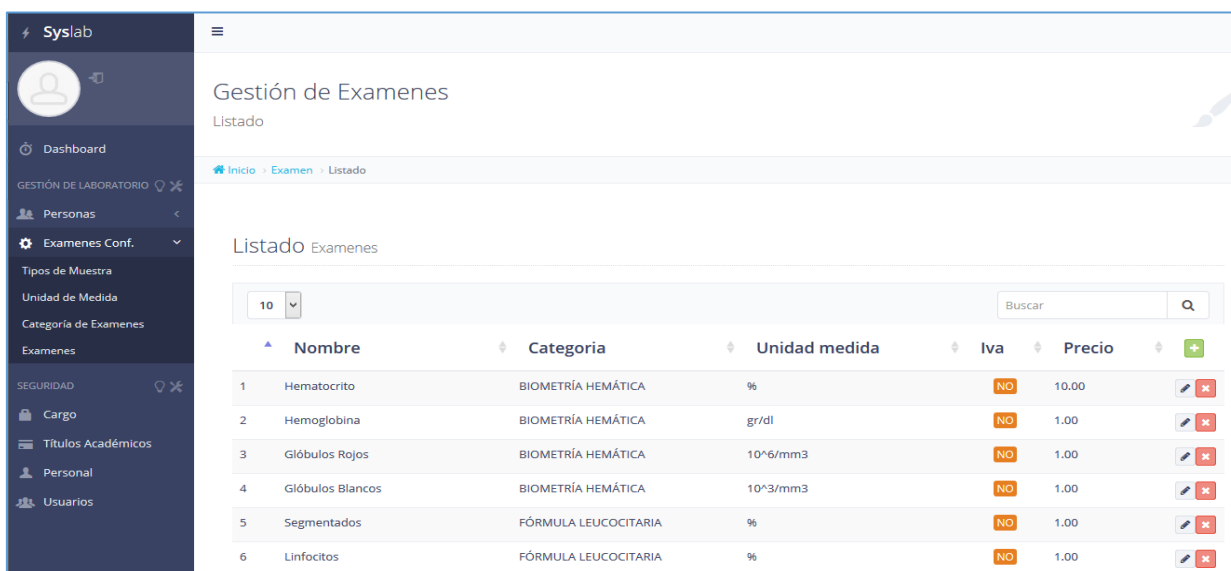
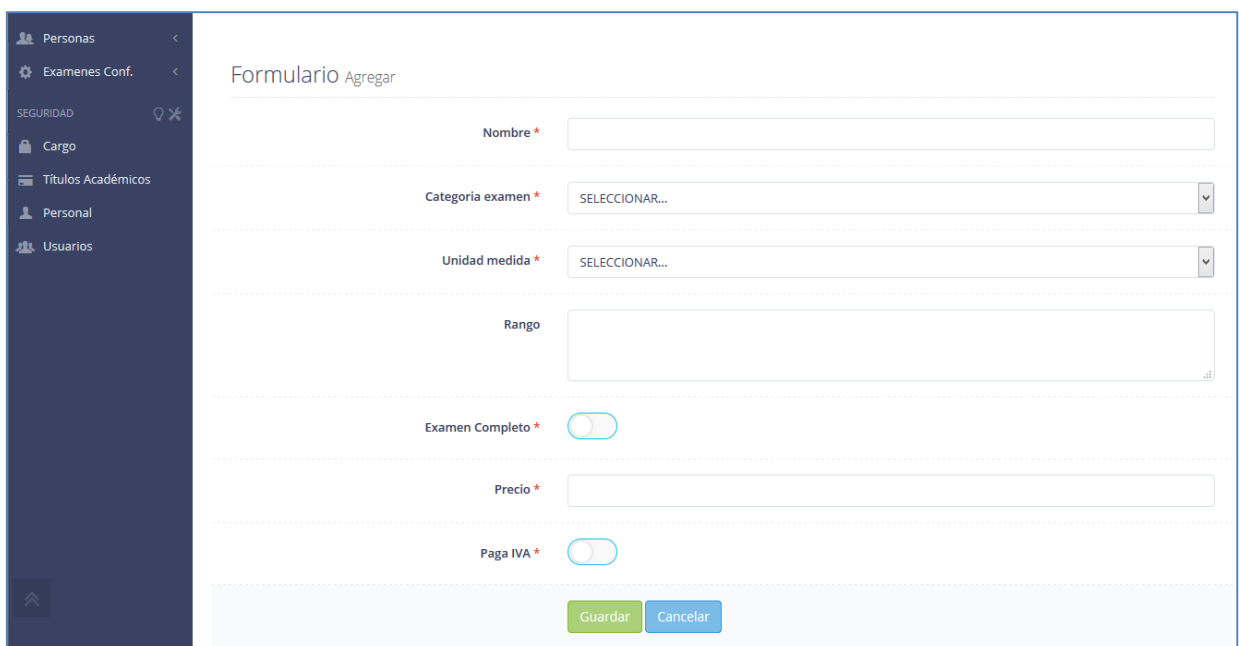


Figura N° 36 Interfaz de gestión de exámenes (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón de agregar  se despliega la interfaz de creación de un nuevo examen.

Para crear un nuevo examen se solicita varios parámetros antes de crearlo los cuales son:

- Nombre de examen
- Categoría a la que pertenece el examen
- Unidad de medida
- El rango de lo normal que se encuentra establecido
- Si es un examen completo o no
- Precio
- Si el precio tiene IVA o no



Formulario Agregar

Nombre \*

Categoría examen \* SELECCIONAR...

Unidad medida \* SELECCIONAR...

Rango

Examen Completo \*

Precio \*

Paga IVA \*

Guardar Cancelar

Figura N° 37 Interfaz de ingreso de solicitud de examen (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

El usuario administrador puede agregar y editar información de la gestión de examen y guardar los cambios realizados.

The screenshot shows the 'Gestión de Exámenes' (Exam Management) interface. The left sidebar contains navigation options like 'Dashboard', 'Personas', 'Exámenes Conf.', 'Tipos de Muestra', 'Unidad de Medida', 'Categoría de Exámenes', 'Exámenes', 'CARGO', 'Títulos Académicos', 'Personal', and 'Usuarios'. The main content area is titled 'Listado Exámenes' and features a table with columns for 'Nombre', 'Categoría', 'Unidad medida', 'Iva', and 'Precio'. There are also edit and delete icons for each row.

|   | Nombre           | Categoría            | Unidad medida                    | Iva | Precio |                 |
|---|------------------|----------------------|----------------------------------|-----|--------|-----------------|
| 1 | Hematocrito      | BIOMETRÍA HEMÁTICA   | %                                | NO  | 10.00  | [edit] [delete] |
| 2 | Hemoglobina      | BIOMETRÍA HEMÁTICA   | gr/dl                            | NO  | 1.00   | [edit] [delete] |
| 3 | Glóbulos Rojos   | BIOMETRÍA HEMÁTICA   | 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> | NO  | 1.00   | [edit] [delete] |
| 4 | Glóbulos Blancos | BIOMETRÍA HEMÁTICA   | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | NO  | 1.00   | [edit] [delete] |
| 5 | Segmentados      | FÓRMULA LEUCOCITARIA | %                                | NO  | 1.00   | [edit] [delete] |
| 6 | Linfocitos       | FÓRMULA LEUCOCITARIA | %                                | NO  | 1.00   | [edit] [delete] |

Figura N° 38 Interfaz de exámenes (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez


Dentro de la categoría Cargo se encuentra la información de los cargos que existen dentro del laboratorio clínico.

The screenshot shows the 'Gestión de Cargos' (Job Management) interface. The left sidebar is identical to the previous screenshot. The main content area is titled 'Listado Cargos' and features a table with a 'Nombre' column. There are also edit and delete icons for each row.

|   | Nombre        |                 |
|---|---------------|-----------------|
| 1 | SISTEMAS      | [edit] [delete] |
| 2 | DOCTOR        | [edit] [delete] |
| 3 | LABORATORISTA | [edit] [delete] |
| 4 | SECRETARIA    | [edit] [delete] |

1-4 of 4

Figura N° 39 Interfaz de gestión de cargos (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

De ser necesario se puede crear nuevos cargos dentro del sistema al presionar sobre el botón agregar  se despliega la interfaz de creación de un nuevo cargo.

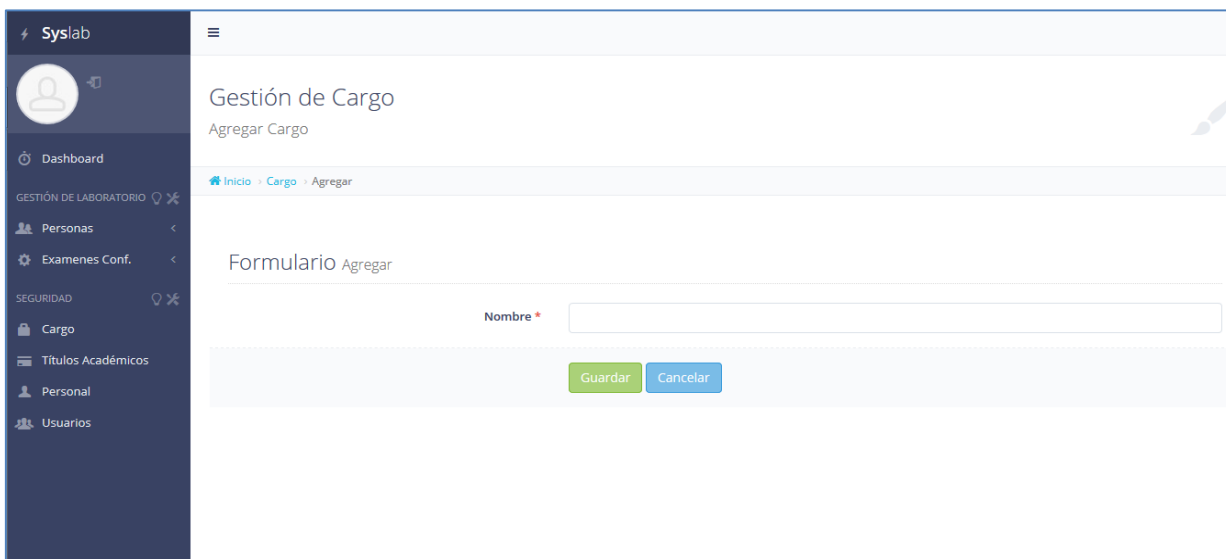


Figura N° 40 Interfaz de ingreso nuevo cargo (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

Dentro de la categoría títulos académicos se encuentra la información de los títulos académicos de los empleados que existen dentro del laboratorio clínico ya que es importante para la información del personal que trabaja en el laboratorio clínico Meissen.

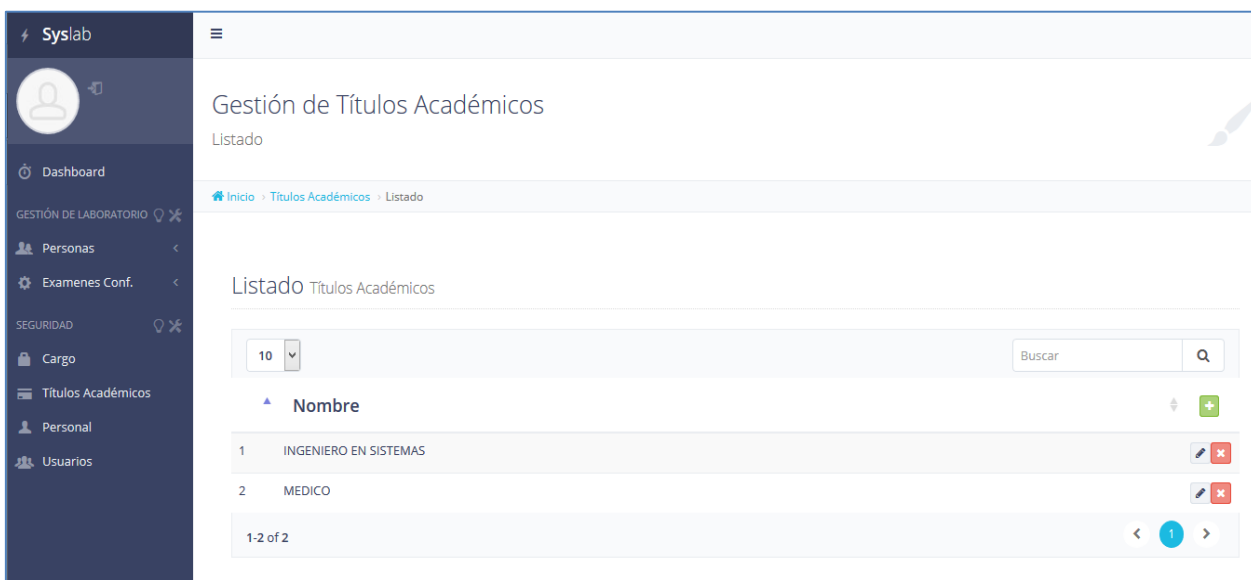

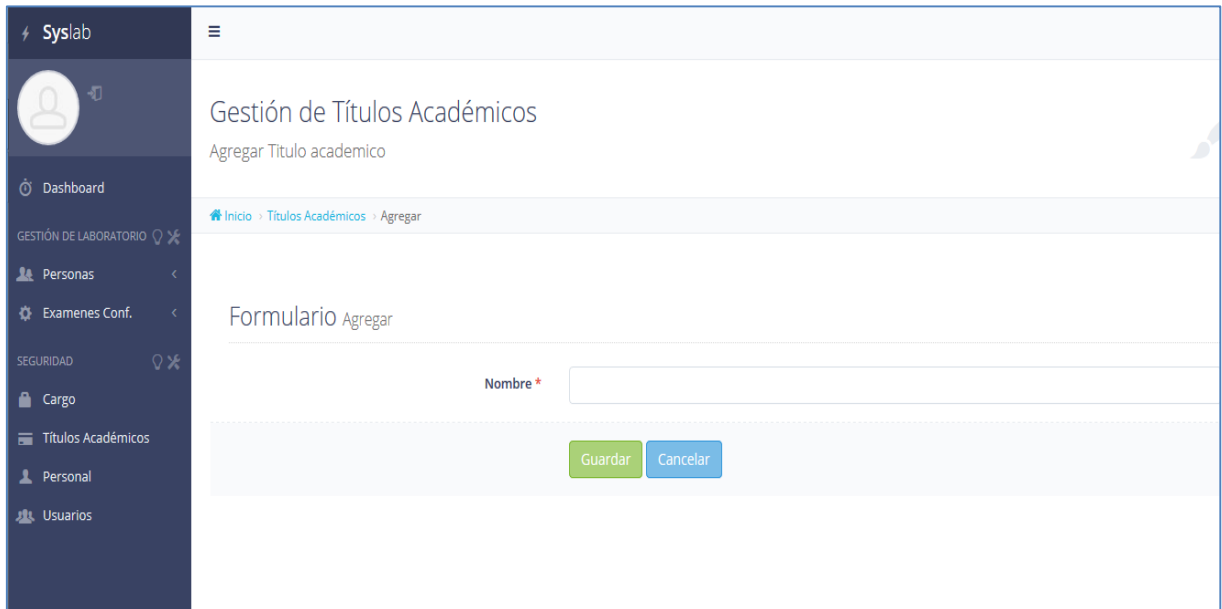


Figura N° 41 Interfaz de gestión de títulos académicos (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón de agregar  se despliega la interfaz de creación de un título académico.



The screenshot shows the Syslab interface for adding a new academic title. The left sidebar contains navigation options: Dashboard, GESTIÓN DE LABORATORIO (Personas, Exámenes Conf.), SEGURIDAD (Cargo, Títulos Académicos, Personal, Usuarios). The main content area is titled 'Gestión de Títulos Académicos' and 'Agregar Título académico'. A breadcrumb trail shows 'Inicio > Títulos Académicos > Agregar'. Below this is a 'Formulario Agregar' with a text input field labeled 'Nombre \*'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (green) and 'Cancelar' (blue).

Figura N° 42 Interfaz de ingreso de nuevo título académico (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

El usuario administrador puede agregar y editar información de la gestión de títulos académicos y guardar los cambios realizados.



The screenshot shows the Syslab interface for listing academic titles. The left sidebar is the same as in Figure 42. The main content area is titled 'Gestión de Títulos Académicos' and 'Listado'. A breadcrumb trail shows 'Inicio > Títulos Académicos > Listado'. Below this is a 'Listado Títulos Académicos' section. It includes a dropdown menu set to '10', a search box with the text 'Buscar', and a table of titles. The table has a header 'Nombre' and two rows of data. Each row has edit and delete icons. At the bottom, there is a pagination indicator '1-2 of 2' and navigation arrows.

|   | Nombre                |   |
|---|-----------------------|---|
| 1 | INGENIERO EN SISTEMAS |   |
| 2 | MEDICO                |   |

Figura N° 43 Interfaz del listado de títulos académicos (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez


Dentro de la categoría Personal se encuentra la información del personal que trabaja dentro del laboratorio clínico.

The screenshot shows the 'Gestión de Personal' (Personnel Management) interface. It features a sidebar with navigation options like 'Dashboard', 'Personas', 'Exámenes Conf.', 'Carga', 'Títulos Académicos', 'Personal', and 'Usuarios'. The main area displays a 'Listado Personal' (Personal List) with a search bar and a table of staff members. The table has columns for 'Nombre', 'Identificación', 'Cargo', 'Titulo academico', 'Email', 'Telefono', 'Direccion', and 'Activo'. A green plus button is visible at the end of each row.

|   | Nombre         | Identificación | Cargo         | Titulo academico      | Email                | Telefono  | Direccion | Activo |
|---|----------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------|-----------|-----------|--------|
| 1 | PEREZ JUAN     | 1111111111     | SISTEMAS      | INGENIERO EN SISTEMAS | admin@yo.com         | 676767657 | ibarra    | SI     |
| 2 | GOMEZ PEDRO    | 2222222222     | LABORATORISTA | MEDICO                | laboratorista@yo.com | 456456456 | IBARRA    | SI     |
| 3 | JIMENEZ JUAN   | 3333333333     | DOCTOR        | MEDICO                | medico@yo.com        | 456456456 | IBARRA    | SI     |
| 4 | VILAÑEZ ALEXIS | 1003098330     | LABORATORISTA | MEDICO                | alex@yo.com          | 464564646 | IBARRA    | SI     |
| 5 | TOBAR CADENA   | 1003455640     | SECRETARIA    | MEDICO                | diana@yo.com         | 091234567 | IBARRA    | SI     |

Figura N° 44 Interfaz de gestión del personal (Usuario Administrador)

Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón de agregar  se despliega la interfaz de crear un nuevo perfil de persona que va a trabajar en el laboratorio clínico Meissen.

The screenshot shows the 'Formulario Agregar' (Add Form) interface. It contains several input fields for creating a new staff profile: 'Nombres \*', 'Apellidos \*', 'Identificación \*', 'Cargo \*' (with a dropdown menu showing 'SELECCIONAR...'), 'Titulo academico \*' (with a dropdown menu showing 'SELECCIONAR...'), 'Email \*', 'Telefono \*', 'Direccion \*', and 'Activo \*' (with a toggle switch). At the bottom, there are 'Guardar' (Save) and 'Cancelar' (Cancel) buttons.

Figura N° 45 Interfaz de agregar nuevo personal (Usuario Administrador)

Fuente: Alexis Vilañez

El usuario administrador puede agregar y editar información de la gestión de personal y guardar los cambios realizados.

The screenshot shows the 'Gestión de Personal' (Personnel Management) interface. The page title is 'Listado' (List). The breadcrumb trail is 'Inicio > Personal > Listado'. The main heading is 'Listado Personal'. There is a dropdown menu set to '10' and a search bar labeled 'Buscar'. The table below lists five staff members with the following data:

|   | Nombre         | Identificacion | Cargo         | Titulo academico      | Email                | Telefono  | Direccion | Activo |
|---|----------------|----------------|---------------|-----------------------|----------------------|-----------|-----------|--------|
| 1 | PEREZ JUAN     | 1111111111     | SISTEMAS      | INGENIERO EN SISTEMAS | admin@yo.com         | 676767657 | Ibarra    | SI     |
| 2 | GOMEZ PEDRO    | 2222222222     | LABORATORISTA | MEDICO                | laboratorista@yo.com | 456456456 | IBARRA    | SI     |
| 3 | JIMENEZ JUAN   | 3333333333     | DOCTOR        | MEDICO                | medico@yo.com        | 456456456 | IBARRA    | SI     |
| 4 | VILAÑEZ ALEXIS | 1003098330     | LABORATORISTA | MEDICO                | alexi@yo.com         | 464564646 | IBARRA    | SI     |
| 5 | TOBAR CADENA   | 1003455640     | SECRETARIA    | MEDICO                | diana@yo.com         | 091234567 | IBARRA    | SI     |

Figura N° 46 Interfaz del listado del personal (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez


Dentro de la categoría Usuarios se encuentra la información de los usuarios que tienen acceso al sistema del laboratorio clínico Meissen.

The screenshot shows the 'Gestión de Usuarios' (User Management) interface. The page title is 'Listado' (List). The breadcrumb trail is 'Inicio > usuario > Listado'. The main heading is 'Listado Usuarios'. There is a dropdown menu set to '10' and a search bar labeled 'Buscar'. The table below lists five users with the following data:

|   | Personal                   | Rol                  | Activo |
|---|----------------------------|----------------------|--------|
| 1 | PEREZ JUAN                 | ADMINISTRADOR        | SI     |
| 2 | GOMEZ PEDRO                | LABORATORISTA        | SI     |
| 3 | JIMENEZ JUAN               | MEDICO ADMINISTRADOR | SI     |
| 4 | VILAÑEZ ALEXIS             | LABORATORISTA        | SI     |
| 5 | TOBAR CADENA DIANA MARLENE | OPERADOR             | SI     |

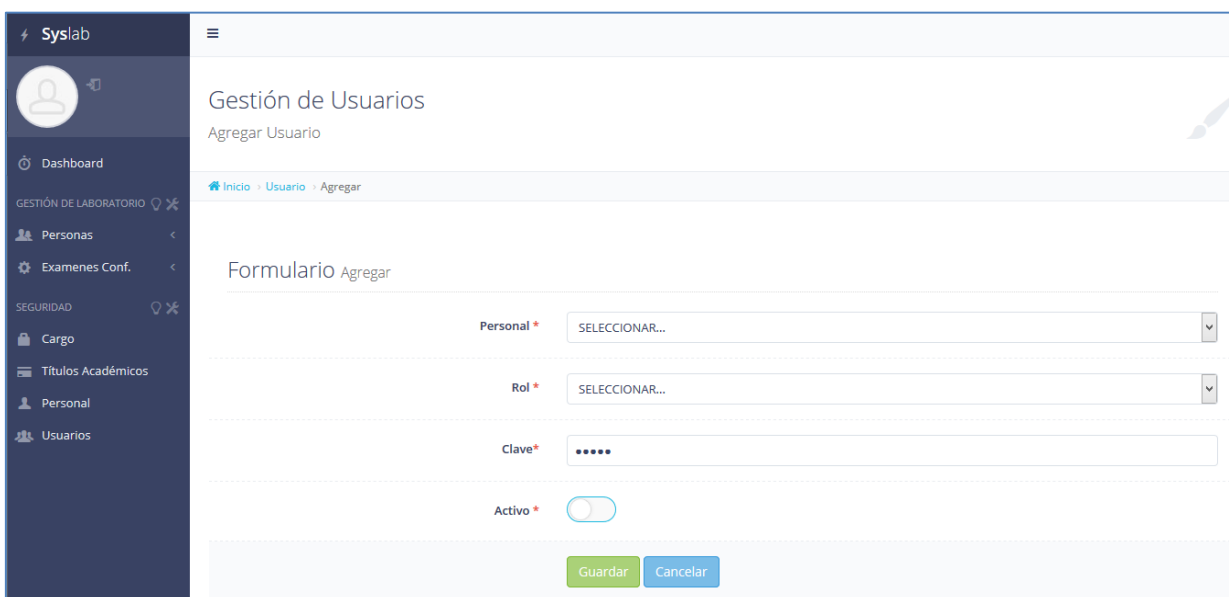
At the bottom of the table, it shows '1-5 of 5' and a pagination control with a blue circle containing the number '1'.

Figura N° 47 Interfaz de gestión de usuarios (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón de agregar  se despliega la interfaz de creación de un nuevo usuario para el sistema.

Para crear un nuevo usuario se necesita llenar varios parámetros

- El usuario se selecciona de la lista de empleados.
- El rol que va a desempeñar dentro del sistema del laboratorio clínico Meissen
- Clave personal
- Si el empleado está activo o no.



La imagen muestra la interfaz de usuario de Syslab para la gestión de usuarios. El título principal es "Gestión de Usuarios" con un sub-título "Agregar Usuario". El menú de navegación a la izquierda incluye: Dashboard, GESTIÓN DE LABORATORIO (Personas, Exámenes Conf.), SEGURIDAD (Cargo, Títulos Académicos, Personal, Usuarios). El formulario "Formulario Agregar" contiene los siguientes campos:

- Personal \***: Selector de lista con el texto "SELECCIONAR..."
- Rol \***: Selector de lista con el texto "SELECCIONAR..."
- Clave \***: Campo de texto con caracteres ocultos por puntos
- Activo \***: Interruptor de encendido/apagado

En la parte inferior del formulario hay dos botones: "Guardar" (verde) y "Cancelar" (azul).

Figura N° 48 Interfaz de ingreso de nuevo usuario (Usuario Administrador)  
Fuente: Alexis Vilañez

El usuario administrador puede agregar y editar información de la gestión de usuarios y guardar los cambios realizados.

### 4.1.3. Interfaz del médico

Se puede acceder a la interfaz del medico administrador través de la dirección electrónica <https://laboratorioclinicomeissen.com/administrador/login> .

Esta interfaz permite la gestión de usuarios, recursos, parámetros, para acceder se debe ingresar la cuenta de usuario del médico administrador como se muestra en la figura.

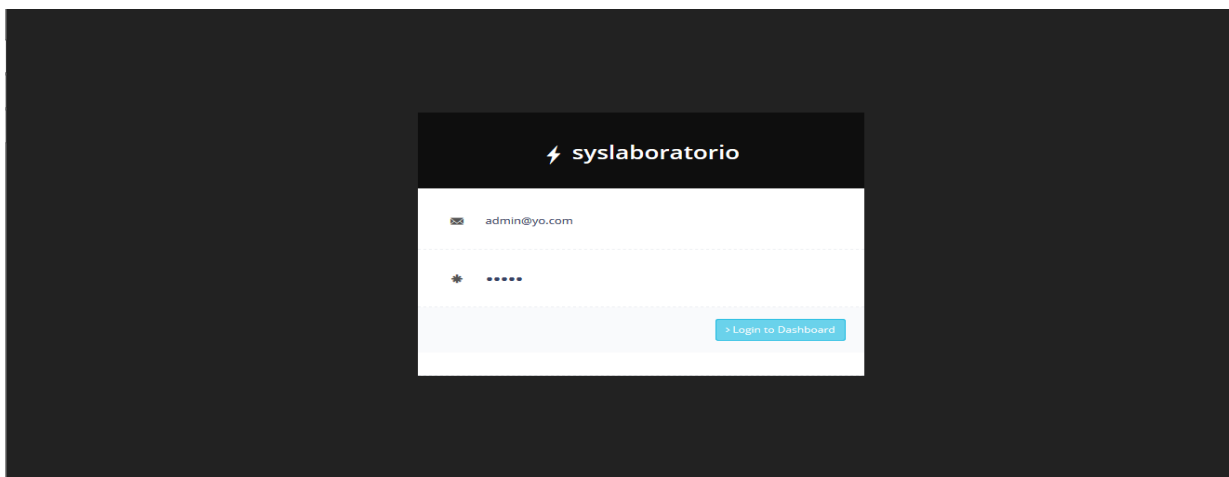


Figura N° 49 Interfaz de inicio de sesión de los usuarios (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

En la página principal en el menú del lado izquierdo se despliega las categorías y las sub categorías que el usuario medico administrador puede modificar, al igual que el administrador posee los permisos para modificar las categorías de Personas y sus sub categorías: Paciente, Ciudad y Nacionalidad, la categoría configuración de exámenes y sus sub categorías

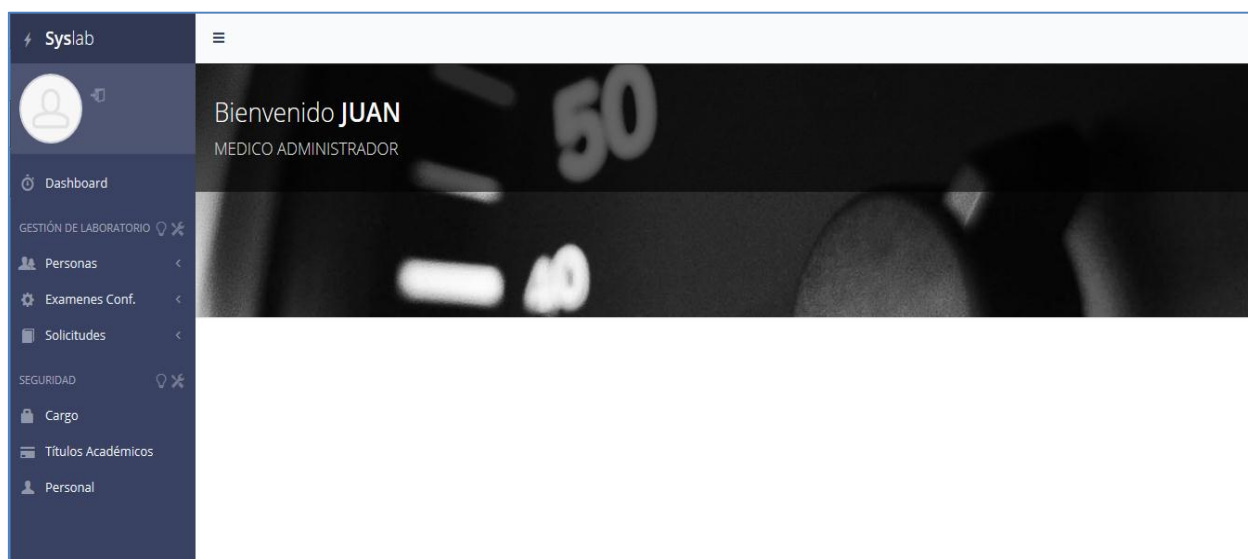


Figura N° 50 Interfaz de gestión del médico administrador  
Fuente: Alexis Vilañez

A diferencia del administrador el medico administrador tiene permisos para el ingreso y modificación de solicitudes de exámenes. Dentro de la categoría solicitudes se encuentran las sub categorías agregar solicitud, gestion de solicitud, asignar laboratorista, validacion de resultados y generar resultados.

En la sub categoría Agregar solicitud se genera la orden del tipo de examen que el cliente se va a realizar, en esta interfaz se divide en encabezado de solicitud y detalle de solicitud, en el encabezado se selecciona el nombre del paciente, la fecha y hora de ingreso del paciente, si es necesario el medio solicitante del examen y alguna observación extra.

Gestión de Solicitudes  
Agregar Solicitud

Inicio > Solicitud > Agregar

Formulario Agregar

Encabezado Solicitud + Paciente


Paciente \* SELECCIONAR...

Ingreso \* 2018-03-26 08:31:34

Medico solicitante

Observacion

Figura N° 51 Interfaz de gestión de solicitudes (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

El detalle de solicitud al presionar sobre el botón agregar  se despliega la interfaz para seleccionar el examen que el paciente se va a realizar y su costo de esta manera se agrega al detalle el examen que el paciente se realizara, la cual se calcula el precio que debe cancelar el paciente.

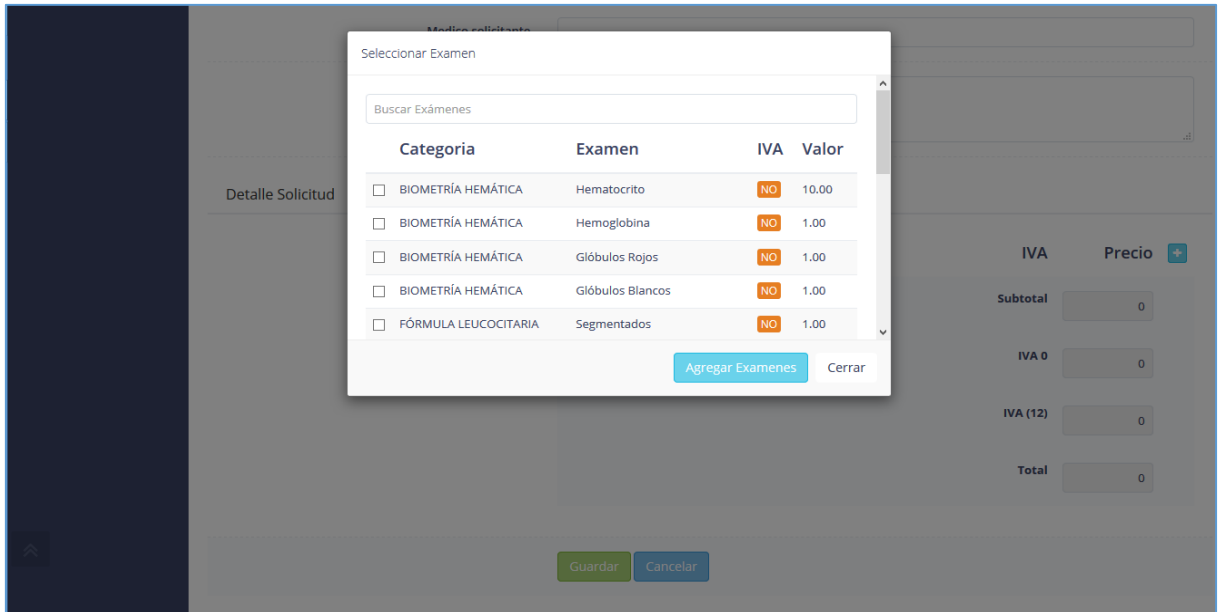


Figura N° 52 Interfaz de ingreso de examen a realizar (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

De esta manera se guarda la solicitud para seguir con su debido proceso.

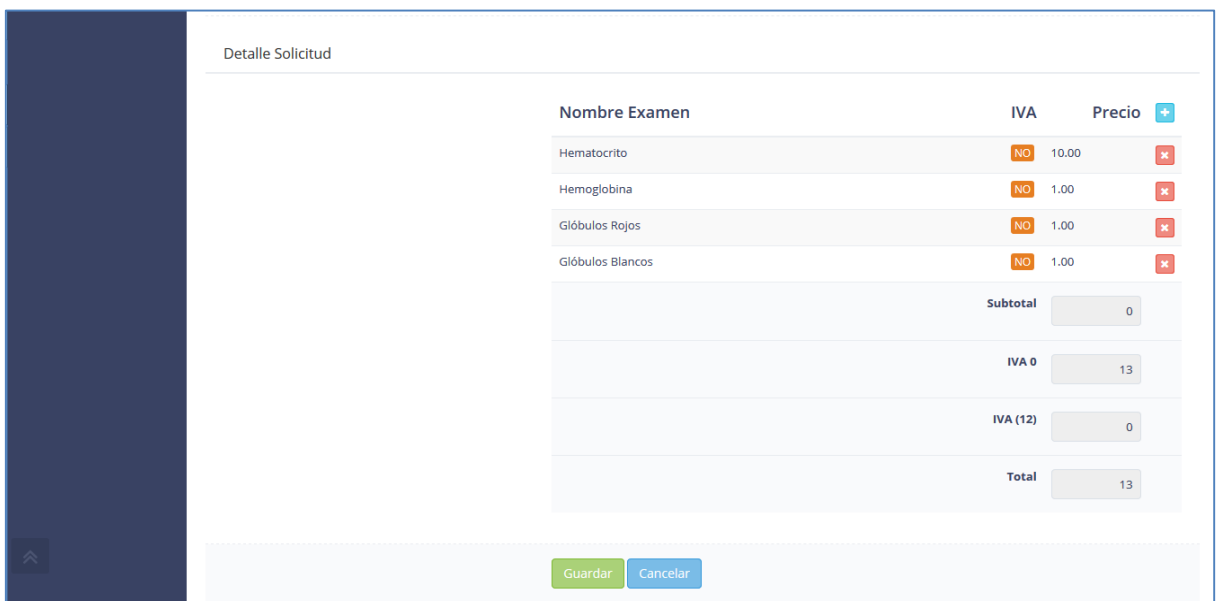


Figura N° 53 Interfaz del detalle de la solicitud (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

En la interfaz del medico, se tiene la sub categoria gestión de solicitud en la que se puede ver el estado en el que se encuentra el examen solicitado, si este ya fue entregado, si esta en proceso o en espera.

| Estado Solicitud       | Codigo          | Paciente             | F.Ingreso  | F.Entrega  | Medico solicitante | Personal ingresa | Personal entrega | Total |
|------------------------|-----------------|----------------------|------------|------------|--------------------|------------------|------------------|-------|
| Resultados Entregados  | SD5AA145212EDE8 | VASCONEZ JAVIER      | 2018-03-08 | 2018-03-13 | DR. XYZ            | PEREZ JUAN       | JIMENEZ JUAN     | 56.00 |
| Resultados Finalizados | SD5AA29C4B2A6AD | VASCONEZ JAVIER      | 2018-03-09 |            | DF                 | GOMEZ PEDRO      | JIMENEZ JUAN     | 10.00 |
| Resultados Finalizados | SD5AA29B421CBCF | PEREZ SARGOSA CARLOS | 2018-03-09 |            | CGHDFG             | PEREZ JUAN       | JIMENEZ JUAN     | 76.00 |
|                        | SD5AA9BE42EDDB7 | LOPEZ DAMIAN         | 2018-03-14 |            | DR. R              | JIMENEZ JUAN     | JIMENEZ JUAN     | 65.00 |

Figura N° 54 Interfaz de gestión de solicitudes (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al desplazarse hacia la parte derecha de la gestion del examen se encuentra con la opción de agregar una nueva solicitud o modificar una solicitud ya en proceso, al presionar sobre el boton de configuracion se cambia el estado de pago del examen si ya fue cancelado o aun esta pendiente de pago.

| Paciente             | F.Ingreso  | F.Entrega  | Medico solicitante | Personal ingresa | Personal entrega | Total | Total Pagado | Estado Pago       | Options                       |
|----------------------|------------|------------|--------------------|------------------|------------------|-------|--------------|-------------------|-------------------------------|
| VASCONEZ JAVIER      | 2018-03-08 | 2018-03-13 | DR. XYZ            | PEREZ JUAN       | JIMENEZ JUAN     | 56.00 | 56.00        | Pagada            | +                             |
| VASCONEZ JAVIER      | 2018-03-09 |            | DF                 | GOMEZ PEDRO      | JIMENEZ JUAN     | 10.00 | 10.00        |                   | Ir a la solicitud<br>Eliminar |
| PEREZ SARGOSA CARLOS | 2018-03-09 |            | CGHDFG             | PEREZ JUAN       | JIMENEZ JUAN     | 76.00 | 76.00        | Pagada            | +                             |
| LOPEZ DAMIAN         | 2018-03-14 |            | DR. R              | JIMENEZ JUAN     | JIMENEZ JUAN     | 65.00 | 27.00        | Pendiente de pago | +                             |

Figura N° 55 Interfaz de gestión de solicitudes completas (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

De esta manera se realiza el pago de la solicitud del examen que se va a realizar.



Figura N° 56 Interfaz de impresión nota de pago (Usuario Medico)  
 Fuente: Alexis Vilañez

En la sub categoría asignar laboratorista se despliega la interfaz en la cual se observa las solicitudes de exámenes que están pendientes de realizar, aquí se asigna al laboratorista experto en dicho examen para que lo realice.

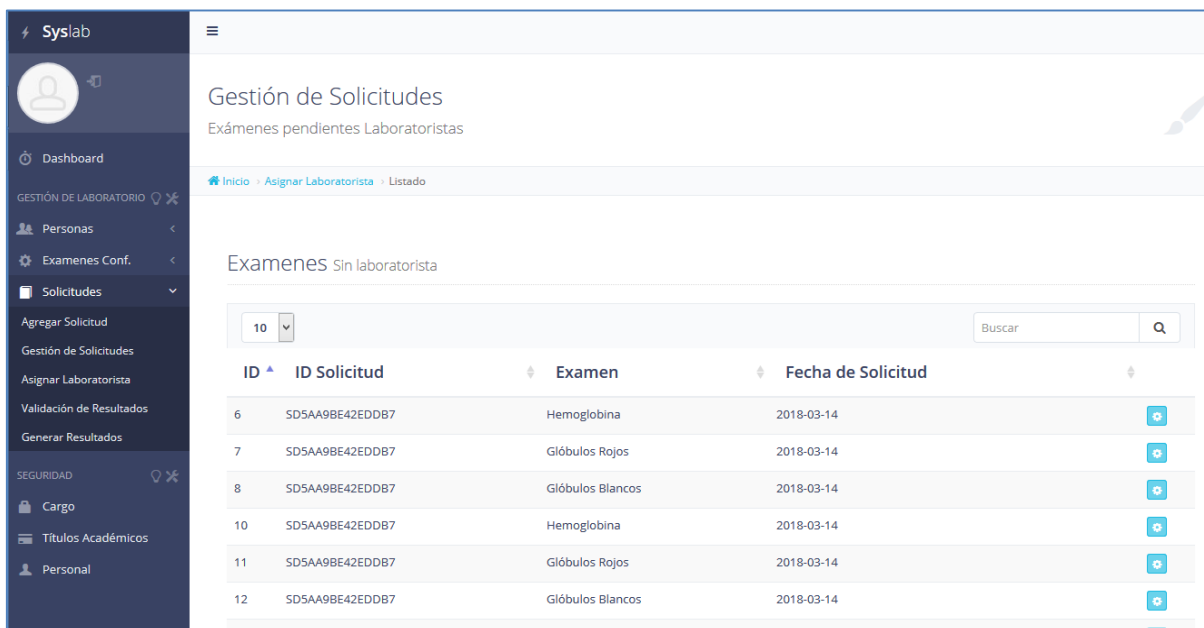


Figura N° 57 Interfaz de asignación de laboratorista (Usuario Medico)  
 Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón de configuración se despliega la interfaz en donde se presenta la lista de los laboratoristas que pueden realizar ese examen ya que no todos los laboratorista pueden realizar todos los exámenes, en el listado se indica el laboratorista que puede realizar el examen y cuantos exámenes tiene pendiente.

Asi se constata si un laboratorista tiene exceso de exámenes clinicos por entregar.

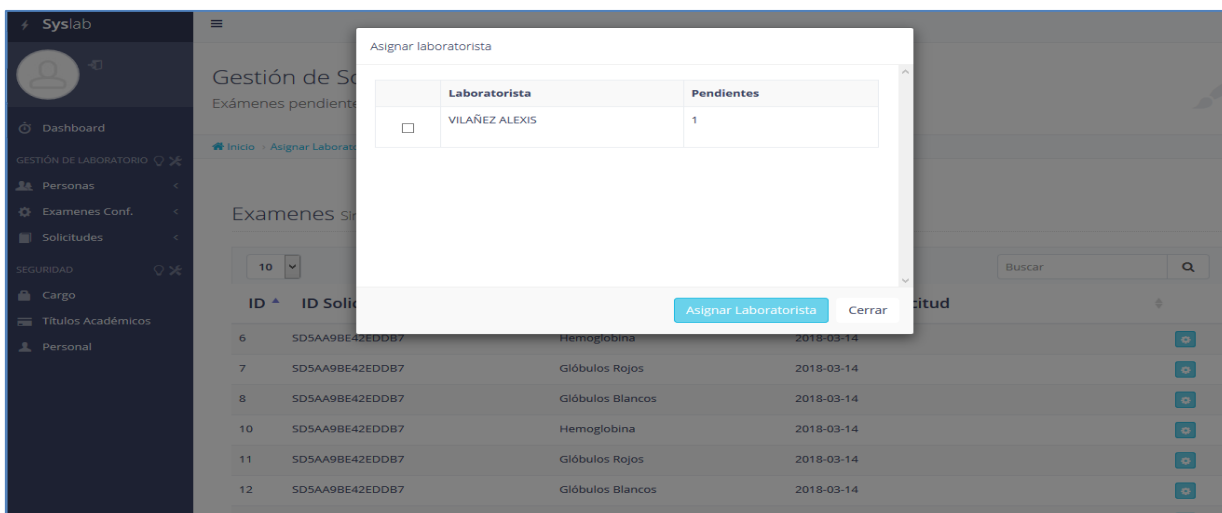


Figura N° 58 Interfaz de asignación de laboratorista modo ventana (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

En la sub categoria Validacion de Resultados el usuario medico administrador puede observar el listado de exámenes que se han realizado en el laboratorio clinico para su revisión y aprobación, asi poder ser entregados o nuevamente evaluados dependiendo de los resultados entregados por parte del laboratorista al medico adminnistrativo.

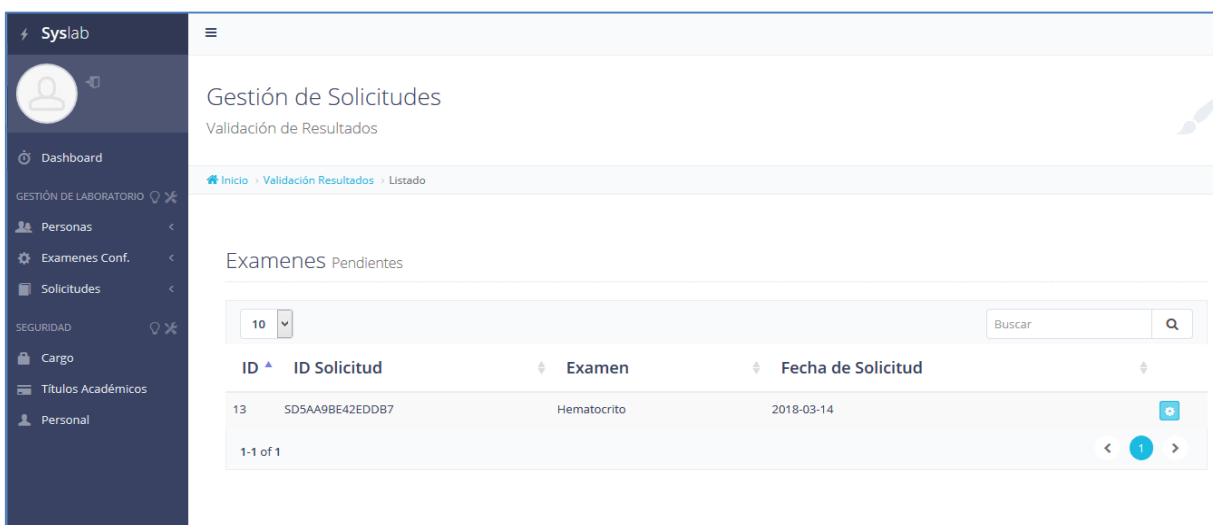



Figura N° 59 Interfaz de validación de resultados (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón validación de resultados  se despliega la interfaz para validar el resultado emitido por el laboratorista sobre el examen médico realizado, esta interfaz se encuentra dividida en dos partes, el encabezado que es la información de la solicitud de examen en la que se informa que el laboratorista realizo el examen.

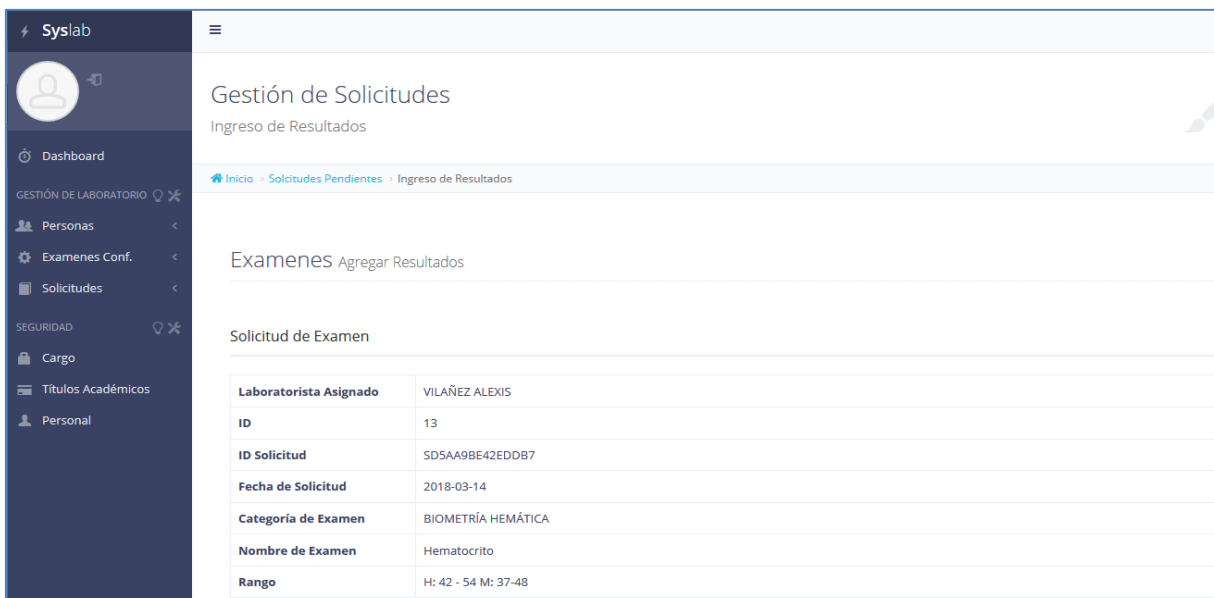




Figura N° 60 Interfaz de aprobación de resultados (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

Y la segunda parte donde se indica el resultado dado por el laboratorista en la cual se tiene dos opciones aprobar el resultado  o rechazar el resultado . Al presionar sobre el botón de rechazar resultado se despliega la interfaz en la que el medico administrador manda un mensaje de observación al laboratorista que realizo el examen para que revise el resultado proporcionado por él y nuevamente sea enviado para su revisión.

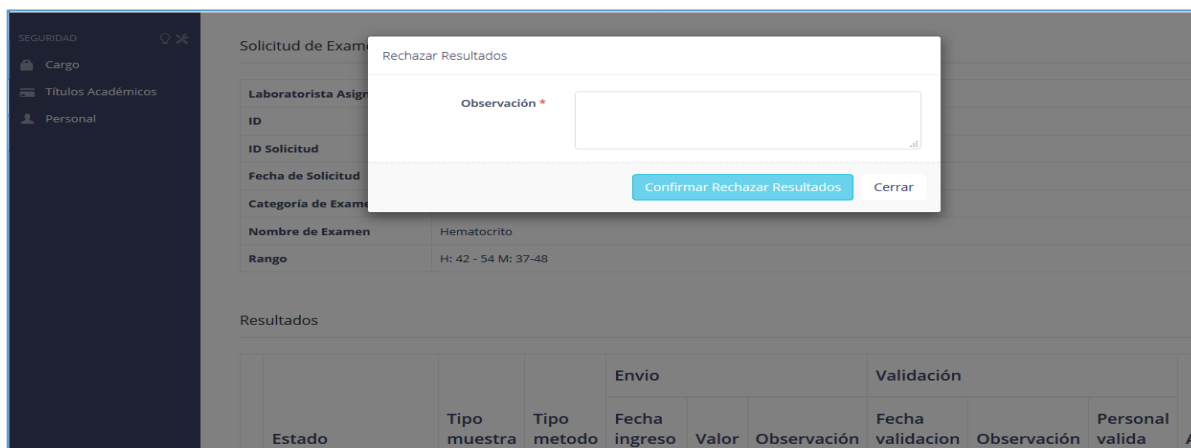



Figura N° 61 Interfaz de validación de resultados botón rechazar (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

Si el resultado es satisfactorio para el medico administrador, el resultado es aprobado presionando sobre el botón aprobación  para lo cual se despliega una interfaz, en la cual se coloca un mensaje de aprobación, recomendación o de buen trabajo.

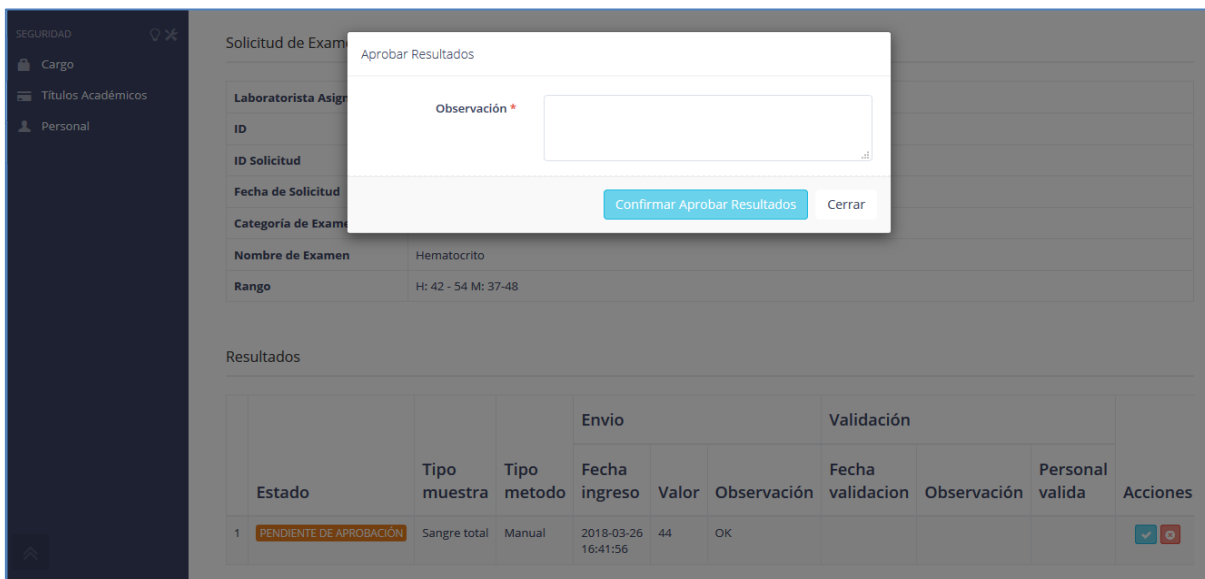


Figura N° 62 Interfaz de validación de resultados botón aprobar (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

De esta manera el estado del resultado del examen cambia de a aprobado.

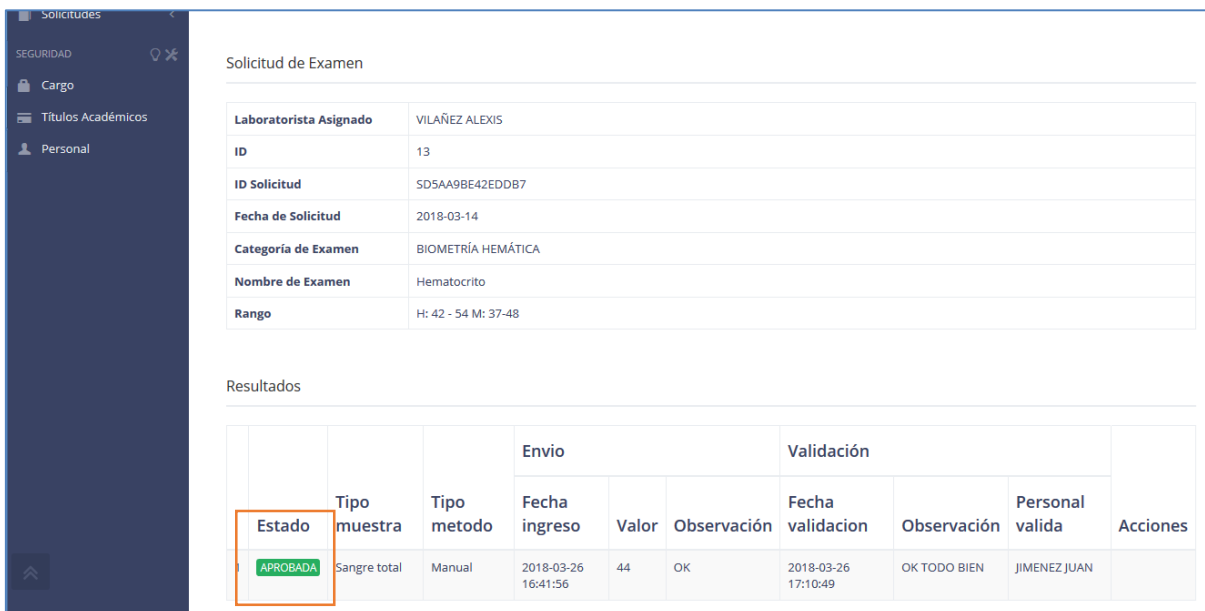


Figura N° 63 Interfaz de validación de resultados cambio de estado (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

En la sub categoría generar resultados se muestra el detalle de la solicitud del examen, si los resultados fueron aprobados se procede a enviar los resultados y el estado de la solicitud del examen cambiara a entregado o solo finalizado, y asi se procede a imprimir el resultado y cambiar el estado ha entregado.

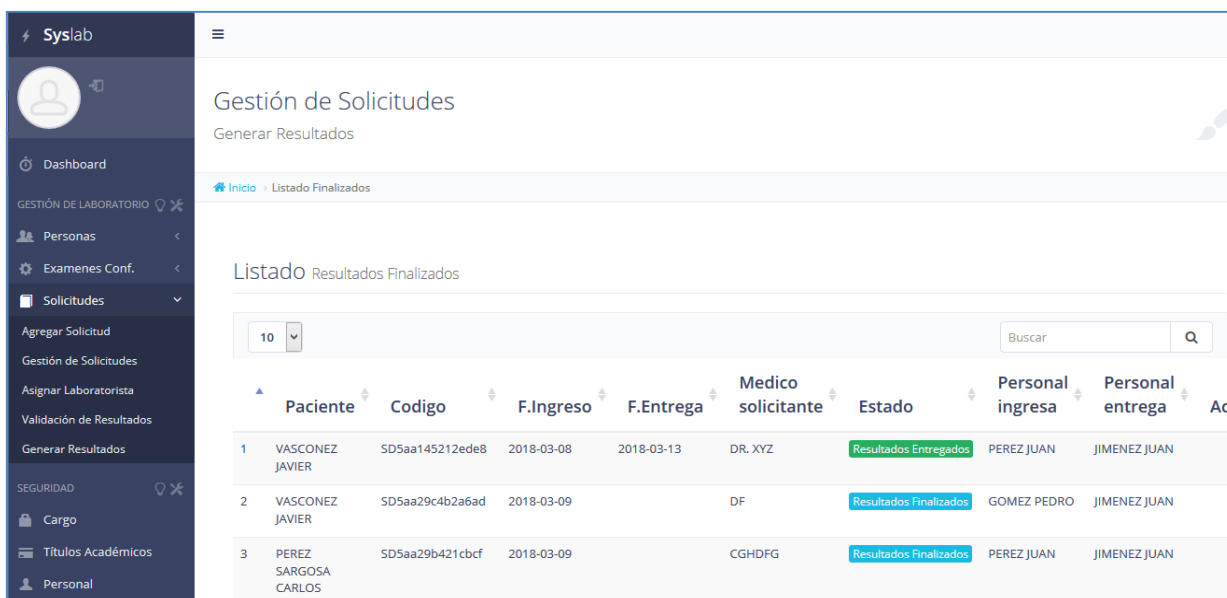



Figura N° 64 Interfaz de generar resultados (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón opciones  se despliega el sub menú en el que se encuentra las opciones de imprimir el resultado o enviar a entrega.

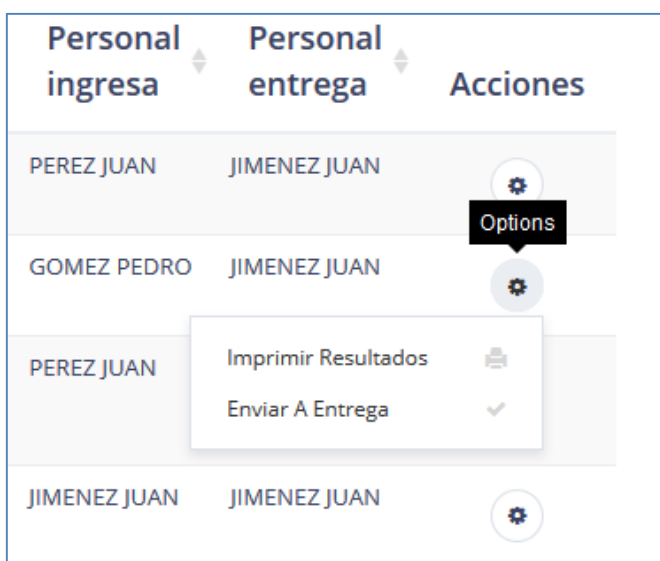


Figura N° 65 Interfaz de impresión y entrega de resultados (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón de imprimir resultados se descarga un pdf con los resultados a entregar al paciente.

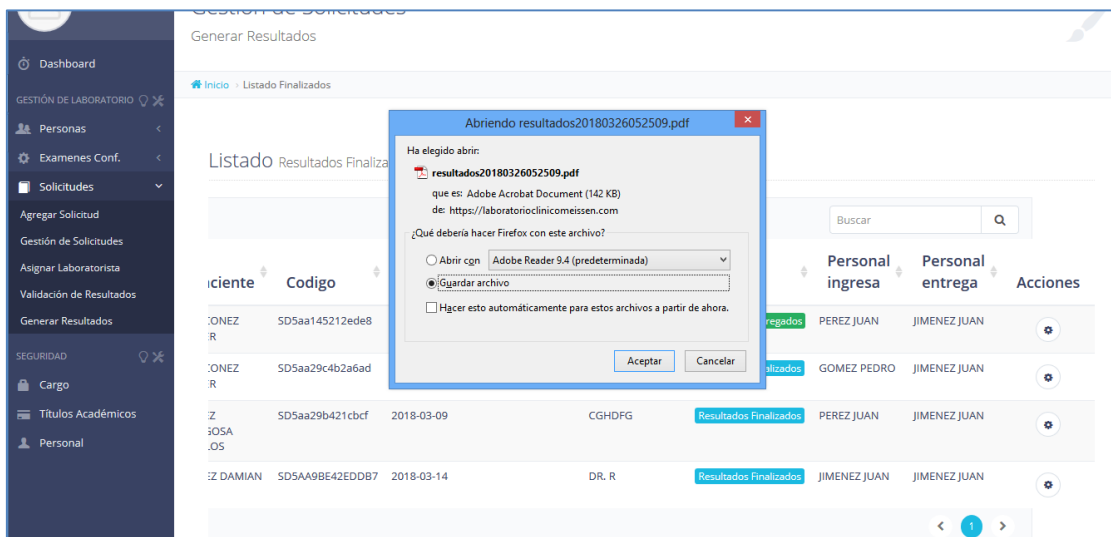



Figura N° 66 Interfaz de impresión de resultados (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

De esta forma se procede a tener la hoja de los resultados finalizados, cabe recalcar que al obtener los resultados en un archivo con formato pdf, estos pueden ser enviados mediante correo electrónico al médico solicitante si fuese necesario.




**LABORATORIO CLÍNICO  
"MEISSEN"**

Av. Vacas Galindo No. 3-18 y Av. Mariano Acosta (Frente a la Laguna Mall)  
Telf.: 2606-718 Cel.: 09997 667 557 / Ibarra Ecuador

|                              |                   |                                  |                           |             |                  |
|------------------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------|------------------|
|                              | <b>Código</b>     | <b>Fecha</b>                     | <b>MÉDICO</b>             |             |                  |
|                              | SD5aa145212ede8   | 2018-03-26                       | HORA                      | 17-25-07    | C.I.: 1002134946 |
| <b>NOMBRE</b>                | VASCONEZ JAVIER   |                                  |                           | <b>EDAD</b> | 39               |
| <b>EXAMENES</b>              | <b>RESULTADOS</b> | <b>UNIDADES</b>                  | <b>VALORES REFERENCIA</b> |             |                  |
| <b>BIOMETRÍA HEMÁTICA</b>    |                   |                                  |                           |             |                  |
| Hematocrito                  | 54                | %                                | H: 42 - 54 M: 37-48       |             |                  |
| Hemoglobina                  | 17.42             | gr/dl                            | H: 13.6-17.4 M: 12.3-15-3 |             |                  |
| Glóbulos Rojos               | 5.94              | 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> | H:4.3-5-9 M:4.0-4.9       |             |                  |
| Glóbulos Blancos             | 4                 | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | 5.0-10.0                  |             |                  |
| <b>FÓRMULA LEUCOCITARIA</b>  |                   |                                  |                           |             |                  |
| Segmentados                  | 5                 | %                                | 55-65                     |             |                  |
| Linfocitos                   | 4                 | %                                | 25-40                     |             |                  |
| Monocitos                    | 3                 | %                                | 25-40                     |             |                  |
| Eosinofilos                  | 4                 | %                                | 1-4                       |             |                  |
| <b>ÍNDICES CORPUSCULARES</b> |                   |                                  |                           |             |                  |
| V.C.M                        | 90.91             | fl                               | 80-96                     |             |                  |
| H.C.M.                       | 29.33             | pg                               | 28-33                     |             |                  |
| C.H.M.C.                     | 32.26             | g/dl                             | 30-35                     |             |                  |
| ERITROSEDIMENTACION          | 4                 | mm/hor                           | H:0-5 M:0-15              |             |                  |

Dra. Rubý Viscaino A.  
LABORATORISTA  
M.S.P. 3-25-73

Figura N° 67 Impresión de resultados (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón opciones  se despliega un sub menú en el que se puede imprimir el resultado o enviar a entrega.

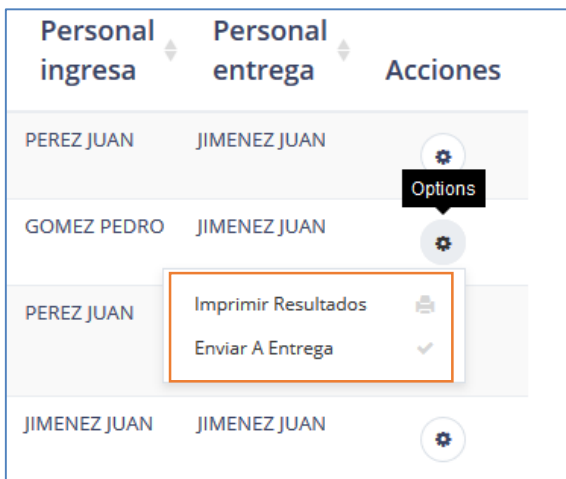


Figura N° 68 Interfaz de entrega de resultados  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre la opción enviar a entrega, los resultados se envían al usuario secretaria para su entrega al cliente y el estado cambia a **PARA ENTREGAR**

Con esto la información y el proceso de los resultados del examen finalizan y están dispuestos a ser entregados.

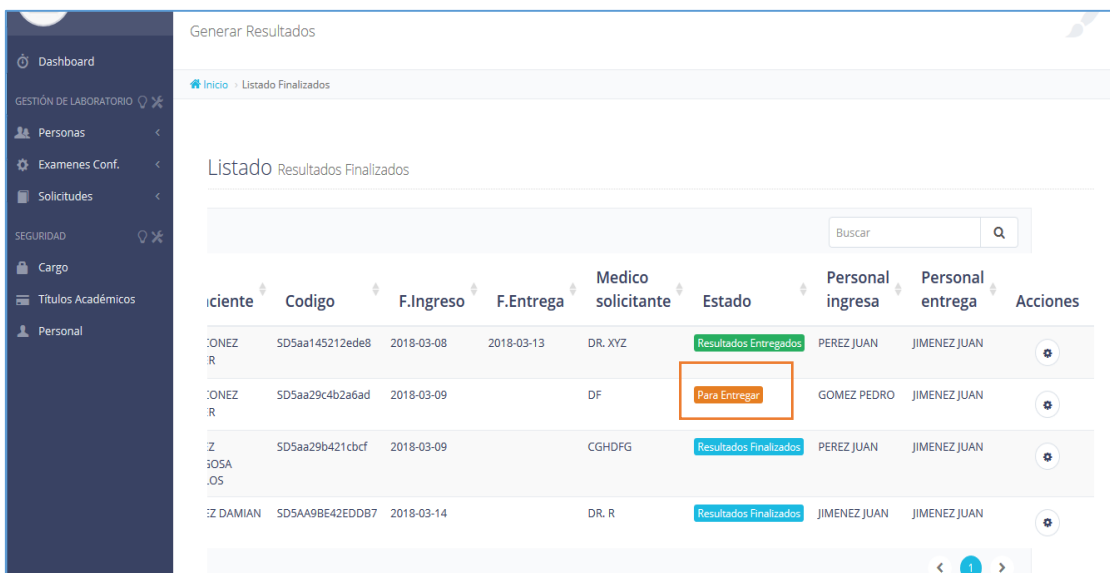


Figura N° 69 Interfaz de validación de resultados (Usuario Medico)  
Fuente: Alexis Vilañez

#### 4.1.4. Interfaz de la secretaria

Se puede acceder a la interfaz de la secretaria a través de la dirección electrónica <https://laboratorioclinicomeissen.com/administrador/login> .

Esta interfaz permite la gestión de pacientes, gestión de solicitudes de exámenes y entrega de resultados, para acceder se debe ingresar la cuenta de usuario del laboratorista como se muestra en la figura.

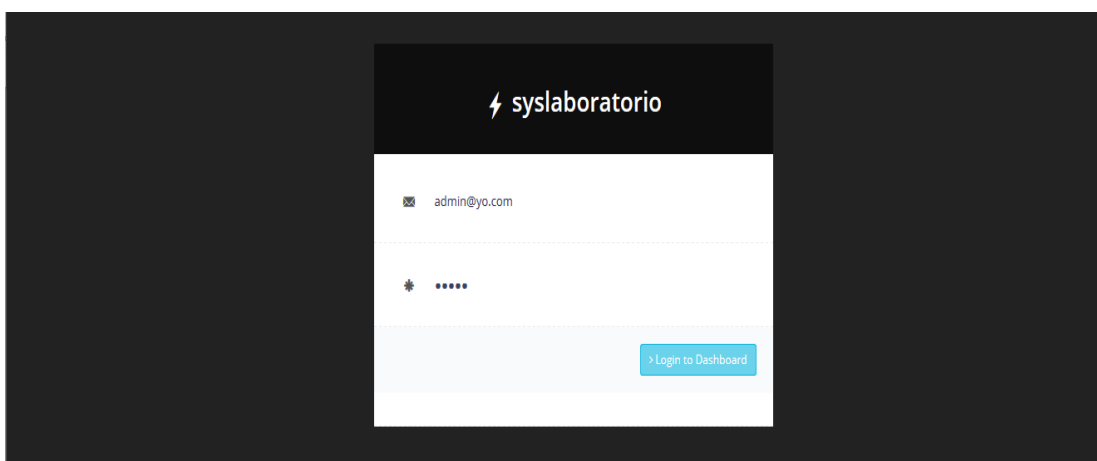


Figura N° 70 Interfaz de inicio de sesión del sistema (Usuario Secretaria)  
Fuente: Alexis Vilañez

En la página principal en el menú del lado izquierdo se despliega las categorías y las sub categorías que el usuario secretaria puede agregar, modificar o eliminar.

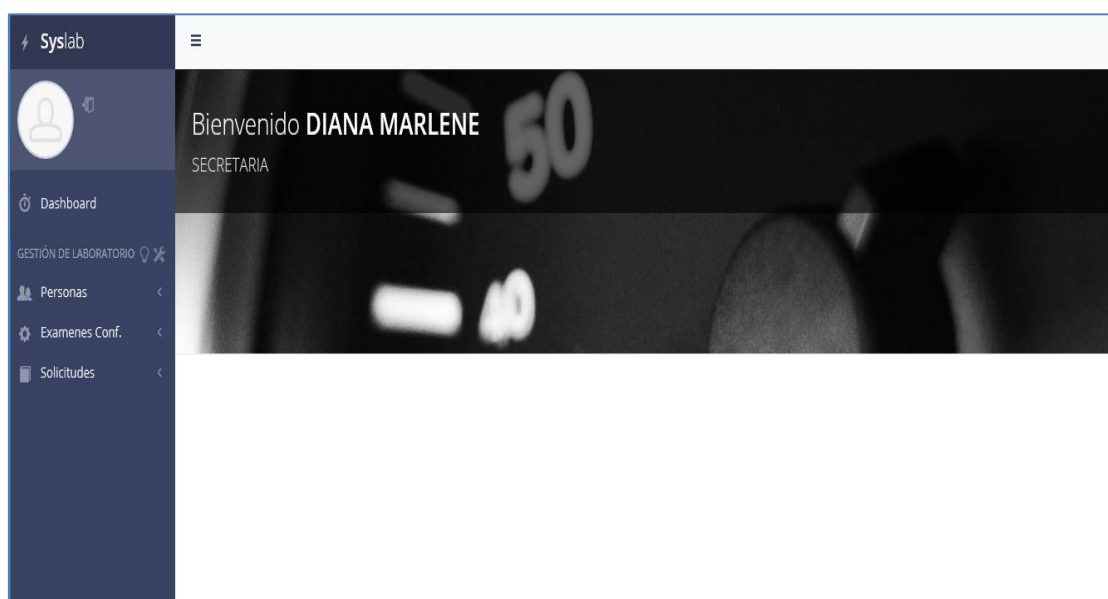


Figura N° 71 Interfaz del sistema (Usuario Secretaria)  
Fuente: Alexis Vilañez

Dentro de la categoría personas se encuentra las sub categorías paciente en la cual se puede crear usuarios, modificar y eliminar usuarios, ciudades y nacionalidad.

Nombre \*

Apellidos \*

Identificación \*

Fecha nacimiento \*

Dirección \*

Teléfono \*

Email \* admin@yo.com

Clave\* .....

Nacionalidad \* SELECCIONAR...

Ciudad \* SELECCIONAR...

Guardar Cancelar

Figura N° 72 Interfaz de secretaria ingreso de pacientes  
Fuente: Alexis Vilañez

Sub categoría gestión de ciudades se puede observar el listado de las ciudades que se encuentran dentro del sistema de esta manera el usuario puede crear y modificar las ciudades para la información del paciente, al igual que en la sub categoría de nacionalidad se pueden efectuar los mismos cambios.

Syslab

Gestión de Ciudades

Listado

Inicio > Ciudad > Listado

Listado Ciudades

10

Buscar

|   | Nombre    |  |
|---|-----------|--|
| 1 | IBARRA    |  |
| 2 | OTAVALO   |  |
| 3 | COTACACHI |  |
| 4 | CUENCA    |  |

1-4 of 4

Figura N° 73 Interfaz de gestión de ciudades (Usuario Secretaria)  
Fuente: Alexis Vilañez

El usuario secretaria posee acceso a la sub categoría gestión de solicitud en la cual puede ver el estado en el que se encuentra el examen solicitado, si este ya fue entregado si esta en proceso o en espera.

| Estado Solicitud       | Codigo          | Paciente             | F.Ingreso  | F.Entrega  | Medico solicitante | Personal ingresa | Personal entrega | Total |
|------------------------|-----------------|----------------------|------------|------------|--------------------|------------------|------------------|-------|
| Resultados Entregados  | SD5AA145212EDE8 | VASCONEZ JAVIER      | 2018-03-08 | 2018-03-13 | DR. XYZ            | PEREZ JUAN       | JIMENEZ JUAN     | 56.00 |
| Resultados Finalizados | SD5AA29C482A6AD | VASCONEZ JAVIER      | 2018-03-09 |            | DF                 | GOMEZ PEDRO      | JIMENEZ JUAN     | 10.00 |
| Resultados Finalizados | SD5AA29B421CBCF | PEREZ SARGOSA CARLOS | 2018-03-09 |            | CGHDFG             | PEREZ JUAN       | JIMENEZ JUAN     | 76.00 |
|                        | SD5AA9BE42EDDB7 | LOPEZ DAMIAN         | 2018-03-14 |            | DR. R              | JIMENEZ JUAN     | JIMENEZ JUAN     | 65.00 |

Figura N° 74 Interfaz de gestión de solicitudes (Usuario Secretaria)  
Fuente: Alexis Vilañez

La interfaz de la secretaria le permite desplazarce hacia la parte derecha de la gestión del examen, en la que se encuentra con la opción de agregar una nueva solicitud o modificar una solicitud ya en proceso al presionar sobre el botón de configuracion se cambia el estado de pago del examen si ya fue cancelado o aun esta pendiente.

| Paciente             | F.Ingreso  | F.Entrega  | Medico solicitante | Personal ingresa | Personal entrega | Total | Total Pagado | Estado Pago       |
|----------------------|------------|------------|--------------------|------------------|------------------|-------|--------------|-------------------|
| VASCONEZ JAVIER      | 2018-03-08 | 2018-03-13 | DR. XYZ            | PEREZ JUAN       | JIMENEZ JUAN     | 56.00 | 56.00        | Pagada            |
| VASCONEZ JAVIER      | 2018-03-09 |            | DF                 | GOMEZ PEDRO      | JIMENEZ JUAN     | 10.00 | 10.00        | Pendiente de pago |
| PEREZ SARGOSA CARLOS | 2018-03-09 |            | CGHDFG             | PEREZ JUAN       | JIMENEZ JUAN     | 76.00 | 76.00        | Pagada            |
| LOPEZ DAMIAN         | 2018-03-14 |            | DR. R              | JIMENEZ JUAN     | JIMENEZ JUAN     | 65.00 | 27.00        | Pendiente de pago |

Figura N° 75 Interfaz del listado de solicitudes (Usuario Secretaria)  
Fuente: Alexis Vilañez

De esta manera se realiza el pago de la solicitud del examen que se va a realizar.



Figura N° 76 Interfaz de impresión nota de pago (Usuario Secretaria)  
Fuente: Alexis Vilañez

En la sub categoría asignar laboratorista se despliega la interfaz en la cual se observa las solicitudes de exámenes que están pendientes realizar aquí se asigna al laboratorista experto en dicho examen para que lo realice.

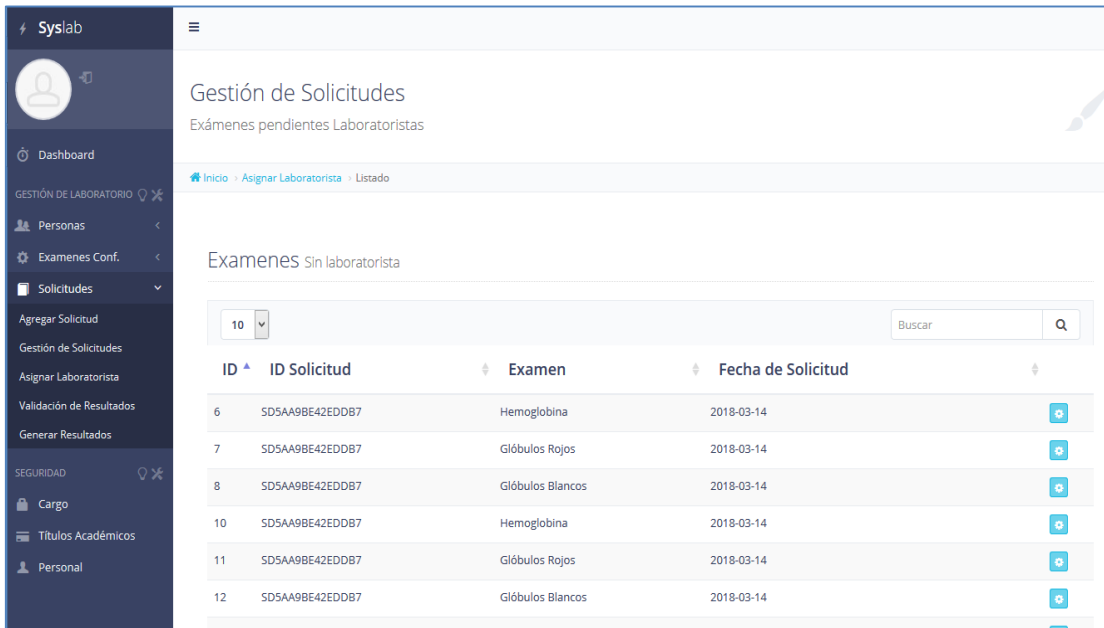


Figura N° 77 Interfaz de asignación de laboratorista (Usuario Secretaria)  
Fuente: Alexis Vilañez

Al presionar sobre el botón de configuración se despliega la interfaz en donde se observa el listado de los laboratoristas que pueden realizar ese examen, ya que no todos los laboratoristas pueden realizar todos los exámenes, en esta lista se indica el laboratorista que puede realizar el examen y cuantos exámenes tiene pendiente por realizar, de la misma manera constatamos si un laboratorista tiene exceso de exámenes clínicos por entregar o se encuentra libre de exámenes por entregar.

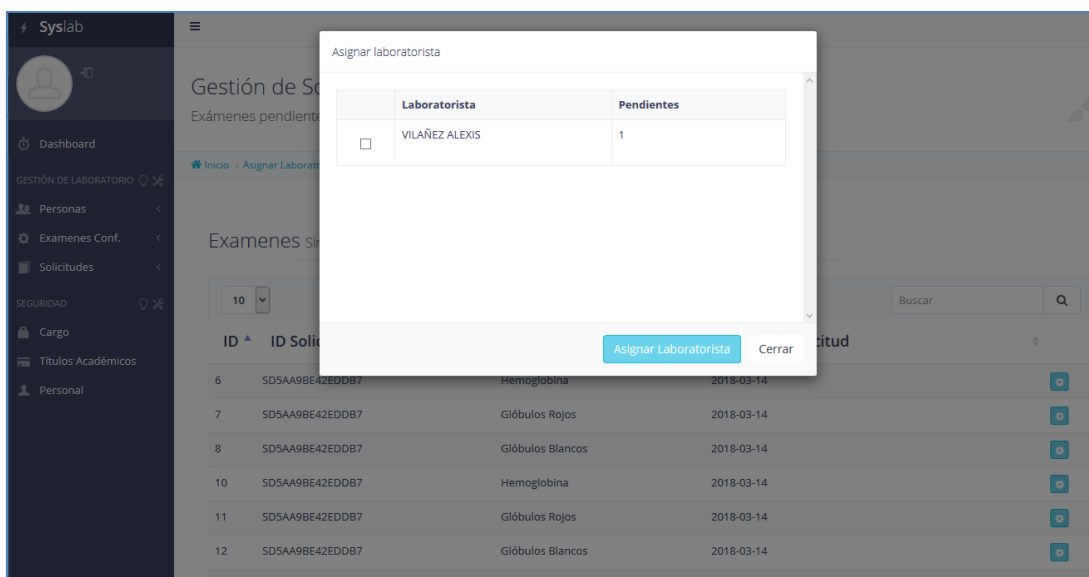


Figura N° 78 Interfaz de asignación de laboratorista modo venta (Usuario Secretaria)  
Fuente: Alexis Vilañez

## Requerimientos

Los requerimientos mínimos para que el sistema de gestión del laboratorio clínico Meissen funcione correctamente, son los siguientes:

- 1) Computadora o Celular con conexión a internet.
- 2) Algún Navegador web (Se recomienda Mozilla Firefox).
- 3) Smartphone unicamente con sistema operativo android superior a la version 4 (Para la aplicación movil).
- 4) Cuenta de Usuario.

## CAPÍTULO V

### ANÁLISIS DE IMPACTO

El resultado del proyecto se determina mediante el análisis de los impactos que el sistema genera en el ámbito de la gestión, seguimiento y control de los procesos derivados de los servicios de salud que brinda el laboratorio Meissen de la ciudad de Ibarra y que se describen a continuación.

1. Impacto académico.
2. Impacto tecnológico.
3. Impacto social.
4. Determinación de los resultados del proyecto.

Para realizar la cuantificación del impacto alcanzado en cada uno de los aspectos determinados se utiliza la matriz de medición que se detalla a continuación.

Tabla N° 26 Matriz de cuantificación de impactos

| NIVEL DE IMPACTO | GRADO DE IMPACTO       |
|------------------|------------------------|
| -3               | Impacto alto negativo  |
| -2               | Impacto medio negativo |
| -1               | Impacto bajo negativo  |
| 0                | No hay impacto         |
| 1                | Impacto bajo positivo  |
| 2                | Impacto medio positivo |
| 3                | Impacto alto positivo  |

Fuente: (Posso, 2011, pág. 238)

Para cada impacto se asocian indicadores que se evalúan según el grado alcanzado (ver tabla N° 26), para ello se designará un valor que mediante la sumatoria de cada aspecto o criterio especificado en el impacto se contrasta con el resultado del sistema después de la implementación en el laboratorio clínico.

### 5.1.1. Impacto académico

El proyecto aportará en el desarrollo y aplicación de los conocimientos, así como en el desarrollo de nuevas competencias investigativas y de aprendizaje autónomo necesarias para la consecución del proyecto. El conocimiento e investigación han permitido que se de grandes avances en los aspectos que permiten el aprendizaje y adelanto de la sociedad.

Tabla N° 27 Indicadores de impacto académico

| INDICADOR  | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3         |
|--|----|----|----|---|---|---|-----------|
| Investigación en el ámbito de sistemas                                     |    |    |    |   |   | X |           |
| Aprendizaje y formación autónoma   |    |    |    |   |   | X |           |
| Aplicación de conocimientos  |    |    |    |   |   |   | X         |
| Actualización de contenidos y conocimientos                                |    |    |    |   |   |   | X         |
|  |    |    |    |   |   |   | Total= 10 |
| $\frac{10}{4} = 2.5$ <p>Nivel de impacto académico -&gt; Alto positivo</p> |    |    |    |   |   |   |           |

Fuente: Alexis Vilañez

#### Análisis.

El impacto en el ámbito académico es alto positivo ya que el desarrollo del proyecto ha requerido el dominio de nuevos paradigmas de la tecnología, aplicación de nuevos procesos de ingeniería de software.

En el ámbito de investigación el proyecto ha requerido conocimientos sobre el manejo de organizaciones basadas en tecnología, aprendizaje de aplicaciones móviles como dispositivos capaces de ser útiles para la gestión y accesos de información de las organizaciones y por ende de los distintos usuarios en la actualidad

### 5.1.2. Impacto tecnológico.

La tecnología ha evolucionado en el ámbito de las organizaciones y áreas donde el ser humano presenta falencias e inciertos en procesos fundamentales dentro de una organización, en particular las soluciones tecnológicas han tenido un impacto en la gestión, planificación seguimiento y control de los datos e información de las organizaciones, estas proveen de conocimientos sobre el comportamiento del modelo del negocio. Con el desarrollo e implementación del proyecto en el laboratorio clínico Meissen, se automatizará la gestión de la información mediante procesos, e integración de información a través de tecnologías para administración del laboratorio.

Tabla N° 28 Indicadores de impacto tecnológico

| INDICADOR   | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3         |
|---|----|----|----|---|---|---|-----------|
| Gestión por procesos del negocio  |    |    |    |   |   |   | X         |
| Automatización de las organizaciones con TI   |    |    |    |   |   |   | X         |
| Inserción de soluciones tecnológicas  |    |    |    |   |   |   | X         |
| Cultura organizacional con base a TI  |    |    |    |   |   |   | X         |
|   |    |    |    |   |   |   | Total= 10 |
| 10<br>Nivel Impacto = ----- = 3<br>4<br>Nivel de impacto tecnológico -> Alto positivo |    |    |    |   |   |   |           |

Fuente: Alexis Vilañez

#### Análisis.

La solución tecnología propuesta para el laboratorio tiene un impacto alto positivo debido a que se automatizan procesos y procedimientos manuales a través de un sistema web móvil que permite llevar a cabo una gestión eficiente de los servicios de salud que la institución lleva a cabo. A la vez provee de datos e información automática que permite a la alta gerencia la toma de acciones y decisiones para la alta gerencia del laboratorio.

### 5.1.3. Impacto social.

La solución tecnológica contribuye en la administración, planificación y la gestión integrada de la información de las actividades que se llevan a cabo en el laboratorio clínico Meissen, permitiendo tomar decisiones, sobre el mejoramiento continuo de los procesos y servicios que la institución ofrece a los pacientes y sociedad en general, contribuyendo en el diagnóstico y pronóstico de exámenes clínicos en el ámbito de salud pública en la región norte del país con base a calidad y excelencia.

Tabla N° 29 Indicadores de impacto social

| INDICADOR  | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3         |
|--|----|----|----|---|---|---|-----------|
| Optimización de servicios de salud   |    |    |    |   |   |   | X         |
| Mejora de los servicios de salud   |    |    |    |   |   | X |           |
| Eficiente gestión del laboratorio  |    |    |    |   |   |   | X         |
| Automatización de servicios de salud que presta a la ciudadanía                    |    |    |    |   |   |   | X         |
|  |    |    |    |   |   |   | Total= 10 |
| 12<br>Nivel Impacto = ----- = 2.5<br>4<br>Nivel de impacto social -> Alto positivo |    |    |    |   |   |   |           |

Fuente: Alexis Vilañez.

#### Análisis.

Las soluciones tecnológicas puesta al servicio de las organizaciones tiene un impacto social ya que está permite optimizar los recursos, optimizan las acciones, métodos y procedimientos de llevar a cabo las tareas que, por ende, repercuten en mejores servicios de salud dentro del laboratorio clínico, así como la satisfacción de los pacientes al tener informes precisos sobre los análisis que estos requieren.

#### 5.1.4. Determinación de los resultados del proyecto

Los sistemas de gestión de información desarrollados con base a procesos y procedimientos para las instituciones públicas o privadas tienen un gran impacto debido a que gestionan el negocio mediante aplicaciones informáticas que les facilitan la gestión, tratamiento y disponibilidad de información del negocio en todo momento, dicha información es la base para la toma de decisiones que permiten a la alta gerencia mejorar los productos, bienes o servicios que estas ofertan para la sociedad, además de que la tecnología posiciona a los negocios en el ámbito de la era digital y de la sociedad de la información.

Tabla N° 30 Determinación del impacto general del proyecto

| INDICADOR  | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3        |
|--|----|----|----|---|---|---|----------|
| Impacto académico  |    |    |    |   |   |   | X        |
| Impacto tecnológico  |    |    |    |   |   |   | X        |
| Impacto social   |    |    |    |   |   |   | X        |
|  |    |    |    |   |   |   | Total= 9 |
| 9<br>Nivel Impacto = ----- = 3<br>3<br>Nivel de impacto general -> Alto positivo |    |    |    |   |   |   |          |

Fuente: Alexis Vilañez.

#### Análisis.

El impacto del proyecto tecnológico para el laboratorio clínico Messein de la ciudad de Ibarra, es alto positivo, porque la tecnología influye de forma positiva en la sociedad sobre todos los aspectos, precisamente el conjunto de tecnologías posibilita que las organizaciones sean eficientes en los servicios y actividades que estas realizan, los sistemas informáticos proporcionan valiosas herramientas para disponer de información como un activo importante para que las empresas tomen decisiones que permiten alcanzar los objetivos organizacionales.

## CONCLUSIONES

- Con la implementación del nuevo sistema y garantizando la funcionalidad, se crearon roles con funciones específicas para cada trabajador del laboratorio clínico Meissen.
- Este proyecto de sistematización proporciona al laboratorio clínico Meissen una herramienta de fácil uso que permite a cada trabajador del laboratorio un eficiente desempeño, porque tendrá en sus manos la información necesaria y confiable para ofrecer resultados de calidad y de fiabilidad a los clientes (pacientes) y por ende una alta calidad de diagnósticos(resultados) médicos.
- El desarrollo de esta solución informática ayudará a mejorar la eficiencia en los procesos de diagnósticos del laboratorio clínico Meissen, ya que al automatizar estos procesos el personal del laboratorio que maneja la información de cada paciente acortará el tiempo que le toma hacer los análisis y así entregar de manera mucho más rápida los resultados de los análisis de una manera segura y confiable
- Al ser un sistema web/móvil los clientes (pacientes) y personal del laboratorio clínico Meissen pueden obtener información de los análisis realizados y de los diagnósticos finalizados, es importante recalcar que el medico administrador quien es el encargado de confirmar los resultados de los exámenes tendrá la facilidad de confirmar dichos análisis desde cualquier lugar donde él se encuentre, de igual manera el cliente puede saber si su examen ya fue finalizado o se encuentra en proceso accediendo a la aplicación móvil, la que le indicará en qué estado se encuentra sus exámenes, cabe recalcar que él podrá acceder a dicha información siempre y cuando el dispositivo esté conectado a internet o tenga un paquete de datos activo.
- El sistema garantiza la confidencialidad de la información de los resultados y diagnóstico clínico, es importante ya que permite tener un sigilo y certeza de que los resultados son los especificados en la solicitud y que el proceso se llevó acabo de forma adecuada.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las personas encargadas del manejo de sistema operativo, que realicen el ingreso de datos de los usuarios y pacientes de una manera correcta, porque de esto depende la eficiencia del sistema.
- Se recomienda incorporar módulos adicionales para brindar servicios integrales al paciente tales como facturación electrónica, asistente contable, entre otros aspectos que permitan al laboratorio ser más eficiente en cuanto a la prestación de servicios.
- Para una mejor visualización del sistema web se recomienda utilizar como explorador Mozilla Firefox, en cuanto a la aplicación móvil se recomienda tener datos disponibles para que llegue las notificaciones de finalización del examen, cabe recalcar que la aplicación móvil solo es para dispositivos con sistema operativo Android.
- El sistema se encuentra alojado en un hosting de paga, así que se debe contratar un plan anual para mantener el sistema en línea, por lo que el gerente del laboratorio debe estar pendiente del pago del hosting después del primer año.
- Para precautelar la información de los resultados clínicos de los pacientes se recomienda al administrador del sistema cambiar de password a los usuarios cada cierto periodo de tiempo.

## BIBLIOGRAFÍA

Arévalo, J. A. (2017). Gestión de la Información, gestión de contenidos y conocimiento. Obtenido de [http://eprints.rclis.org/11273/1/Jornadas GRUPO SIOU.pdf](http://eprints.rclis.org/11273/1/Jornadas_GRUPO_SIOU.pdf)

Clínica Hospital San Fernando. (2015). Exámenes médicos. Obtenido de <http://www.hospitalsanfernando.com/www/es/articulos-medicos/examenes-de-laboratorio-mas-frecuentes-realizados-en-los-pacientes>.

Disqus. (2017). Servidor web. Obtenido de <http://culturacion.com/que-es-apache/>

EcuRed. (2017). Cliente-Servidor. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Cliente-Servidor>.

Fontán, M. (2014). Framework Codeigniter Obtenido de <http://www.adwe.es/codigo/codeigniter-framework-php-desarrollo-aplicaciones-web>.

Hielscher, R. P. (2013). Introducción a programas en el lado del cliente. Obtenido de <https://www.iit.comillas.edu/palacios/cursoAppWeb/cap01.pdf>

Juarez. (2018). Sistemas de información. Obtenido de [http://www.uacj.mx/cgti/cdte/jpm/Documents/IIT/Introduccion TI/5 Diciplinas/sistemas-de-informacion.html](http://www.uacj.mx/cgti/cdte/jpm/Documents/IIT/Introduccion_TI/5_Diciplinas/sistemas-de-informacion.html)

Lugo, J. V. (2016). Arquitectura de aplicaciones web. Obtenido de [http://www.it.uc3m.es/mcfp/docencia/si/material/1\\_cli-ser\\_mcfp.pdf](http://www.it.uc3m.es/mcfp/docencia/si/material/1_cli-ser_mcfp.pdf)

OMS. (2015). La importancia de la calidad en el laboratorio. <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/252631/1/9789243548272-spa.pdf>.

Peñafiel, M. (25 de mayo de 2018). Aplicaciones web. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/136052164/APLICACIONES-WEB-pdf>

Ramírez, F. (2018). Proceso de laboratorio clínico. Obtenido de <http://www.horus.es/ss/blog/laboratorio-fase-preanalitica/>

Rodríguez, J. M. (2013). organización y gestión de la información y la comunicación. Obtenido de <https://w3.ual.es/~jmrodri/sistemasdeinformacion.pdf>

Rodríguez, J. C. (2015). Tecnología cliente servidor. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/325/1/554.pdf>

Rouse, M. (2018). Framework. Obtenido de <http://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Framework>

Uma.es. (2014). Aplicaciones distribuidas. Obtenido de <https://aulavirtual.um.es/access/content/group/%20-%20Aplicaciones-web.pdf>.

# ANEXOS

## Anexo N° 1 Carta de auspicio

### LABORATORIO CLINICO "MEISSEN"

AV. VACAS GALINDO 3 - 18 Y AV. MARIANO ACOSTA - IBARRA TELF: 062 606-718 097667557

Ibarra, 04 de Abril del 2017

Señor

Alexis Darío Vilañez Ayala

Estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la PUCESI

Presente. -

De nuestra consideración:

Por la presente, Dra. Ruby Vizcaino, en mi calidad de Gerente del Laboratorio Clínico Meissen, nos comprometemos a otorgar el auspicio al señor Vilañez Ayala Alexis Darío, para que realice el proyecto de tesis titulado "Sistema web móvil de gestión de Laboratorio Clínico Meissen de la Ciudad de Ibarra", a ser desarrollado para nuestro Laboratorio Clínico, bajo las siguientes condiciones:

- Nuestra empresa se compromete, de ser el caso, a entregar el apoyo logístico necesario para que el mencionado proyecto llegue a su término.
- La información que se entregue será clasificada por nuestra empresa y podrá ser divulgada solo con autorización expresa.
- Se llevará seguimiento al trabajo efectuado, comprometiéndose a entregar una carta de conformidad al finalizar el proyecto.
- Durante la elaboración del proyecto, se enviará una invitación formal a los directores del proyecto, para visitar nuestra empresa con la finalidad de verificar el avance del trabajo, así como para fomentar las relaciones interinstitucionales.
- Aceptamos que la propiedad intelectual es de la PUCESI, sin embargo, el trabajo puntual podrá ser utilizado por nuestro laboratorio clínico sin requerimiento de autorización alguna.

Atentamente,



Dra. Ruby Vizcaino A.  
Gerente Laboratorio Clínico Meissen .

LABORATORIO CLÍNICO  
MEISSEN  
RUC 1001648062001  
Dir. Av. Fray Vacas Galindo 3-18  
y Av. Mariano Acosta  
IBARRA ECUADOR

## LABORATORIO CLINICO "MEISSEN"

AV. VACAS GALINDO 3 - 18 Y AV. MARIANO ACOSTA - IBARRA TELF: 062 606-718 0997667557

### CERTIFICADO DE ENTREGA

Ibarra 12 octubre de 2018

Señor Mgs.

Stalin Arciniegas

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA

Ibarra. -

Yo Dra. Ruby Vizcaino Arteaga, con C.I: 1001648052 gerente propietaria del Laboratorio Clínico "Meissen" de la ciudad de Ibarra. **CERTIFICO** que ha sido **entregado el software** "Sistema web/móvil de gestión del laboratorio clínico Meissen de la ciudad de Ibarra utilizando herramientas libres". Desarrollado por el Sr. Alexis Dario Vilañez Ayala con C.I: 1003098330 el cual sirvió como trabajo de titulación para la obtención del título de Ingeniero en Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra, sistema desarrollado para nuestro laboratorio clínico, el cual cumple con todos los requisitos solicitados y está apto para su ejecución.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad pudiendo el interesado hacer uso de este documento como estime conveniente.

  
Dra. Ruby Vizcaino A.

Gerente Propietaria

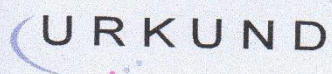
Del Laboratorio Clínico Meissen.



LABORATORIO CLÍNICO  
MEISSEN  
RUC 1001648052001  
Dir Av Fray Vacas Galindo 3-18  
y Av Mariano Acosta  
IBARRA ECUADOR

### Anexo N° 3 Socialización del Sistema





## Urkund Analysis Result

Analysed Document: Tesis Alexis Vilañez Final 25-07-2018.docx (D40649427)  
Submitted: 7/25/2018 5:04:00 PM  
Submitted By: rruiz@pucesi.edu.ec  
Significance: 9 %

### Sources included in the report:

TESIS FINAL (ISAMAR VEGA).docx (D40565997)  
TESIS JOSE REINOSO 07SEP16.docx (D21686806)  
TRAB TITUACION MENACHO PILAR 24JUL18-B.pdf (D40645501)  
TESIS FINAL Christian Caranqui 24-07-2018.docx (D40644225)  
TESIS FINAL (ISAMAR VEGA) 13-07-2018 sin hojas.docx (D40573595)

### Instances where selected sources appear:

14



22-10-2018