

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI



FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



TEMA:

**APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA EL CONTROL DE LAS
ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS DEL LABORATORIO
CESECCA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE
LA ULEAM.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO INTEGRADOR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS.**

AUTORES:

DELGADO CELORIO JOAN DALTON

ZAMBRANO RODRIGUEZ RICHARD ALFREDO

DIRECTORA:

LCDA DOLORES MUÑOZ VERDUGA MG.

MANTA – MANABI – ECUADOR

2018

TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO INTEGRADOR,
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: INGENIERO EN SISTEMAS

“APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA EL CONTROL DE LAS ACTIVIDADES
ADMINISTRATIVAS DEL LABORATORIO CESECCA DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA ULEAM”

Tribunal examinador que declara APROBADO el Grado de INGENIERO EN
SISTEMAS, de los señores: DELGADO CELORIO JOAN DALTON Y
ZAMBRANO RODRIGUEZ RICHARD ALFREDO.

Ing. José Bazurto Roldán, Mg.

Ing. Fabricio Rivadeneira Zambrano, Mg.

Ing. Mg. Homero Mendoza Rodríguez

Manta, 1 de Marzo de 2018

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **DELGADO CELORIO JOAN DALTON** con Cédula de Identidad N° 131434020-7 y **ZAMBRANO RODRÍGUEZ RICHARD ALFREDO** con Cédula de Identidad N° 131320505-4, declaramos ser los responsables del contenido del presente proyecto integrador, cuyo tema es “APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA EL CONTROL DE LAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS DEL LABORATORIO CESECCA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA ULEAM”, y derechos patrimoniales a la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí” en virtud de lo dispuesto en el Art. 15 de la Ley Propiedad Intelectual.

Así mismo, autorizamos a la Uleam para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto Integrador en el repositorio digital de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Además la ejecución se respetó las disposiciones legales que protegen los derechos de autores vigentes finalmente, la responsabilidad del contenido de este Proyecto Integrador corresponde exclusivamente a nuestra autoría.

Lo certificamos

DELGADO CELORIO JOAN DALTON

C.I 131434020-7

ZAMBRANO RODRÍGUEZ RICHARD ALFREDO

C.I 131320505-4

DEDICATORIA

“Si tu no trabajas por tus sueños alguien te contratará para que trabajes por los suyos”.

Steve Jobs

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi Madre Fanny Rodríguez, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A mi Padre, Manuel Zambrano por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tienen en mí. Y sé que está orgulloso de la persona en la cual me he convertido.

A mis hermanos, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A mi amigo Joan por demostrarme que podemos ser grandes amigos y compañeros de trabajo a la vez.

Agradezco especialmente a mis tías María Mercedes, María Auxiliadora quienes con su ayuda, cariño y comprensión han sido parte fundamental de mi vida.

A la Lcda. Dolores Muñoz Verduga, directora de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Gracias a todas las personas que ayudaron hacer posible mi meta soñada.

Zambrano Rodríguez Richard

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi Madre, por ser el pilar más importante y demostrarme siempre su cariño, apoyo incondicional y ejemplo de vida, que me ha servido en todo momento como una luz que guía mi camino. A mi Padre que siempre me aconsejó, muchas veces sin escuchar pero sin importar nuestras opiniones o alguna diferencia siempre me dio el apoyo moral y realista de cada situación que enfrenté en mi vida. A mis tías Isabel, Marilú, Mirian que siempre me dieron buenos consejos además de una que otra retada que me sirvió para mejorar cada día. Y por último y no menos importante, dos personas que me brindaron su apoyo en todo momento, sin ellos hubiese sido difícil poder culminar mi carrera. Ellos son Mi Primo Javier Herrera y Mi Amigo Ing. José Ortiz Gracias por tanto. Y gracias a todos por hacer posible cumplir este Sueño. Gracias.

Delgado Celorio Joan

AGRADECIMIENTO

La gratitud es un don característico en el ser humano y es la expresión que permite reconocer los beneficios de alguien que desinteresadamente extiende su mano generosa en bien de la superación de los demás.

Agradecemos a las autoridades que conforman la Facultad de Ciencias Informáticas-Facci, por brindarnos el apoyo y confianza que recibimos durante nuestra vida educativa y dirigirnos hacia una meta de superación.

A los profesores por impartir sus conocimientos y así poner en práctica las enseñanzas aprendidas, pero de manera muy especial a dos personas que estuvieron pendientes de este gran logro, a la Ing. Cecibel Tenelema amiga y docente que ha estado apoyándonos en todas las circunstancias, con el mismo agrado a nuestro tutor de tesis al Ing. Ing. Dolores Muñoz Verduga por aportar su experiencia en el proceso de esta tesis.

Extendemos nuestro agradecimiento a quienes de una u otra manera nos brindaron su apoyo y cooperación.

Y a todas las personas que de algún motivo u otro han apoyado en la realización de este trabajo, logrando contribuir con mucha paciencia y orientación a concluir este fin.

Zambrano Rodríguez Richard y Delgado Celorio Joan

INDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|------|
| CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA..... | iii |
| DEDICATORIA..... | iv |
| DEDICATORIA..... | v |
| AGRADECIMIENTO..... | vi |
| INDICE DE CONTENIDO..... | vii |
| INDICE DE ILUSTRACIONES | x |
| INDICE DE TABLAS | xi |
| RESUMEN | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPITULO I | 2 |
| 1.1. Ubicación y Contextualización | 2 |
| 1.2. Misión y Visión de la Institución | 3 |
| 1.2.1. Misión | 3 |
| 1.2.2. Visión..... | 3 |
| 1.2.3. Estructura Organizacional | 3 |
| 1.3. Planteamiento del problema | 4 |
| 1.4. Problema..... | 7 |
| 1.5. Justificación | 7 |
| 1.6. OBJETIVOS..... | 8 |
| 1.6.1. Objetivo General..... | 8 |
| 1.6.2. Objetivo Específicos | 8 |
| CAPITULO II | 9 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación..... | 9 |
| 2.2. Definiciones conceptuales | 10 |
| 2.2.1. Aplicación informática..... | 10 |

| | |
|--|----|
| 1) Software de sistema o sistema operativo: | 12 |
| 2) Software de aplicación: | 12 |
| 2.2.2. Datos informativos del laboratorio, sus procesos y análisis..... | 14 |
| CAPITULO III | 19 |
| 3.1. Enfoque de Sistemas | 19 |
| 3.2. Tipo de investigación | 19 |
| 3.2.1. Según el propósito:..... | 19 |
| 3.2.2. Según la estrategia:..... | 19 |
| 3.3. Métodos de investigación..... | 19 |
| 3.3.1. Teórico..... | 19 |
| 3.3.2. Descriptivo | 20 |
| 3.3.3. Sistémico. | 20 |
| 3.4. Técnicas..... | 20 |
| 3.4.1. Entrevista..... | 20 |
| 3.4.2. Encuesta..... | 20 |
| 3.4.3. Observación..... | 20 |
| 3.4.4. Análisis Documental. | 20 |
| 3.5. Informe final del análisis de resultados de las encuestas dirigidas a los empleados del laboratorio CESECCA..... | 21 |
| CAPITULO IV | 29 |
| 4.1. Descripción de la propuesta..... | 29 |
| 4.2. Alcance | 30 |
| 4.3. Etapas de acción para el desarrollo de la propuesta | 31 |
| 4.3.1. Fase I. Investigación preliminar | 31 |
| 4.3.2. Fase II. Definición de los requerimientos del sistema..... | 31 |
| 4.3.3. Fase III. Diseño del sistema | 32 |
| 4.3.4. Fase IV. Programación y pruebas | 32 |

| | | |
|--------------|---|----|
| 4.3.5. | Fase V. Implementación y evaluación | 32 |
| 4.4. | Etapas de acción para el desarrollo de la propuesta | 32 |
| 4.4.1. | Análisis de requerimientos..... | 32 |
| 4.4.2. | Diseño y características del sistema..... | 35 |
| 4.4.3. | Implementación | 41 |
| 4.4.4. | Pruebas | 41 |
| 4.4.5. | Participantes en el proyecto | 42 |
| 4.4.6. | OBJETIVOS DEL SISTEMA..... | 43 |
| 4.4.7. | CATALOGO DE REQUISITOS DEL SISTEMA..... | 44 |
| 4.4.8. | REQUERIMIENTOS..... | 45 |
| 4.4.9. | MODELADO DEL SISTEMA | 46 |
| CAPITULO V | | 62 |
| 5.1. | Análisis de Resultados..... | 62 |
| 5.2. | Seguimiento y monitoreo de resultados | 63 |
| 5.3. | Conclusiones | 64 |
| 5.4. | Recomendaciones | 65 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 66 |
| ANEXO | | 67 |

INDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1: Interfaz de la Aplicación para el Laboratorio CESECCA..... | 35 |
| Ilustración 2: Formulario de administrador para editar datos de usuario..... | 36 |
| Ilustración 3: Formulario de orden de análisis | 36 |
| Ilustración 4: Formulario de búsqueda | 37 |
| Ilustración 5: Formulario de análisis de resultados..... | 38 |
| Ilustración 6: Formulario de ensayos microbiológicos | 38 |
| Ilustración 7: Formulario de ensayos microbiológicos | 39 |
| Ilustración 8: Formulario de reportes de muestra | 39 |
| Ilustración 9: Formulario de historial de muestra..... | 40 |
| Ilustración 10: Formulario de informe de laboratorio | 40 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Recursos tecnológicos | 21 |
| Tabla 2 Funciones de laboratorio..... | 22 |
| Tabla 3 Registro de datos | 23 |
| Tabla 4 Desarrollo de registros | 24 |
| Tabla 5 Requerimientos | 25 |
| Tabla 6 Uso de hojas de cálculo | 26 |
| Tabla 7 Entrega de resultados al usuario | 27 |
| Tabla 8 Implementación del sistema..... | 28 |

RESUMEN

Los Sistemas Informáticos están conformados por una colección de subsistemas interrelacionados e independientes que a su vez trabajan de manera conjunta para cumplir un objetivo específico a favor del recurso humano. Este trabajo de investigación fue realizado en el Centro de Servicios para el Control de la Calidad (CESECCA), que se trata de un laboratorio de análisis Químicos y Microbiológicos que funciona dentro de las instalaciones de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM).

Este estudio comprende, la propuesta de desarrollo de un sistema informático que servirá de herramienta para facilitar los procesos administrativos del laboratorio, en vista que en la actualidad no se cuenta con una aplicación para el control de los procedimientos y funciones del talento humano. Esto se da en respuesta a los resultados obtenidos en las encuestas, donde se determinó que las actividades desarrolladas por el personal se basan en registros manuales y a través de hojas de cálculo de Excel, además la impresión de informes genera una considerable inversión de recursos económicos y al ser archivadas ocupa demasiado espacio físico en el área tornándola reducida.

Por tanto, se presenta el desarrollo de una aplicación informática a fin de mejorar el desempeño laboral del personal que trabaja en el laboratorio, contribuyendo en la eficacia y eficiencia de los procesos administrativos, en la gestión de información de los clientes, en la reducción de tiempo de respuestas de resultados y en la disminución de gastos innecesarios.

Palabras clave: Aplicación informática, actividades administrativas, laboratorio CESECCA, análisis químicos, microbiológicos.

ABSTRACT

Computer Systems are made up of a collection of interrelated and independent subsystems that in turn work together to meet a specific objective in favor of human resources. This research work was carried out in the Service Center for Quality Control (CESECCA), which is a laboratory for chemical and microbiological analysis that favors the population of the city of Manta, the same that works within the facilities of the Lay University Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM).

This study includes the proposal to develop a computer system that will serve as a tool to facilitate the administrative processes of the laboratory, given that currently there is no application for controlling the procedures and functions of human talent. This is in response to the results obtained in the surveys, where it was determined that the activities developed by the staff are based on manual records and Excel spreadsheets, and the printing of reports generates a considerable investment of economic resources and when it is archived, it occupies too much physical space in the area, making it smaller.

Therefore, it is proposed to develop a computer application to improve the work performance of the personnel working in the laboratory, contributing to the efficiency and effectiveness of the administrative processes, in the management of customer information, in the reduction of time of response of results and decrease of expenses.

Keywords: Computer application, administrative activities, CESECCA laboratory, chemical analysis, microbiological.

INTRODUCCIÓN

Un sistema informático corresponde a una herramienta tecnológica que facilita los procesos operacionales del talento humano en cualquier área empresarial, esta basa su estructura en un conjunto de funciones interrelacionadas, conformadas por el hardware, software y la interacción con el ser humano. El análisis de la presente investigación se centra en la gestión de procesos administrativos del Laboratorio CECECCA de la Facultad de Ingeniería Industrial de la ULEAM, a fin de descubrir falencias en las funciones de registro de datos, entre otros factores se pretende conocer la forma en que procesan, almacenan la información, los tiempos de respuesta y entrega de resultados con el sistema utilizado actualmente para diferenciarlo con el desarrollo de una aplicación informática.

El presente documento se encuentra estructurado por los siguientes capítulos:

El capítulo I, trata de la presentación de la problemática, en la cual se formula el esquema científico, la justificación y los objetivos de investigación, en donde se destacan todos los aspectos previos sobre el campo de estudio.

El capítulo II, contiene el marco teórico basado en argumentos científicos y bibliográficos de conceptos relacionados a la problemática y a las variables que conforman el tema de investigación.

El capítulo III, se basa en el marco metodológico que se encuentra conformado por la modalidad investigativa, los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos, de la misma manera, se exponen los resultados de las estadísticas obtenidas en el proceso de tabulación y se concluye con formulación de un informe de las secuelas encontradas.

El capítulo IV, corresponde al marco propositivo o diseño de la propuesta basada en la solución a los problemas encontrados en el transcurso de la investigación, en esta parte se realiza una descripción general de desarrollo de una herramienta informática que permita favorecer el control de las actividades administrativas del laboratorio CESECCA.

CAPITULO I

1. PROBLEMÁTICA

1.1. Ubicación y Contextualización

El Centro de Servicios para el Control de Calidad, es una unidad de autogestión independiente adscrita a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, inaugurada en el mes de Septiembre del año 2005, al momento lleva 12 años brindando servicios al sector productivo de la provincia, además de dar apertura a los estudiantes universitarios en la realización de sus prácticas académicas.

El laboratorio CESECCA está registrado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SEA), bajo la norma de calidad ISO 1702, el cual ofrece a la comunidad universitaria y al sector productivo la realización de ensayos químicos y microbiológicos a los alimentos, aguas, afluentes industriales y ambiente, para evaluar la calidad de los productos analizados, hasta el momento se han hecho alrededor 802 procesos, entre empresas, personas naturales y organizaciones comunitarias.

La Directora del CESECCA, Ing. Leonor Vizquete, manifestó que se encuentran a la espera del monitoreo anual que realiza el SAE, quienes evaluarán los procesos de los nuevos parámetros que se han establecido para la respectiva ratificación de la acreditación, además manifestó que se encuentran trabajando en la ampliación de los servicios, validar los métodos de ensayos en el espacio de cromatografía y fortalecer el área de aguas residuales.

Este es un servicio que la Universidad ofrece a través del CESECCA, que ha venido a dar solución a empresas que antes se veían en la necesidad de hacer estos análisis en otras ciudades, además es el único laboratorio de este tipo que existen en la ciudad de Manta.

1.2. Misión y Visión de la Institución

1.2.1. Misión

“Existimos para realizar investigación y análisis químicos, físicos, microbiológicos, cromatografías, a los alimentos pesqueros, acuícolas, agrícolas, y aguas de las empresas locales y nacionales, garantizando la confidencialidad y agilidad de los resultados a un precio competitivo, con personal altamente calificado y motivado que usa tecnología de punta, cumpliendo con las normas alimentarias y ambientales, lo que contribuye a fortalecer el prestigio institucional y generación de fuentes de trabajo para la comunidad.”

1.2.2. Visión

“Ser un laboratorio líder, acreditado con reconocimiento nacional e internacional, que ofrece análisis especializados de alta calidad y credibilidad, para los alimentos y aguas, que producen los diversos sectores productivos en el Ecuador.”

1.2.3. Estructura Organizacional

a) Identificación del cargo de Director General

- Personal encargado: Ing. Leonor Vizúete
- Nombre del cargo: Director General
- Área a la que pertenece: Administrativo
- Autoridad inmediata: ULEAM Superior
- Cargos que le reportan: Todos los cargos de la institución

b) Misión del Cargo

“Liderar el Laboratorio con una gran capacidad de gestión y visión de futuro, de acuerdo con las normas vigentes registradas por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SEA), bajo la norma de calidad ISO 17025”.

c) Perfil Del Cargo

Competencias requeridas: Administración de personal, efectividad y honestidad en el uso de los recursos, organización y conocimiento de la realidad institucional, solución de problemas y corresponsabilidades; conocimiento profundo del Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE y su Reglamento, código laboral, código de convivencia institucional, código de derechos humanos y compromiso institucional.

d) Identificación del cargo de Director Administrativo

- Personal encargado: Ing. Raquel Albán
- Nombre del cargo: Director Administrativo
- Área a la que pertenece: Administrativo
- Autoridad inmediata: Director General
- Cargos que le reportan: Analistas de las diferentes Áreas.

e) Misión del Cargo.

“Administrar de manera eficaz cada una de las gestiones que requiera el usuario al momento de requerir un servicio, además de Liderar el Laboratorio con una gran capacidad de gestión y visión de futuro”.

f) Perfil Del Cargo.

Competencias requeridas: Administración de resultados, efectividad y honestidad en el uso de los recursos, organización y conocimiento de la realidad institucional, imprescindibilidad en gestiones de recurso de datos, informes e información requerida por superiores.

1.3. Planteamiento del problema

En la investigación se ha recopilado información a partir de artículos y revistas científicas, temas y estudios relacionados al software informático, las fuentes teóricas han aportado de manera significativa y directa en el planteamiento de la problemática, en vista que se torna necesario conocer las funciones específicas que cumple el uso de una herramienta tecnológica en el área administrativa de una institución.

A continuación, se presenta un estudio orientado al desarrollo de una aplicación informática para el control de las actividades administrativas del Laboratorio CESECCA de la Facultad de Ingeniería Industrial de la ULEAM, debido a que en la actualidad la institución no hace uso de un sistema informático para facilitar las tareas del talento humano. Por lo tanto, se pretende conocer las amplias ventajas que brinda el uso de este tipo de software en la reducción de mano de obra, recursos materiales y económicos para la empresa.

En la industria informática, se observa un sistema muy reconocido en las empresas de Colombia el cual se reconoce con el nombre de Baxaguas, el cual es herramienta para laboratorio de análisis fisicoquímico y microbiológico de agua, suelos, medio ambiente y alimentos. En la actualidad es muy utilizado en varias empresas, puesto que es un sistema sencillo de manejar que cuenta con una plataforma cliente servidor, formularios de configuración y de captura de datos, que facilitan el proceso y simplifican la labor de las personas que intervienen en la toma y procesamiento de muestras. (Barreto, 2014)

En aporte a lo citado, el funcionamiento de Baxaguas es muy impresionante ya que permite el registro de la información de las muestras, lleva el control de calidad y sanitario desde el ingreso de la orden hasta la entrega del resultado. Permite elaborar plantillas de trabajo por sección y rangos de horarios, también la trazabilidad de las muestras aceptadas o rechazadas. Las estadísticas son calculadas en línea y se pueden observar en informe directo del programa o mediante una hoja de cálculo en Excel, muestra indicadores de gestión.

Otro proyecto considerado como referencia es, "El Software en Mt Cook Alpine Salmon", ya que es un sistema sólido que brinda la posibilidad de administrar la producción en tiempo real proporcionando una herramienta muy eficaz para mantener la trazabilidad desde los cultivos de salmón hasta los pedidos de envío. Entre las funciones principales permite monitorear el rendimiento y hacer los cambios que sean necesarios sobre la marcha, ayudando a mejorar la capacidad de producción y a reducir el excedente. Esto ha favorecido a las empresas para llevar un control de todos los procesos de muestras; los análisis registrados se

podrán ver en diferentes periodos de tiempos esto ayudara a la recolección de datos sea más fiable. (Brent Keelty, 2017)

El Software de Administración fue implementado en la Empresa LASA de Guayaquil, la cual es una empresa que proporciona a sus clientes servicios analíticos de calidad y entrega de resultados en el tiempo programado, cumple con actividades en forma profesional y ética, a fin de buscar mejoras continuas en los procesos de funcionamiento con el uso de un software informático para el análisis pruebas denominado BiosLis, el mismo que permite la gestión integral del flujo de trabajo de todas las secciones del laboratorio, con bases de datos para llevar un registro de los clientes, además de entregar los resultados mediante una página web. (Lasa, 2017)

Este sistema ha brindado seguridad y confiabilidad a las personas que laboran en la empresa ya que utilizan huellas dactilares para su acceso y el reconocimiento de la persona asignada para poder abrir solamente el cargo que desempeña en el software, también brinda asesoría online para que los usuarios o empresas se puedan informar de la calidad de servicio que se maneja.

En el Ecuador existen laboratorios de todo tipo no solo microbiológicos sino también químicos, farmacéuticos, clínicos estos en su mayoría no tienen un software que se encargue de administrar sus datos de manera eficiente. Es por eso que se realizó una investigación de ciertos laboratorios que realizan sus funciones mediante un software que registre los procesos y datos de la entidad.

En el laboratorio CESECCA a pesar de constar con excelentes equipos tecnológicos para hacer análisis de muestras en suelos, agua, química y demás no se cuenta con un software para llevar procesos administrativos. Esto ha llevado a que exista perdida de información atrasos en tiempo de entrega de resultados, considerando que hay un alto nivel de conformidad al trabajar en hojas de Excel.

De esta manera se puso obtener información que sirvió de base fundamental para determinar los requerimientos necesarios para la creación de un software administrativo que sirva de aporte para el laboratorio a realizar mejores tiempos de

trabajos, a obtener mayor seguridad eficacia en la manipulación de datos, a realizar registros e información pertinente, a fin de colaborar con los analistas.

1.4. Problema

Inexistencia de un sistema informático para el control de los procesos administrativos del Laboratorio CESECCA, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

1.5. Justificación

En la actualidad con el avance de la tecnología se torna eficiente que las empresas con o sin fines de lucro brinden hagan uso de aplicaciones informáticas para mejorar el servicio al cliente, este proyecto se justifica por la importancia de desarrollar una aplicación que fortalezca los procesos administrativos del laboratorio CESECCA de una forma rápida, sencilla y eficaz.

La propuesta busca aportar en la reducción de gastos anuales generados por el uso masivo de recursos de papelería, también de evitar el manejo de registros impresos, mejorar el ingreso de las muestras, generar reportes, favorecer el uso de espacio físico, optimizar el tiempo de respuestas en la entrega de resultados y disminuir la pérdida de información.

La metodología utilizada en el desarrollo investigativo fue el enfoque sistémico que se basó en una combinación teórica y de metodología general, que básicamente se encargó de la planeación y diseño de la estructura de la aplicación informática. El análisis se basó en la metodología cualitativa-cuantitativa que integra técnicas de encuestas y la observación en el campo de estudio.

Los beneficiarios directos con el desarrollo de la investigación fue el personal del laboratorio CESECCA, analistas, administrativos y clientes en general. Y, como beneficiarios especiales se encuentran los autores de este trabajo científico – práctico y la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Este documento servirá de aporte científico para futuras investigaciones, ya que genera conocimientos básicos en cuanto a la implementación del software en el manejo tecnológico de procesos administrativos para un laboratorio.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema informático para el control, mejoramiento y registro de información en el laboratorio CESECCA de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

1.6.2. Objetivo Específicos

- Analizar los requerimientos del laboratorio para el desarrollo del sistema informático que permita optimizar los procesos actuales.
- Determinar la plataforma para el desarrollo del Sistema Informático utilizando herramientas de programación acordes a las necesidades del laboratorio.
- Diseñar el software utilizando herramientas informáticas de programación como Visual Studio y Sql Server.
- Desarrollar el software en el laboratorio CESECCA de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
- Evaluar el software y determinar su eficacia en su manipulación.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Para poder emprender un proyecto es de vital importancia recopilar información semejante a nuestro proyecto, por lo tanto, se ha considerado citar datos relevantes de investigación científica que servirá de fuente para relacionar las variables del tema, los cuales se muestran a continuación;

En el Laboratorio Técnico Oficial Suelos y Hormigones, se creó un sistema informático capaz de suplir las necesidades y apoyar el trabajo diario denominado Sistema Hormitec Online (SIHOL). El objetivo principal, se basó en controlar el proceso de certificación en las áreas de áridos, suelos y hormigón, bajo la ISO 17025, la cual se rige en la Norma Chilena (INN CHILE 1975, INN CHILE 1976, INN CHILE 1980); el desarrollo permitió apoyar en el trabajo y con procesar las solicitudes de muestreos, automatizar los procesos de certificación para las distintas áreas.

Para complementar esta investigación se ha tomado como referencia datos del desarrollo del sistema para laboratorio SILAB, que se trata de una aplicación de información web que muestra los resultados de los exámenes clínicos al médico tratante, analiza y evalúa los exámenes para luego proceder a emitir el diagnóstico al paciente o en su defecto determinar si el paciente requiere de algún tratamiento. Una de las características del sistema es que el médico tratante accederá mediante una cuenta de usuario que le será otorgada seguidamente al registrar de sus datos en el sistema.

Por tanto, el diseño e implementación de un sistema informático para el laboratorio CESECCA permitirá conocer resultados, registrar valores, estadísticos e historial

de exámenes clínicos del paciente en base a sus parámetros, con la finalidad de presentar un reporte en tiempo real, a través del internet como medio de acceso.

2.2. Definiciones conceptuales

2.2.1. Aplicación informática

Según Ponce, (2012), “Es un programa Informático diseñado para facilitar al usuario la realización de un determinado tipo de trabajo. Posee ciertas características que le diferencia de un sistema operativo.” (p.15)

Es decir que a diferencia de un Sistema Operativo, una aplicación informática es de gran utilidad para realizar las tareas básicas en diferentes tipos de procesos y se pueden diseñar en varias plataformas con un lenguaje diferente.

Para Jiménez, (2012), “Una aplicación informática es un tipo de software que permite al usuario realizar uno o más tipos de trabajo. Son, aquellos programas que permiten la interacción entre usuario y computadora.” (p.35)

2.2.1.1. NET 4.0

La plataforma .NET de Microsoft es un componente de software que puede ser añadido al sistema operativo Windows. Su objetivo es crear un marco de desarrollo de software sencillo, reduciendo las vulnerabilidades y aumentando la seguridad de los programas desarrollados. Además cubren un gran rango de necesidades de la programación; los desarrolladores emplean y combinan sus propios códigos en sus programas el framework incluye soluciones en áreas como: la interfaz de usuario, acceso a datos, conectividad a bases de datos, criptografía, desarrollo de aplicaciones web, algoritmos numéricos y comunicación de redes.

2.2.1.2. .NET 4.5

Luego de la versión 4.0 de .NET surgió una versión mejorada .NET Framework 4.5 no es más que una actualización en contexto la cual ofrece compatibilidad con aplicaciones contiene cientos de mejoras, nuevas funcionalidades, nuevas

tecnologías, rendimiento mejorado, entre otros. Gracias a eso se puede instalar y utilizar Visual Studio 11 Beta junto con Visual Studio 2010.

2.2.1.3. Software de base de datos

SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de Microsoft que está diseñado para el entorno empresarial. SQL Server se ejecuta en T-SQL (Transact -SQL), un conjunto de extensiones de programación de Sybase y Microsoft que añaden varias características a SQL estándar, incluyendo control de transacciones, excepción y manejo de errores, procesamiento fila, así como variables declaradas.

Bajo el nombre código Yukon en su etapa de desarrollo, SQL Server 2005 fue lanzado en noviembre de 2005. Se dice que el producto 2005 proporcionó una mayor flexibilidad, escalabilidad, confiabilidad y seguridad a las aplicaciones de base de datos, y permitió que fueran más fáciles de crear y desplegar, lo que reduce la complejidad y el tedio involucrado en la gestión de bases de datos. SQL Server 2005 también incluía más soporte administrativo.

El código original de SQL Server ha sido desarrollado por Sybase; a finales de 1980, Microsoft, Sybase y Ashton-Tate colaboraron para producir la primera versión del producto, SQL Server 4.2 para OS/2. Posteriormente, tanto Sybase como Microsoft ofrecieron productos de SQL Server. Sybase cambió después el nombre de su producto a Adaptive Server Enterprise.

2.2.1.4. Características del software administrativo

Los sistemas se caracterizan de acuerdo con las funciones que desarrollan, por lo tanto, entre los más utilizados se tienen los siguientes:

Según Avendaño, (2014), considera:

Procesadores de texto: "Sirven para editar texto, realizar formatos escritos con la inclusión de imágenes, diseñar contextos publicitarios y crear distintos tipos de

documentos. Microsoft es una de las empresas que cuenta con procesadores de textos confiables como Word.”

Hojas de cálculo: “Permiten realizar tareas relacionadas con cálculos matemáticos u operaciones básicas numéricas. La hoja de cálculo más usada es Microsoft Excel.”

Navegadores: “Es una herramienta que se utiliza para navegar por internet; algunos de ellos son Internet Explorer, Firefox, Google Chrome y Safari.”

Para la administración de cualquier tipo de negocios por lo general siempre hacen uso de un procesador de texto, una hoja de cálculo y de internet para realizar registro de datos, procesos numéricos, estrategias de marketing. Estas herramientas son muy útiles para garantizar la estabilidad productiva de la empresa.

2.2.1.5. Tipos de sistemas informáticos administrativos.

- 1) Software de sistema o sistema operativo:** “Permite que el hardware funcione: memoria, discos, puertos y dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, entre otros.”

El sistema operativo permite que el usuario pueda utilizar otras herramientas de apoyo para realizar su mantenimiento, controladores para el correcto funcionamiento de los dispositivos, herramientas de diagnóstico y otros utilitarios necesarios para el correcto funcionamiento del ordenador.

- 2) Software de aplicación:** “Es aquel que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas específicas.”

Este tipo de software se utiliza en ambientes educativos para la enseñanza – aprendizaje, en áreas médicas, contables, administrativas, informativas, de diseño y de control. Favoreciendo la productividad de las empresas y facilitando las tareas manuales.

2.2.1.6. Estructura de un sistema administrativo

En la actualidad todas las actividades administrativas se apoyan en el uso de información, ingreso de datos, registro de usuarios, lo cual permite facilitar el proceso de toma de decisiones. Por lo tanto, los administradores hacen uso de la tecnología como herramienta para mantener el control de las funciones empresariales.

Debido a su importancia, un sistema administrativo está estructurado de la siguiente manera: (Bello, 2010).

- Los datos: “conformados por información personal, empresarial, imágenes, símbolos, logotipos.”
- Información: “es el conjunto de datos ordenados y analizados, es decir los resultados de las operaciones administrativas, lo cual se basa en procesos básicos y complejos de acuerdo a las actividades de la empresa.”
- Sistema de información: “es la herramienta que recopila, organiza y distribuye los datos, de modo que estos adquieren significado como información.”

Es importante para las empresas tener clara la estructura de un sistema administrativo, ya que para ellos debe garantizar la seguridad de información, procesar datos de manera eficaz y responder en corto plazo a las necesidades operacionales de cualquier organización.

Por lo tanto el sistema administrativo está estructurado principalmente por datos e información relevante a la empresa, este debe caracterizarse por crear un ambiente de trabajo confiable al talento humano, llenar las expectativas productivas y económicas de la empresa.

Una de las acciones primordiales de un sistema informático para el área administrativa de una empresa es llevar el control de las gestiones laborales, garantizando el beneficio y reducción de gastos.

2.2.2. Datos informativos del laboratorio, sus procesos y análisis

2.2.2.1. Laboratorio y Recepción de muestras.

“El laboratorio es un centro de control de calidad que brinda sus servicio científico tecnológicos a empresas públicas y privadas, maneja distintos tipos de análisis microbiológicos, entre otros.”

Las actividades de un laboratorio están relacionadas y ordenadas para realizar resultados óptimos establecidos para los usuarios. Tiene como finalidad conseguir los objetivos y metas pactadas, sin ignorar los elementos necesarios para una correcta gestión de recursos.

“Una gestión de recepción es recibir las muestras de parte del cliente e ingresarlas al sistema de análisis para realizar la respectiva investigación y mostrar resultados confiables a los procesos establecidos.” (Indacochea)

Una de las actividades gestionadas en la recepción de muestras es colocar los datos del tipo de producto que se va a analizar, considerando tamaño, peso, cantidad, forma, color y tipo de análisis a realizarse. Esto permitirá la organización del trabajo del analista.

2.2.2.2. Actividades de laboratorio

Luego de receptar las muestras los laboratoristas deben organizar el material de trabajo de acuerdo a lo que requiere el cliente, entre las principales operaciones del laboratorio se tiene: (Hedrerera & Colusi, 2014)

- Centrifugación
- Cristalización
- Cromatografía en capa fina
- Desecación
- Destilación
- Evaporación hasta sequedad

- Extracción
- Filtración con filtro de pliegues
- Filtración al vacío
- Precipitación
- Utilización de un reflujo
- Utilización del mechero Bunsen
- Punto de fusión
- Re cristalización
- Utilización del roto evaporador

Cada una de las actividades mencionadas tiene objetivos propios a desarrollar en la investigación de muestras, las mismas que son desarrolladas para conocer un fin científico y mejorar la utilización de tales sustancias en la vida cotidiana.

2.2.2.3. Muestras

“Son sustancias determinantes para ser sometidas a un análisis. Un técnico o médico analizan las muestras para determinar si los resultados están dentro de los límites normales. Los análisis usan un rango de valores porque lo que se considera normal”. (MedlinePlus, 2016)

2.2.2.4. Tipos de análisis de laboratorio

Los tipos de análisis en el laboratorio industrial se detallan a continuación: (MedlinePlus, 2016)

1) Análisis Microbiológico

“El análisis microbiológico es el proceso para valorar la carga microbiana de sustancias, elementos o alimentos, señalando los posibles puntos de riesgo de contaminación o multiplicación microbiana.”

2) Análisis de Ensayo

“Un análisis de ensayo es la parte fundamental y esencial que se realiza con la finalidad de detectar el tipo de muestras registradas en el sistema de recepción.”

3) Análisis de espectrometría de emisión

“Mediante la intensidad de una luz permite averiguar la cantidad de un elemento dentro de la composición. Se sirve de la longitud de onda.”

4) Análisis de combustión en corriente de oxígeno

“En estos análisis se estudia el proceso de combustión para conocer la composición.”

5) Análisis de fotocolorimetría

“En estos análisis se mide la cantidad de luz que consigue absorber una sustancia coloreada. Sigue un procedimiento similar a la espectrometría, ya que funciona con longitudes de onda.”

6) Análisis de absorción atómica

“Funcionan mediante la atomización de un elemento para poder medir la cantidad en la que se encuentra presente en el metal.”

7) Análisis de termo conductividad

“Mediante la conducción del calor de un elemento, se consigue averiguar su composición química gracias a los análisis de termo conductividad.”

Cada uno de los análisis demostrados son desarrollado de acuerdo al tipo de muestra que se analice, es necesario especificar que los laboratorios se basan en funciones específicas y desarrollan estas operaciones a medida que fortalezcan su productividad laboral.

2.2.2.5. Equipos de laboratorio

1) Microscopio Electrónico de Barrido (SEM)

“El Microscopio Electrónico de Barrido permite la observación y caracterización de materiales inorgánicos y orgánicos homogéneos.” (Calidad Industrial, 2015)

Esta herramienta cuenta con todos los aditamentos para observar especímenes al alto vacío como metales, aleaciones, piezas de todo tipo, hasta materia orgánica solamente observable a presión variable como plantas, restos de seres vivos, entre otros.

Tiene 3 tipos de detectores, cada uno brinda posibilidades y características de observación complementarias y permite la realización de análisis de falla de materiales por su capacidad de obtener imágenes topográficas en visión tridimensional a muy altas magnificaciones.

2) Detector Bruker (fluorescencia de Rayos X)

“Es un sistema que se integra al Microscopio Electrónico de Barrido que permite hacer análisis químico cualitativo y cuantitativo a nivel microscópico en puntos, líneas y objetos de imágenes captadas a través del microscopio.” (Calidad Industrial, 2015)

Este sistema es un elemento esencial para demostrar valores cuantificados de las muestras, al realizar la categorización de los puntos que conforman la sustancia analizada.

3) Microscopio Óptico

“Son programas de computadora para medición de tamaño de grano, medición y análisis de hojuelas y nódulos de grafito, análisis de fases, programa para conteo de inclusiones no metálicas y programa para adquisición y medición de imágenes.” (Calidad Industrial, 2015)

Este sistema se usa particularmente para análisis microscópico de componentes metálicos, el cual a través de los procesos de muestras destaca la composición de las partículas ingresadas por módulos de grafito.

4) Pruebas de Dureza

“Es una microcomputadora con panel de control al toque, que despliega valor en escala Vickers y en otras escalas como HRC, HRB, HB.” (Calidad Industrial, 2015)

Este dispositivo se usa para analizar componentes metálicos, principalmente en zonas específicas y microscópicas.

5) Hornos de tratamiento Térmico

“Se usa para el calentamiento de piezas metálicas, principalmente para la realización de tratamientos térmicos.” (Calidad Industrial, 2015)

Estos hornos permiten esterilizar el material manual para evitar la intromisión de bacterias y sustancias ajenas al elemento que se está analizando.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de Sistemas

Utilizamos el enfoque de sistemas como un método de investigación, una forma de pensar, que enfatiza el sistema total en vez de sistemas componentes, se esfuerza por optimizar la eficacia del sistema total en lugar de mejorar la eficacia de sistemas cerrados. Se basa principalmente en la visión de no ser reduccionista en su análisis, es el medio para solucionar problemas de cualquier tipo.

3.2. Tipo de investigación

En el proceso investigativo se busca determinar las causas y efectos que incitan al desarrollo de una aplicación informática para mejorar los procesos administrativos del laboratorio CESECCA:

3.2.1. Según el propósito:

Se utilizó la Investigación aplicada porque se caracteriza en implementaciones, automatismo y ayudan a la utilización de conocimientos y tecnologías.

3.2.2. Según la estrategia:

Se aplicó la Investigación de Campo ya que se basa en un estudio de datos confiables, mediante herramientas de recolección como son las encuestas.

3.3. Métodos de investigación

3.3.1. Teórico

Porque se realizó una indagación científica a partir de fuentes bibliográficas en donde se logró determinar problemas presentes en los procesos de administrativos del laboratorio CESECCA, culminando con el desarrollo de un trabajo teórico que contiene los argumentos necesarios para validar la importancia de este estudio.

3.3.2. Descriptivo

Fue un método de gran utilidad debido a que se evaluaron las características del tema como una situación particular y se analizan los datos recolectados para descubrir la relación que existe entre las variables.

3.3.3. Sistémico.

Este método jugó un papel importante dentro de la investigación, porque permitió realizar un análisis de los diversos componentes del software para determinar la estructura y dinámica de diseño de una propuesta informática.

3.4. Técnicas

3.4.1. Entrevista.

Se utilizó para la extracción de datos de manera verbal y fue dirigida a la Jefa de Laboratorio CESECCA y personal administrativo con el objetivo de obtener información sobre el funcionamiento del laboratorio.

3.4.2. Encuesta.

La utilización de esta técnica fue importante, ya que mediante la aplicación de esta se recopilaron datos e información necesaria para conocer el manejo del laboratorio.

3.4.3. Observación.

Mediante esta técnica se conoció la realidad del laboratorio CESECCA. Esta técnica fue útil porque permitió identificar los pormenores y sucesos de accionar de los empleados y clientes del laboratorio.

3.4.4. Análisis Documental.

Esta técnica se aplicó con el objetivo obtener y analizar información de varios tipos de documentos, artículos científicos, páginas webs, foros científicos y libros especializados en la temática de estudio, los cuales aportarán al enriquecimiento del conocimiento en este trabajo.

3.5. Informe final del análisis de resultados de las encuestas dirigidas a los empleados del laboratorio CESECCA.

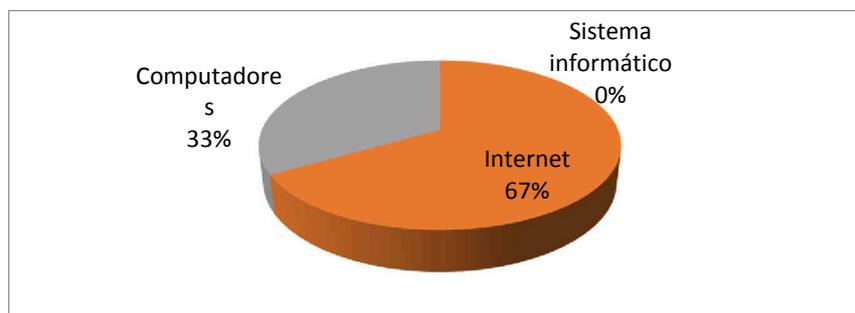
1) ¿Qué tipo de recursos tecnológicos tiene a disposición el laboratorio CESECCA?

Tabla 1 Recursos tecnológicos

| Alternativa | F | % |
|---------------------|----|------|
| Sistema informático | 0 | 0% |
| Internet | 10 | 67% |
| Computadores | 5 | 33% |
| Total | 15 | 100% |

Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard



Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard

Análisis

De acuerdo a los resultados el 67% de los encuestados afirman que el laboratorio cuenta con el servicio de internet, el 33% respondió que también tienen computadores, mientras que el 0% afirmó que no tienen sistema informático. Se comprueba la inexistencia de un software, lo cual es muy importante para facilitar el almacenamiento de registro de resultados de los exámenes, dado que actualmente se da de forma manual y genera gastos en la adquisición de materiales de oficina.

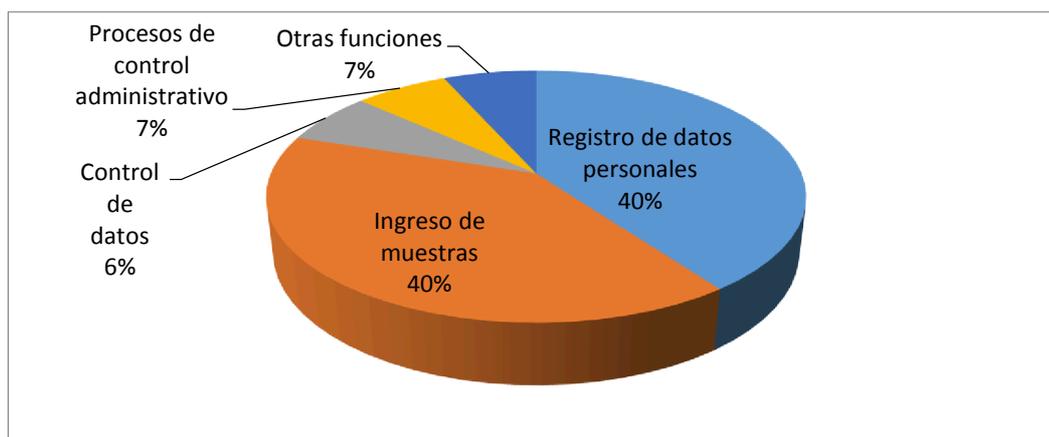
2) ¿Cuáles son las funciones principales que se desarrollan en el laboratorio?

Tabla 2 Funciones de laboratorio

| Alternativa | F | % |
|------------------------------------|-----------|-------------|
| Registro de datos personales | 6 | 40% |
| Ingreso de muestras | 6 | 40% |
| Control de datos | 1 | 6% |
| Procesos de control administrativo | 1 | 7% |
| Otras funciones | 1 | 7% |
| Total | 15 | 100% |

Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard



Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard

Análisis

El 40% de las respuestas afirman que se realizan registro de datos personales, el 40% ingreso de muestras, el 7% para el proceso de control administrativo, el 7% para otros procesos adicionales y el 6% para control de datos. Es decir que existen una variedad de actividades desarrolladas por el personal por tanto es necesario que se cuente con un sistema sofisticado que les permita en procesamiento y almacenamiento de gran cantidad de información.

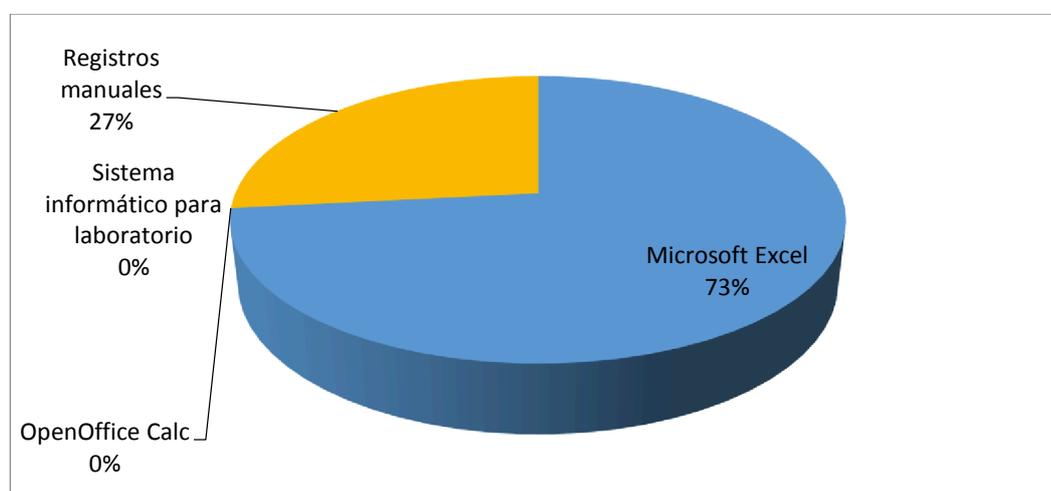
3) ¿Cuáles de los siguientes sistemas utiliza para el registro de datos y procesamiento de los resultados de exámenes en el laboratorio?

Tabla 3 Registro de datos

| Alternativa | F | % |
|--------------------------------------|-----------|-------------|
| Microsoft Excel | 11 | 73% |
| OpenOffice Calc | 0 | 0% |
| Sistema informático para laboratorio | 0 | 0% |
| Registros manuales | 4 | 27% |
| Total | 15 | 100% |

Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard



Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard

Análisis

El sistema utilizado actualmente es Microsoft Excel con el 73% de aceptación, mientras que la opción registros manuales obtuvo el 27%. Esto demuestra que hacen uso de hojas de cálculo y hojas impresas, pero no es un método confiable para el procesamiento y almacenamiento de la información puesto que se genera la pérdida de información de manera frecuente, entonces para evitar esto es importante que se haga uso de un software automatizado que brinde la garantía necesaria de tratamiento, búsqueda, impresión de reportes y otros aspectos que son importantes en la administración de datos del laboratorio.

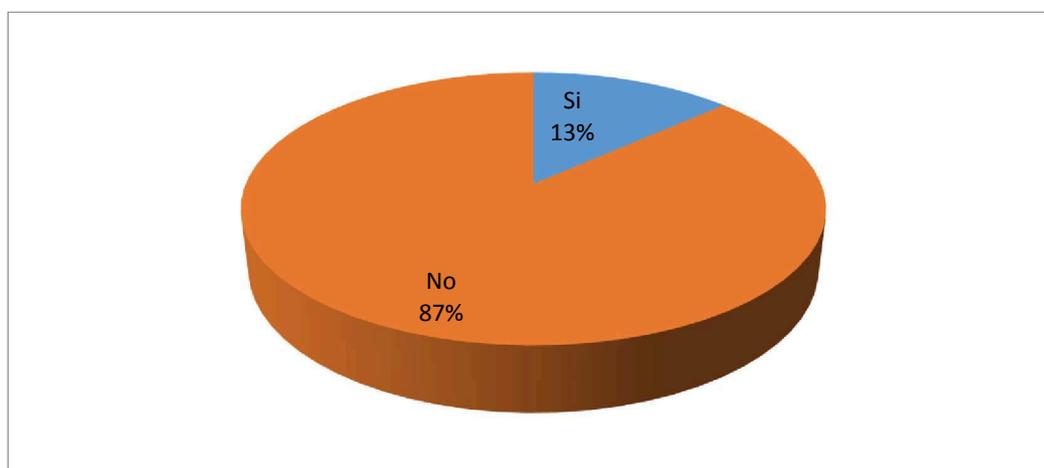
4) ¿Se encuentra usted satisfecho con el desarrollo de registros manuales?

Tabla 4 Desarrollo de registros

| Alternativa | F | % |
|-------------|----|------|
| Si | 2 | 13% |
| No | 13 | 87% |
| Total | 15 | 100% |

Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard



Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard

Análisis

El 87% de respuestas afirmaron que no se sienten a gusto con la realización de registros manuales mientras que el 13% considera que sí. Es necesario dar a conocer que varios de los laboratoristas no conocen las ventajas que ofrece un sistema informático por tanto se obtuvo un porcentaje de opiniones a favor del registro de datos manual, pero considerablemente la mayoría afirma que es necesario el uso de un software a fin de promover la reducción de espacio físico, recursos económicos y tiempo en el desarrollo de las actividades del laboratorio.

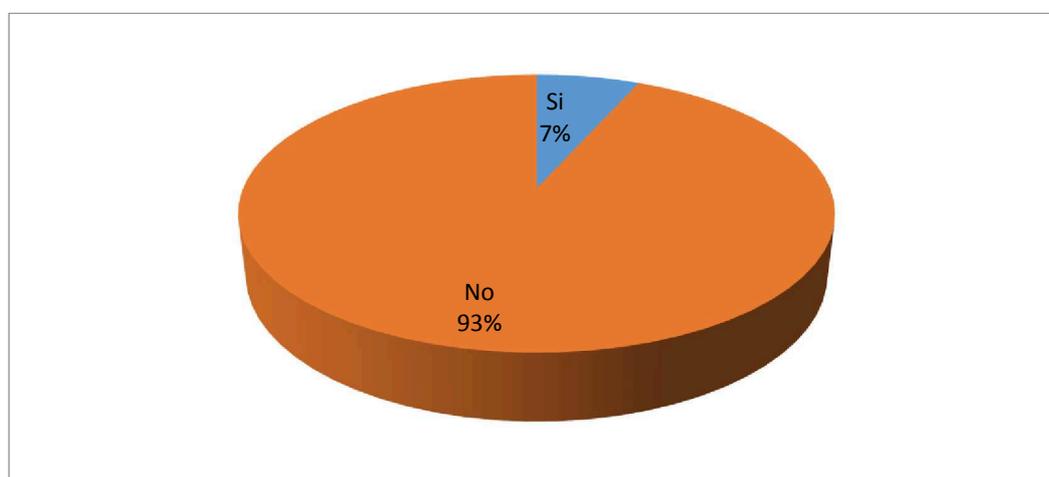
5) ¿Considera usted que el sistema actual cumple con todos los requerimientos?

Tabla 5 Requerimientos

| Alternativa | F | % |
|-------------|----|------|
| Si | 1 | 7% |
| No | 14 | 93% |
| Total | 15 | 100% |

Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard



Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard

Análisis

El 93% de los resultados considera que el sistema actual no cumple con los requerimientos, mientras que el 7% es decir la minoría piensa que sí. Cabe destacar que es necesario hacer uso de una herramienta informática en el tratamiento de datos y en este caso es importante reemplazar la aplicación actual con un software que permita trabajar en cada una de las actividades del laboratorio de manera personalizada, y, que a su vez permita establecer control de los registros, impresión de resultados en tiempo mínimo e incluso realizar almacenamiento de las muestras para conseguir óptima seguridad de los datos.

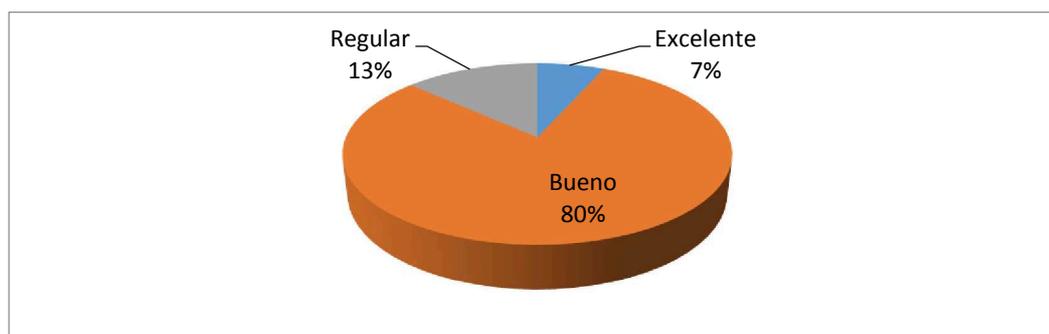
6) ¿Cómo califica el uso de hojas de cálculo de Excel para llevar a cabo el trabajo de realización de reportes de resultados de los exámenes de laboratorio?

Tabla 6 Uso de hojas de cálculo

| Alternativa | F | % |
|-------------|----|------|
| Excelente | 1 | 7% |
| Bueno | 12 | 80% |
| Regular | 2 | 13% |
| Total | 15 | 100% |

Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard



Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard

Análisis

El 80% de respuestas afirmaron que el uso de hojas de cálculo es bueno, mientras que el 13% considera que es regular y el 7% excelente, lo cual demuestra que no existe una total satisfacción con el funcionamiento de esta modalidad. Es muy útil la utilización de hojas de cálculo pero cabe destacar que no es un recurso totalmente confiable, puesto que existe con frecuencia la pérdida de información, además que también suelen dañarse los archivos, por tanto es necesario brindar una mejor solución a este problema con el uso de un software que cuente con una base de datos que garantice el almacenamiento de los datos de una manera eficaz.

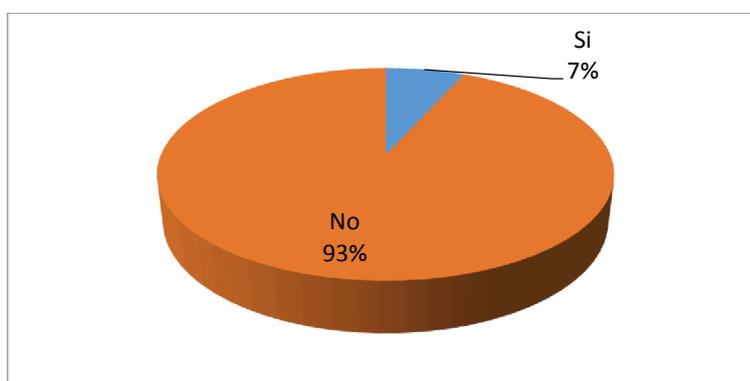
7) ¿Está satisfecho con el tiempo de entrega de resultados al usuario?

Tabla 7 Entrega de resultados al usuario

| Alternativa | F | % |
|-------------|----|------|
| Si | 1 | 7% |
| No | 14 | 93% |
| Total | 15 | 100% |

Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard



Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard

Análisis

Del total de encuestados el 93% no está satisfecho con el tiempo de respuesta del sistema de registro actual, mientras que el 7% indicaron conformidad. Por tanto, se puede observar que es necesario mejorar la administración de los datos en el laboratorio CESECCA, puesto que el sistema actual no cumple a cabalidad con los objetivos de eficiencia del trabajo desarrollado por los analistas, por este motivo se debe crear una aplicación que facilite el registro, control, almacenamiento y gestión de la información que se maneja en el área para reducir el tiempo de respuesta de los resultados.

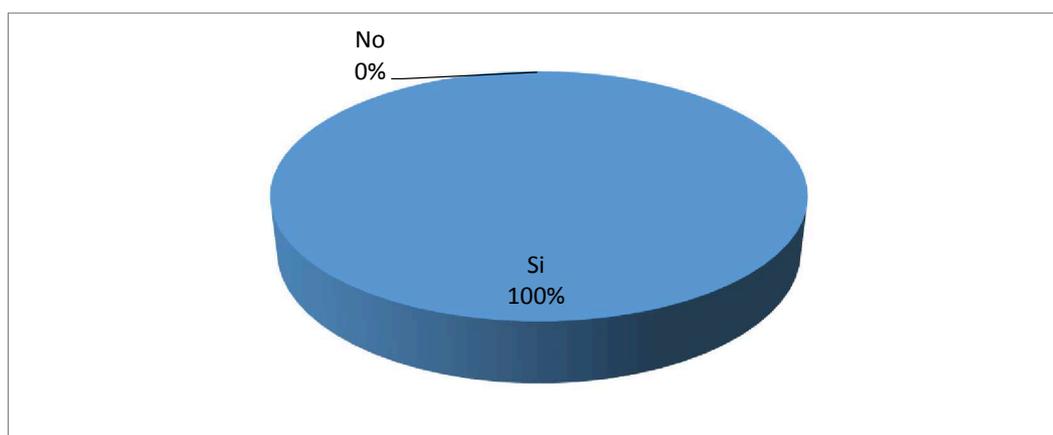
8) ¿Estaría usted de acuerdo con la implementación de un sistema informático para el control de procesos administrativos en el laboratorio CESECCA?

Tabla 8 Implementación del sistema

| Alternativa | F | % |
|-------------|----|------|
| Si | 15 | 100% |
| No | 0 | 0% |
| Total | 15 | 100% |

Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard



Fuente: Empleados de laboratorio CESECCA

Elaborado por: Delgado Celorio Joan Dalton y Zambrano Rodríguez Richard

Análisis. El 100% del personal del laboratorio encuestado está de acuerdo con el desarrollo de un sistema informático para el control de procesos administrativos en el laboratorio CESECCA. En vista que son varias las necesidades que tiene el personal por facilitar las tareas en el procesamiento de los análisis que se efectúan en el área, nace la factibilidad de llevar a cabo este proyecto informático.

CAPITULO IV

4. MARCO PROPOSITIVO

4.1. Descripción de la propuesta

En primera instancia se realizó la descripción de la propuesta, exponiendo el diagnóstico, alcance, objetivos, diseño lógico y físico del sistema. Se desarrolló el software pensando en el mejoramiento de los procesos del laboratorio usando equipos tecnológicos para medir el nivel de factibilidad que tendrá la implementación del proyecto.

Posteriormente se hizo la determinación de ingeniería del software que corresponde a la estructura del sistema clasificado por etapas, cada etapa permitió realizar desde el análisis de los requerimientos, selección del recurso tecnológico en base a hardware y software, hasta el proceso de diseño e implementación de la aplicación.

Para reconocer los procesos que se realizan en CESECCA se procedió a entrevistar a la Ing. Angélica Indacochea jefa de laboratorio teniendo como resultados la presencia de falencias en la parte operacional, entre ellos se destaca el exceso de papel y recursos de oficina que se genera al emitir informes impresos, los cuales son triplicados para guardar el registro correspondiente en físico, también enfatizó que suele haber tardanza en la entrega de resultados puesto que existe un proceso en el registro y entrega de la información, cada análisis lleva un tiempo determinado de 21 días pero suele pasar que se entrega el informe a los 24 o 25 días posteriores a la emisión de la orden.

4.2. Alcance

Para crear el programa se utilizó un lenguaje de programación denominado Visual Studio 2017, que es un conjunto de herramientas tecnológicas de desarrollo de software basado en componentes para crear aplicaciones eficaces y de alto rendimiento, permitiendo a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como otros servicios en cualquier entorno que soporte la plataforma.

Visual Studio 2017, posee un conjunto completo de herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones de escritorio, web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Visual Basic, Visual C# y Visual C++ utilizan todos los mismos entornos de desarrollo integrado (IDE), que habilita el uso compartido de herramientas y facilita la creación de soluciones en varios lenguajes. Así mismo, dichos lenguajes utilizan las funciones de .NET Framework, las cuales ofrecen acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de aplicaciones web ASP y Servicios Web XML.

Se eligió Visual Studio 2017, porque es una herramienta multiplataforma donde se puede trabajar de manera local o WEB, la cual ayuda a ser compatible con varias versiones como Android, IOS, Linux, Windows, Mac, permite compilar y desarrollar un software adaptable para cualquier sistema haciendo así la compatibilidad de versiones anteriores de framework nuestro software SAC fue creado para la cumplir con las necesidades que tiene el laboratorio CESECCA.

Para el almacenamiento de la información que se genera dentro del laboratorio, se utilizó la herramienta SQL SERVER que es una potente herramienta utilizada por desarrolladores y administradores para trabajar y gestionar bases de datos. Con Management Studio puede realizar varias tareas entre ellas: procesar objetos de modelo de minería de datos, examinar modelos de minería de datos, crear scripts de objetos de minería de datos, crear consultas de predicción, eliminar objetos de minería de datos de la base de datos.

El alcance que define un software para laboratorio es:

- Debe ser automatizable
- Debe tener control sobre todo el proceso administrativo
- Devolver resultados en tiempo mínimo
- Base de datos confiable
- Facilitar la búsqueda de datos

4.3. Etapas de acción para el desarrollo de la propuesta

4.3.1. Fase I. Investigación preliminar

- Aprobación de la institución para el desarrollo del proyecto.
- Solicitar al personal de CESECCA información de la institución para la contextualización del proyecto.
- Realizar la entrevista al jefe del departamento de laboratorio CESECCA.
- Realizar encuestas a los analistas del laboratorio con la finalidad de determinar los procesos del área.
- Realizar encuestas a los clientes para establecer el nivel de conformidad de la población con los servicios prestados por laboratorios CESECCA.
- Determinar la problemática para establecer los objetivos de solución.
- Realizar una propuesta confiable y adaptada a las necesidades.

4.3.2. Fase II. Definición de los requerimientos del sistema

- Analizar los distintos procesos realizados en el área de laboratorio.
- Determinar las actividades a automatizar.
- Reconocer que tipo de documentos emiten a los clientes.

- Analizar e interpretar la información obtenida para propuesta la solución en base a los resultados.

4.3.3. Fase III. Diseño del sistema

- Diseñar el diagrama de flujo de datos.
- Seleccionar lenguaje de programación y gestor de base de datos.
- Diseñar la interfaz gráfica del sistema.
- Diseñar las bases de datos.
- Desarrollar un plan de pruebas y retroalimentación del sistema.

4.3.4. Fase IV. Programación y pruebas

- Codificar la aplicación
- Realizar las pruebas del software
- Corregir errores comunes de código

4.3.5. Fase V. Implementación y evaluación

- Implementación y capacitación al personal del laboratorio CESECCA.

4.4. Etapas de acción para el desarrollo de la propuesta

4.4.1. Análisis de requerimientos

Actividades

- Se realizó la identificación del problema a través de determinar las causas y efectos de las falencias encontradas en los procesos de laboratorio CESECCA.

- Se realizó la entrevista al director del laboratorio para contar con la autorización del desarrollo del proyecto.
- Se realizó encuestas al personal analista para determinar los siguientes procesos: tipos de análisis, tipos de muestras, presentación de resultados, atención al cliente, características del sistema actual.
- Se determinó la conformidad que tienen el personal con el sistema que utilizan actualmente.
- Se realizó encuestas a los clientes para determinar el tiempo y forma de recepción de resultados de las muestras, así como también la calidad de servicio que reciben la empresa.
- Se verificaron los procesos de almacenamiento de información.

Instalación de software e instalación de equipos

Para implementar SAC en CESECCA se realizó una previa documentación conformada por los equipos necesarios para la instalación en el laboratorio, contando con la aprobación de la Ing. Vizuite se obtuvo que se contó con: 4 computadores en distintas Áreas.

Luego se instaló en el computador que hará la tarea de servidor con sistema operativo Windows 10, el cual se necesita debido a que el framework que se utiliza de Visual Studio está adaptado para ese sistema.

Evaluación del software en sus respectivos equipos

Para determinar que la instalación del programa y los equipos funcionan correctamente se tomaron en cuenta las siguientes características.

La accesibilidad: se verificó el ingresar de información de un cliente para observar el tiempo de respuesta de la orden emitida.

Seguridad: se podrán crear varios usuarios con sus respectivas claves con diferentes roles y categorías, es decir, si un usuario puede ingresar a una área diferente a la fue asignado se comprende que la seguridad es vulnerable, si esto ocurría se debe configurar los procesos de seguridad del software SAC.

Resultados obtenidos:

- El proyecto fue aceptado por el director y el 100% del talento humano analista considerado en la investigación.
- Los analistas no están conformes con el sistema actual ya que demanda de mucho tiempo y recursos materiales para obtener los resultados de las muestras analizadas.
- El cliente alegó que es demorado el proceso de proceso de recepción de los resultados de las muestras.
- La aplicación actual carece de actualización y fácil manejo, por lo tanto no es idónea para agilizar las actividades en el área.

Procesos a considerar en el sistema de control de actividades administrativas del laboratorio CESECCA.

- Registro de perfil de usuarios con categoría de administrador y analistas.
- Ingreso de la orden de análisis de las muestras.
- Búsqueda de muestras por categorías.
- Ingreso de análisis de resultados.
- Registro de datos de los ensayos por parámetros
- Mostrar reporte de ensayos general
- Imprimir la orden de análisis de resultados
- Imprimir historial de muestras y órdenes

4.4.2. Diseño y características del sistema

El diseño de las interfaces de la Aplicación Informática para el control de las Actividades Administrativas del Laboratorio CESECCA de la Facultad de Ingeniería Industrial de la ULEAM se detalla a continuación:

Interfaz Principal

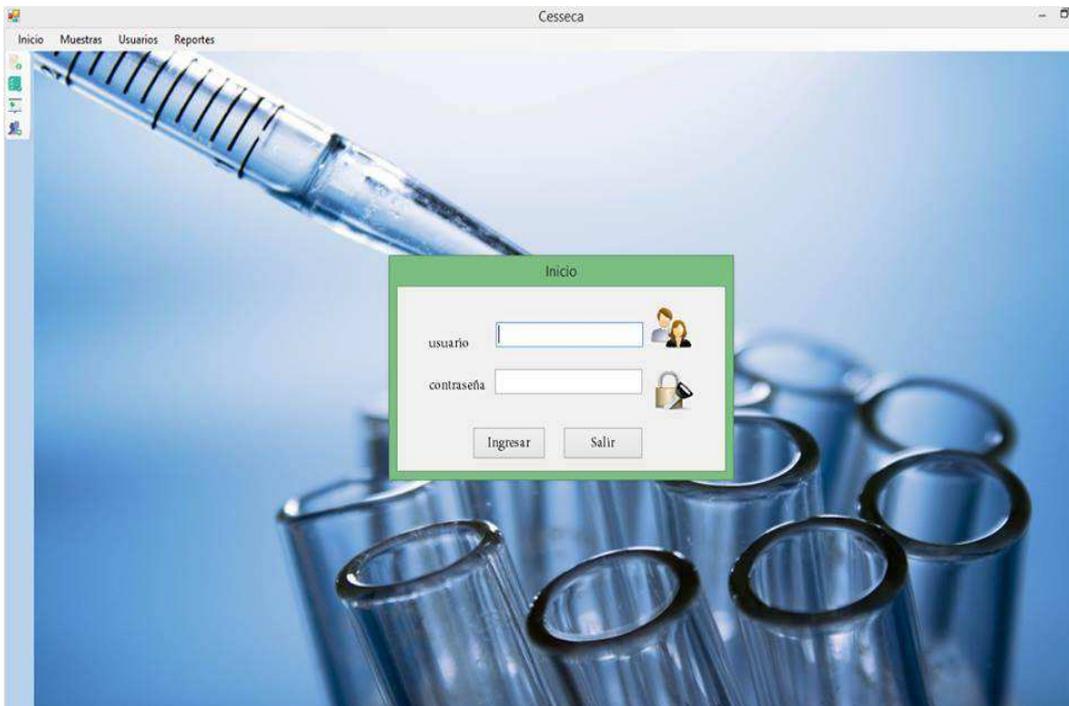


Ilustración 1: Interfaz de la Aplicación para el Laboratorio CESECCA

El sistema incluye una interfaz gráfica, un Login de acceso que brindará la autorización para manipular el sistema.

- Administrador
- Analistas

Área de Administrador

| Id | nombre | apellido | login | direccion | correo | pass |
|----|--------|----------|-------|-----------|--------|-----------|
| 1 | Admin | Admin | admin | xxxx | pep | admin2016 |

Ilustración 2: Formulario de administrador para editar datos de usuario.

En esta ventana se muestra el ingreso de usuario-Administrador y analistas. En esta parte del sistema se podrán editar los usuarios, pero solamente la persona designada como administrador, los procesos serán realizar cambios en los datos, eliminar y crear nuevos usuarios.

Orden de análisis de muestras

Ordén de Análisis

Fecha Muestreo: jueves , 8 de diciembre de 2016
Fecha recepción: jueves , 8 de diciembre de 2016
Cantidad de muestras:
Ingreso a Laboratorio: jueves , 8 de diciembre de 2016
Cliente o Empresa: ALES
temperatura:
Destino:
Fecha entrega: jueves , 8 de diciembre de 2016
Producto:
Marca:
Envase:

Detalle de Análisis

Fecha límite Resultado: jueves , 8 de diciembre de 2016
Tipo Análisis: MICROBIOLÓGICOS
Análisis: E. Coli* NMP
Usuario Asignado: admin
Observaciones:

Buttons: >>, <<, Guardar

Ilustración 3: Formulario de orden de análisis

En esta ventana se realiza el ingreso de análisis de muestras a realizar, donde, este registro contará con fecha de muestreo, fecha de recepción e ingreso a laboratorio; también posee un botón para realizar la búsqueda de los datos del cliente o la empresa desde la base de datos. Cuenta con una barra donde se escribirá la temperatura ambiente al cual se la va a tratar dicha muestra, la marca y el producto. Es necesario registrar la fecha de entrega y el tiempo límite que el administrador designa al analista para ingresar resultados de los análisis.

El cuadro de fecha límite es una herramienta muy indispensable para realizar el ingreso de los resultados, demostrando agilidad y organización para la entrega de los resultados al cliente.

Búsqueda de muestras

| | | Id | lote | fecha muestra | fecha recepcion | fecha entrega | fecha laboratorio | cantidad | temperatura | marca |
|--------|---|----|------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------|-------------|-------|
| Editar | + | 25 | 24 | 28/11/2016 12... | 28/11/2016 12... | 27/11/2016 12... | 28/11/2016 12... | qweqweqw | qw | NET |
| Editar | + | 24 | 22 | 28/11/2016 12... | 28/11/2016 12... | 01/12/2016 12... | 28/11/2016 12... | wqw | wecwe | NET |
| Editar | + | 23 | 21 | 28/11/2016 12... | 28/11/2016 12... | 30/11/2016 12... | 28/11/2016 12... | 12 wefw | ewdwwe | NET |
| Editar | + | 22 | 21 | 28/11/2016 12... | 28/11/2016 12... | 30/11/2016 12... | 28/11/2016 12... | 12 wefw | ewdwwe | NET |
| Editar | + | 21 | 21 | 28/11/2016 12... | 28/11/2016 12... | 30/11/2016 12... | 28/11/2016 12... | 12 wefw | ewdwwe | NET |
| Editar | + | 20 | 20 | 27/11/2016 18... | 27/11/2016 18... | 27/11/2016 18... | 27/11/2016 18... | | 12 | NET |
| Editar | + | 19 | 19 | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | kjjk | 112 | NET |
| Editar | + | 18 | 18 | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | kjjk | 112 | NET |
| Editar | + | 17 | 18 | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 123qq | 234 | NET |
| Editar | + | 16 | 18 | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 123 | 234 | NET |
| Editar | + | 15 | 17 | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 01/12/2016 0... | 27/11/2016 0... | daj | 123dassd | NET |
| Editar | + | 14 | 17 | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 01/12/2016 0... | 27/11/2016 0... | sdas | 123 | NET |
| Editar | + | 13 | 16 | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 01/12/2016 0... | 27/11/2016 0... | zxczx | 23 | NET |
| Editar | + | 12 | 15 | 27/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | 30/11/2016 0... | 27/11/2016 0... | efw | 12 | NET |
| Editar | + | 11 | 14 | 25/11/2016 17... | 25/11/2016 17... | 25/11/2016 17... | 25/11/2016 17... | 1 gr dasdas | 12 | NET |
| Editar | + | 10 | 10 | 12/11/2016 17... | 12/11/2016 17... | 12/11/2016 17... | 12/11/2016 17... | 1.00 gr/1 m | 12.00 | NET |
| Editar | + | 9 | 9 | 12/11/2016 17... | 12/11/2016 17... | 12/11/2016 17... | 12/11/2016 17... | 1.00 gr/1 m | 12.00 | NET |

Ilustración 4: Formulario de búsqueda

En esta ventana se visualiza la búsqueda de la muestra ingresada con todos los detalles, las categorías consideradas son: por id o por fechas, además brinda una opción para editar la muestra.

Análisis de resultados

Inicio Muestras Usuarios Reportes

Est user Analisis

+Análisis

Análisis de Resultados

Microbiológicos Cromatografía Química

E. Coli* NMP

Orignoleptico Metales Pesados Química Otros

Fecha de muestra: lunes, 28 de noviembre de 2016

Fecha limite Resultado: jueves, 1 de diciembre de 2016

Ingreso a Laboratorio: lunes, 28 de noviembre de 2016

Producto: TOMATE

Envase: ffff

temperatura: qw

+Ensayo Final

Generar informe Ensayo Final

Ilustración 5: Formulario de análisis de resultados

En esta ventana se muestra el ingreso de análisis de las muestras ingresadas en el laboratorio, donde los analistas serán los encargados de manipular el proceso de pruebas.

Ensayos microbiológicos

AnálisisRealizados

MICROBIOLÓGICOS

Parámetro: E. Coli* NMP

Resultado:

+ Agregar Eliminar

| id | parametro | resultado | fecha |
|----|-----------|-----------|-------|
|----|-----------|-----------|-------|

+Análisis

Análisis de Resultados

Cromatografía Química

Química Otros

Fecha de muestra: lunes, 28 de noviembre de 2016

Fecha limite Resultado: jueves, 1 de diciembre de 2016

Ingreso a Laboratorio: lunes, 28 de noviembre de 2016

Producto: TOMATE

Envase: ffff

+Ensayo Final

Generar informe Ensayo Final

Ilustración 6: Formulario de ensayos microbiológicos

En esta parte se realiza cada uno de los ensayos, estos constan de varios parámetros que interactúan entre sí para que luego el analista los registre en el sistema y el administrador pueda supervisar los resultados. Estos análisis se asignan a las empresas o clientes que están registradas en el sistema.

Agregar Ensayos Microbiológicos

Ilustración 7: Formulario de ensayos microbiológicos

Reporte de muestra

Ilustración 8: Formulario de reportes de muestra

En esta ventana se procesa el reporte de la muestra o muestras analizadas para la entrega de los resultados al cliente, dentro de las características de diseño están; la fecha de inicio, fecha de realización y fecha de los resultados con sus respectivos parámetros.

Historial de muestras

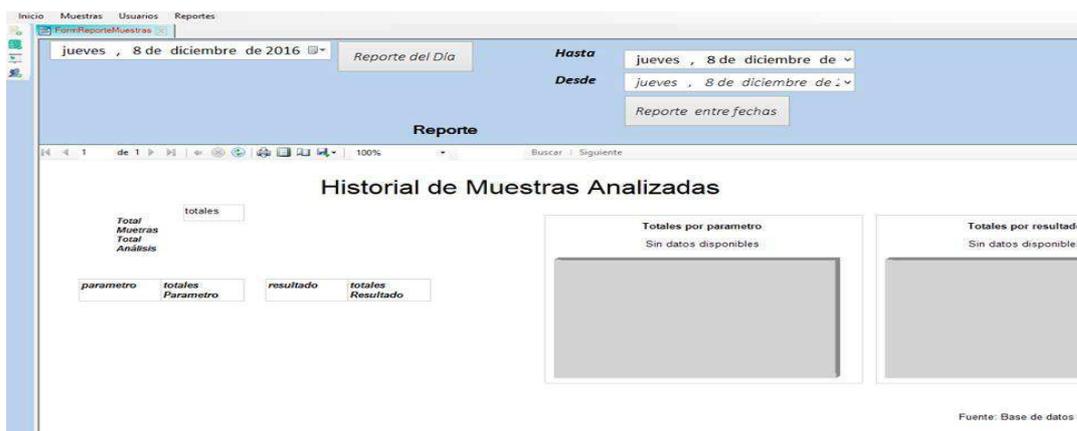


Ilustración 9: Formulario de historial de muestra

En esta parte se observan los resultados por categorías: por fechas y reporte diarios con sus respectivas características almacenados en la base de datos.

Informe de laboratorio

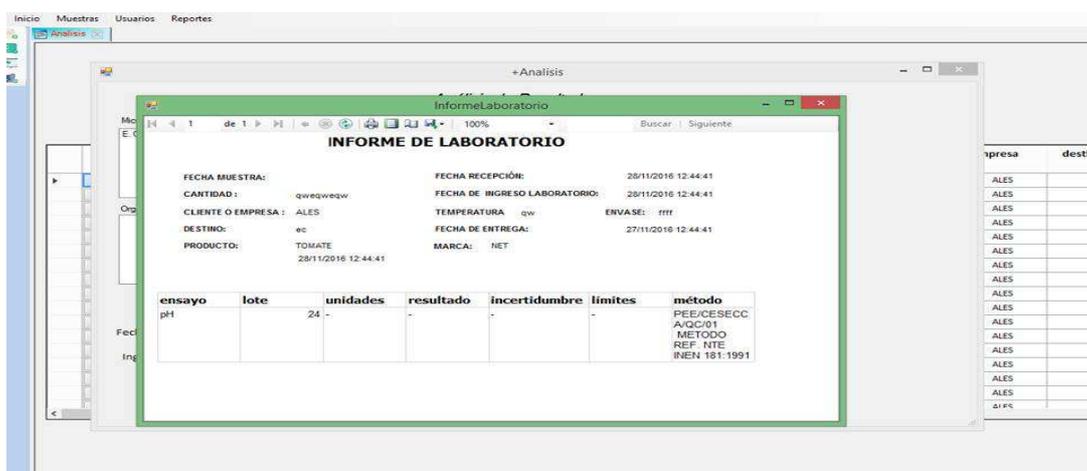


Ilustración 10: Formulario de informe de laboratorio

Este informe general de laboratorio también se busca por categorías, permite tener un respaldo o imprimir el reporte de todos los registros almacenados en fechas determinadas.

4.4.3. Implementación

Actividades

- Realizar el instalador de la aplicación
- Instalar el sistema en los equipos de cómputo disponibles en la empresa
- Capacitar al personal para garantizar el proceso de funcionamiento del sistema

4.4.4. Pruebas

Actividades

- Monitorear al usuario del sistema.
- Corregir errores de diseño de acuerdo a las expectativas del cliente.
- Corregir posibles errores de códigos presentes luego de la instalación.
- Facilitar un manual de usuario al personal.
- Realizar la retroalimentación del sistema
- Realizar un informe sobre los resultados del monitoreo

4.4.5. Participantes en el proyecto

Para nuestra realización del Sistema Informático que se implementara en el laboratorio CESECCA se encuentra la participación conjunta tanto con el analista, desarrollador, diseñador y sobre todo con la participación del jefe de área.

➡ **Administrador(a)**

- ⊗ Ing. Leonor Vizuite (Administradora)

➡ **Desarrolladores**

- ⊗ Delgado Celorio Joan Dalton
- ⊗ Zambrano Rodríguez Richard Alfredo

➡ **Usuarios**

- Secretaria
- Analistas
- Laboratoristas

Podemos decir que dentro de los requerimientos que habrá podremos notar que se cumplirán con las siguientes funciones:

La Administradora quien es principal actor en nuestro sistema nos dará la información necesaria y verídica para implementar el sistema en el laboratorio.

En este caso el desarrollador debe de estar pendiente de su análisis y diseño del sistema para poderlo implementar satisfactoriamente el sistema.

4.4.6. OBJETIVOS DEL SISTEMA

4.1.1.1. Objetivo General

- ✦ Desarrollar un sistema informático para administrar eficazmente la atención al usuario optimizando el tiempo y espacio de la información de laboratorio CESECCA.

4.1.1.2. Objetivos Específicos

- ✦ **OBJ_1.**-Administrar los registros de las muestras que ingresan diariamente al laboratorio CESECCA.
- ✦ **OBJ_2.**-Optimizar el tiempo de consulta de análisis realizados.
- ✦ **OBJ_3.**-Gestionar en buena forma y tiempo la atención al cliente.

4.4.7. CATALOGO DE REQUISITOS DEL SISTEMA

4.1.1.3. REQUISITOS DE INFORMACION

- **IRQ_01.** El sistema deberá almacenar la información correspondiente de cada una de las muestras.
- **CRQ_01.** El número de orden de las muestras deberá estar registrado una sola vez.
- **IRQ_02.** El sistema deberá almacenar la información correspondiente del número de muestras que formarán parte de la base de datos del área.
- **IRQ_03.** El sistema deberá garantizar la seguridad respectiva y evitar fugas de información. En el caso estipulado se brindarán las actualizaciones respectivas del número de muestras de una forma eficaz.
- **CRQ_03.** Para poder realizar una actualización o un cambio de los datos del número de muestras; Lo puede realizar siempre y cuando tenga un código o dígito de identificación (ID) siempre y cuando tenga los permisos de estos.
- **IRQ_04.** El sistema permitirá ver reportes de cada uno de los actores del sistema.
- **CRQ_04.** Para poder ver en el sistema cualquier tipo de reporte estará sometido al método de autenticación por nombre de usuario (Nick) y contraseña.

4.4.8. REQUERIMIENTOS

4.1.1.4. REQUISITOS FUNCIONALES

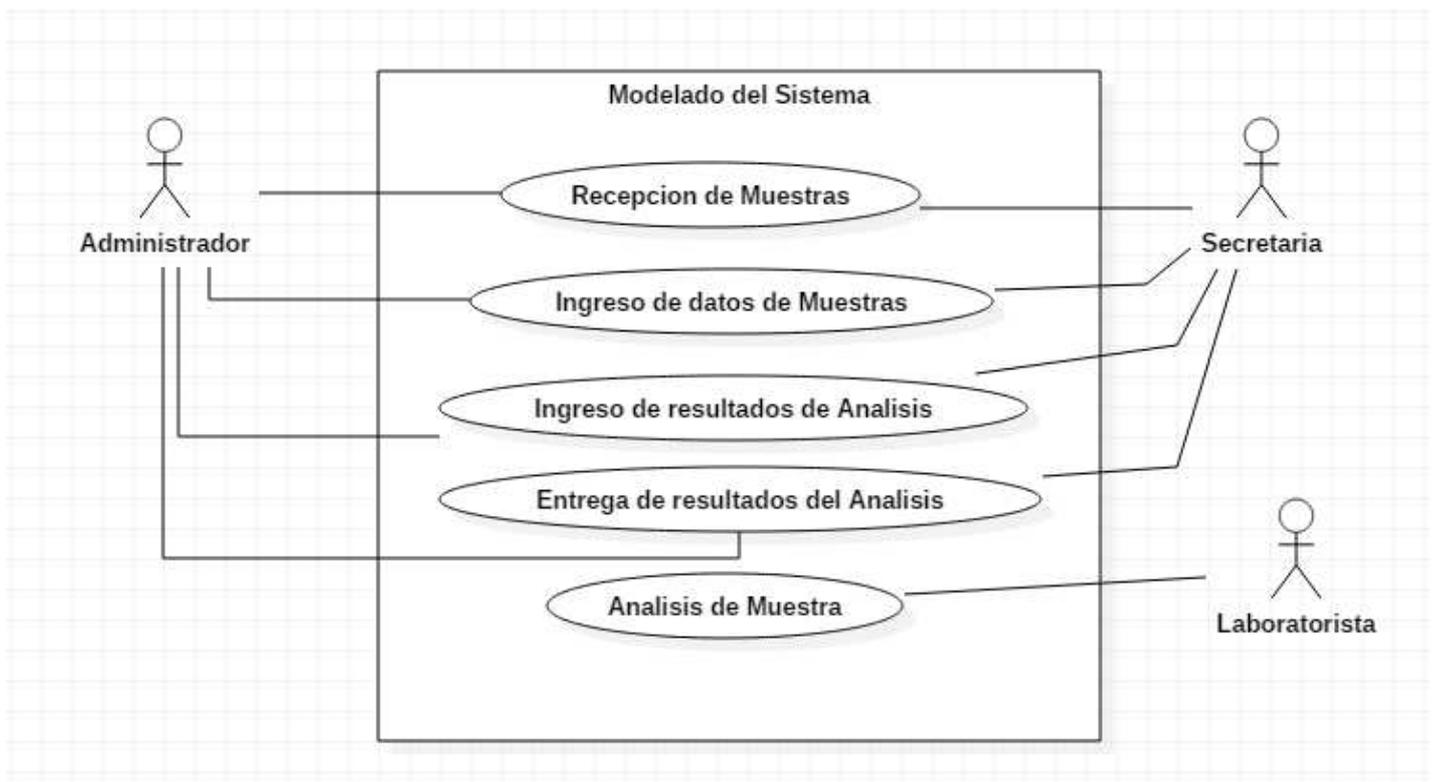
- **UC_01.** El sistema deberá registrar la información correspondiente del ingreso diario del número de muestras.
- **UC_02.** El sistema podrá corregir datos ingresados por mala manipulación.
- **UC_03.** El sistema permitirá consultar o ver reportes de los movimientos.

4.4.9. MODELADO DEL SISTEMA

4.1.1.5. DIAGRAMAS DE CASO DE USOS

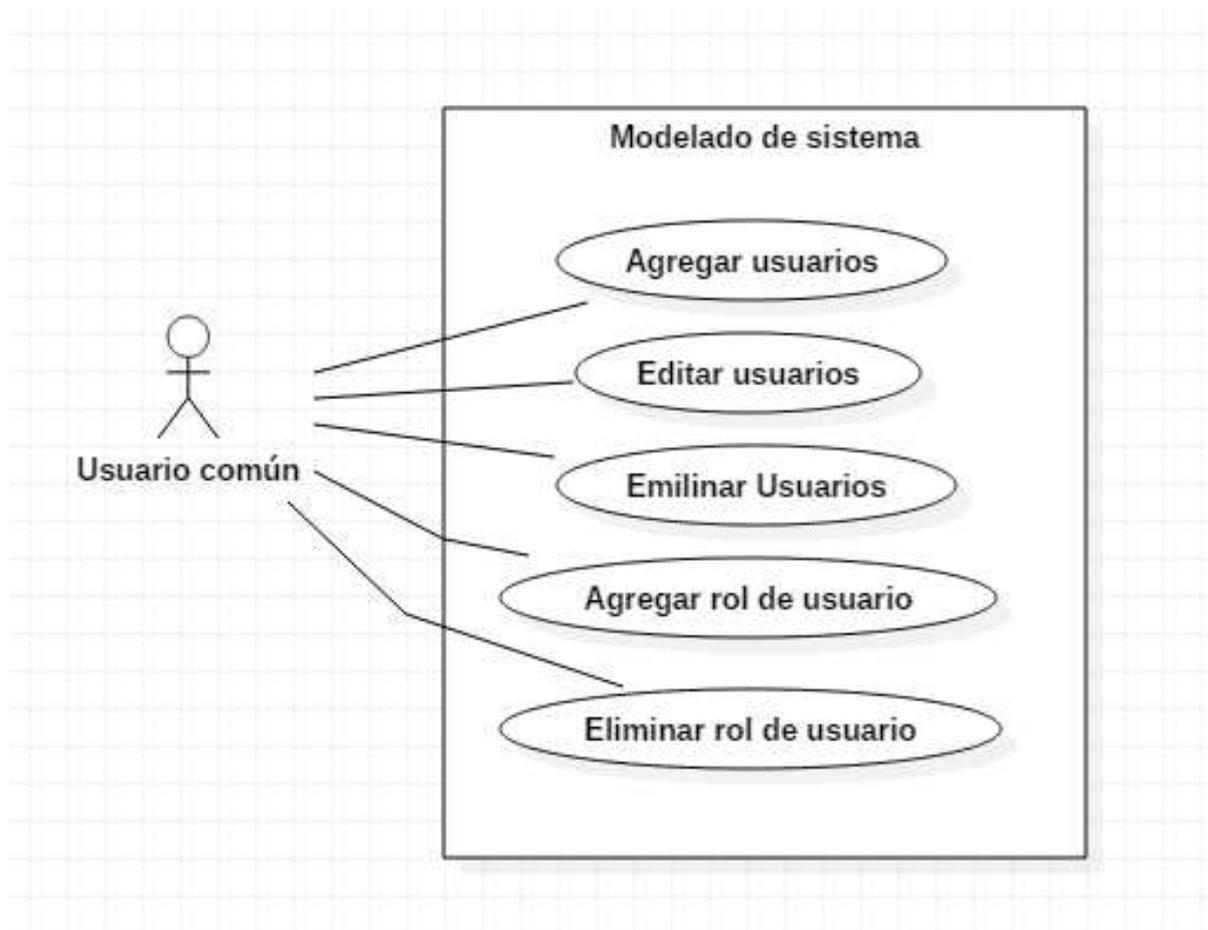
En este proceso de diagramas de caso de usos se aprecia el modelado del sistema de cómo interactúan los usuarios con el sistema.

- El administrador controla cada uno de los aspectos mostrados en el diagrama teniendo acceso a todo el sistema.
- Secretaria tiene acceso de recepción de muestras, Ingreso muestras, entrega y recepción de análisis.
- Laboratorista encargado del análisis de muestras subida de resultados al sistema.



4.1.1.6. DIAGRAMAS DE CASO DE USOS USER.

El Usuario Administrador tiene la capacidad de agregar, editar, eliminar usuarios, además de agregar y eliminar roles del mismo.



4.1.1.7. DIAGRAMAS DE CASO DE USOS (REPORTES).

El usuario común secretaria

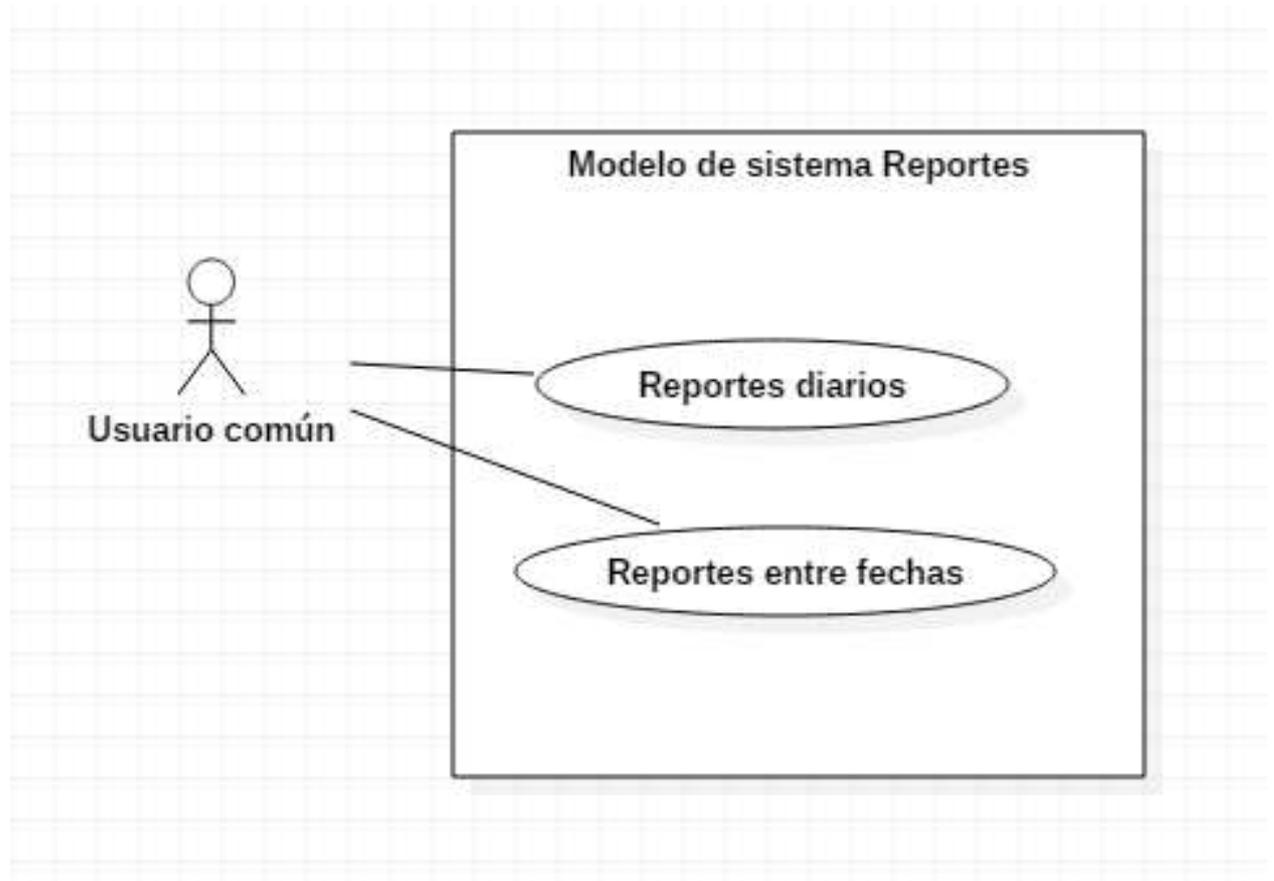


DIAGRAMA DE CLASES

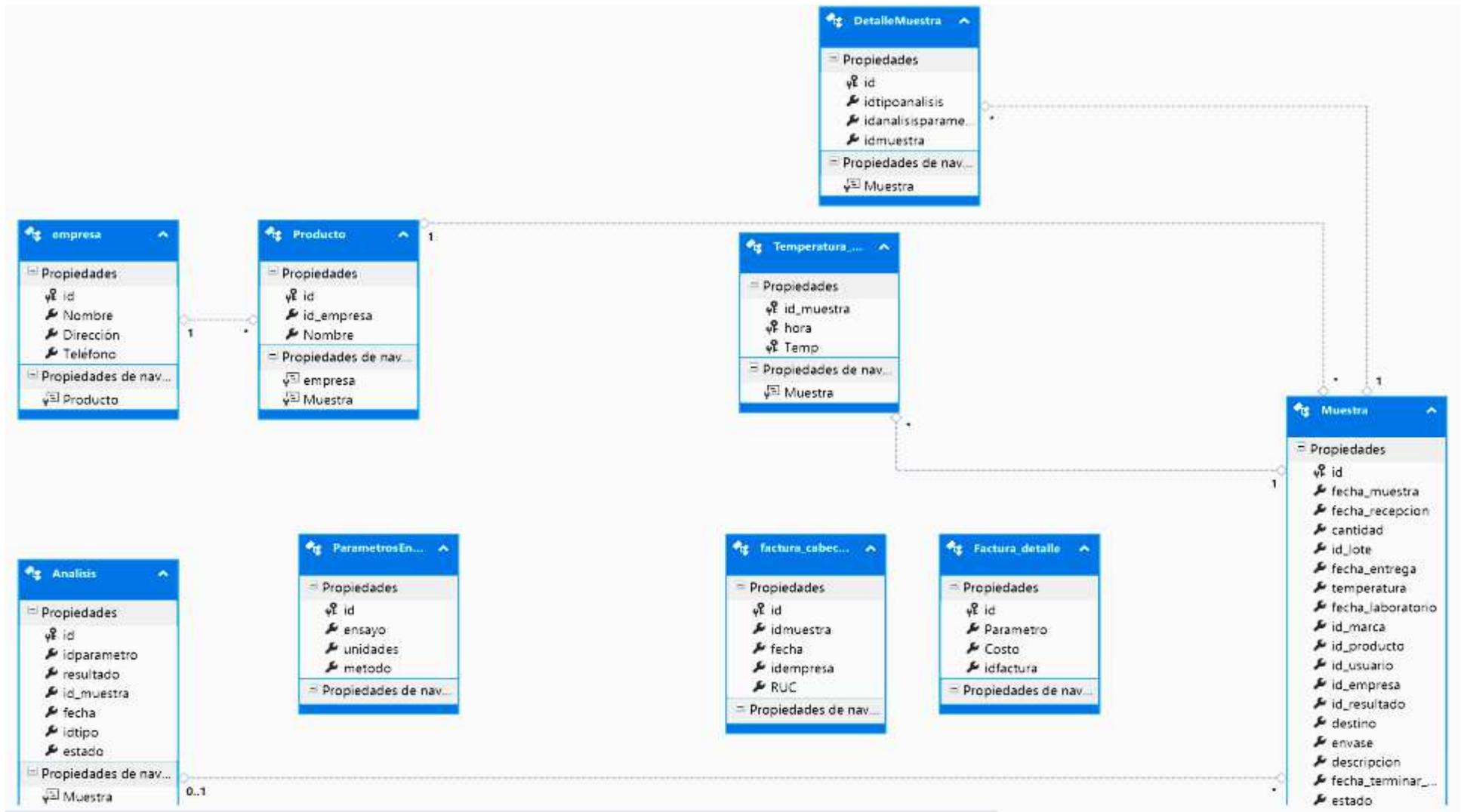


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES INGRESO DE MUESTRAS

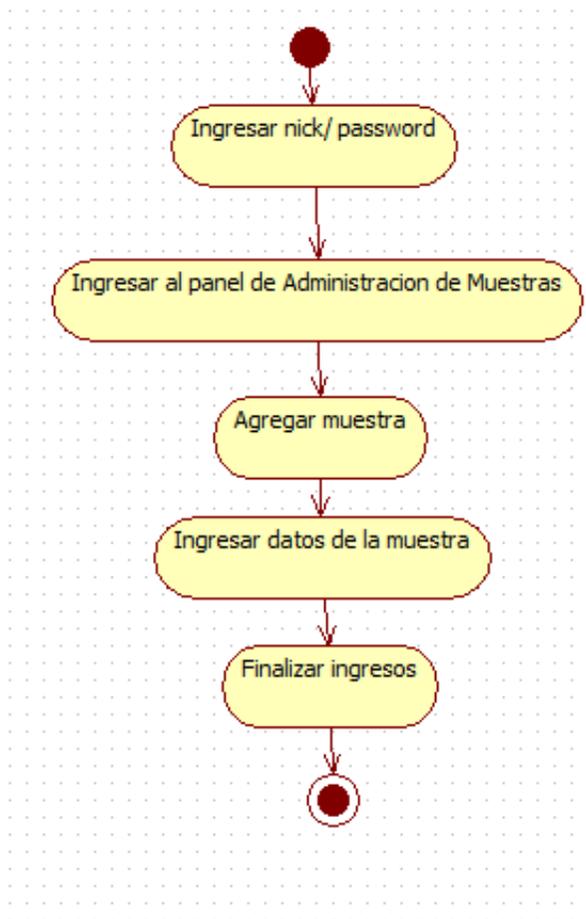


DIAGRAMA DE INGRESO DE ANALISIS DE LABORATORIO

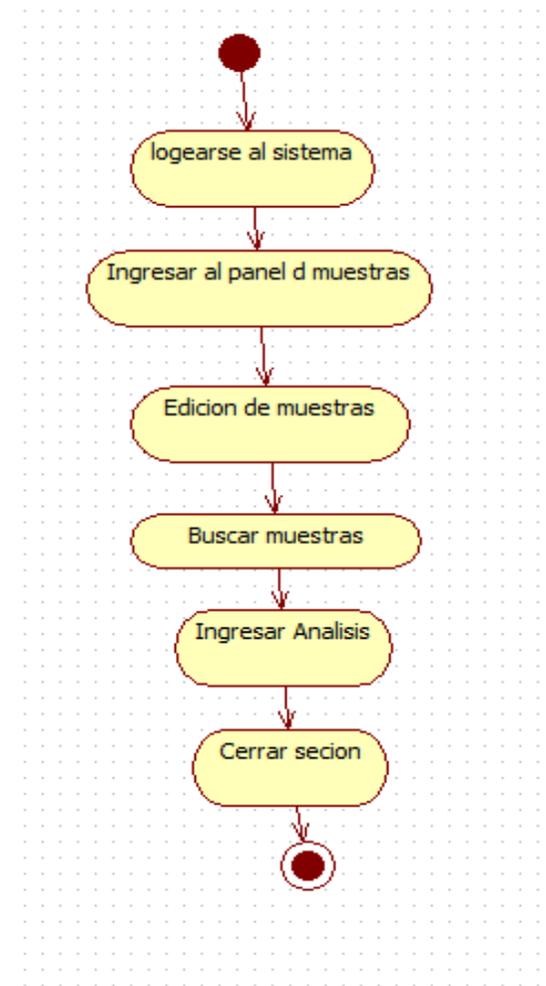
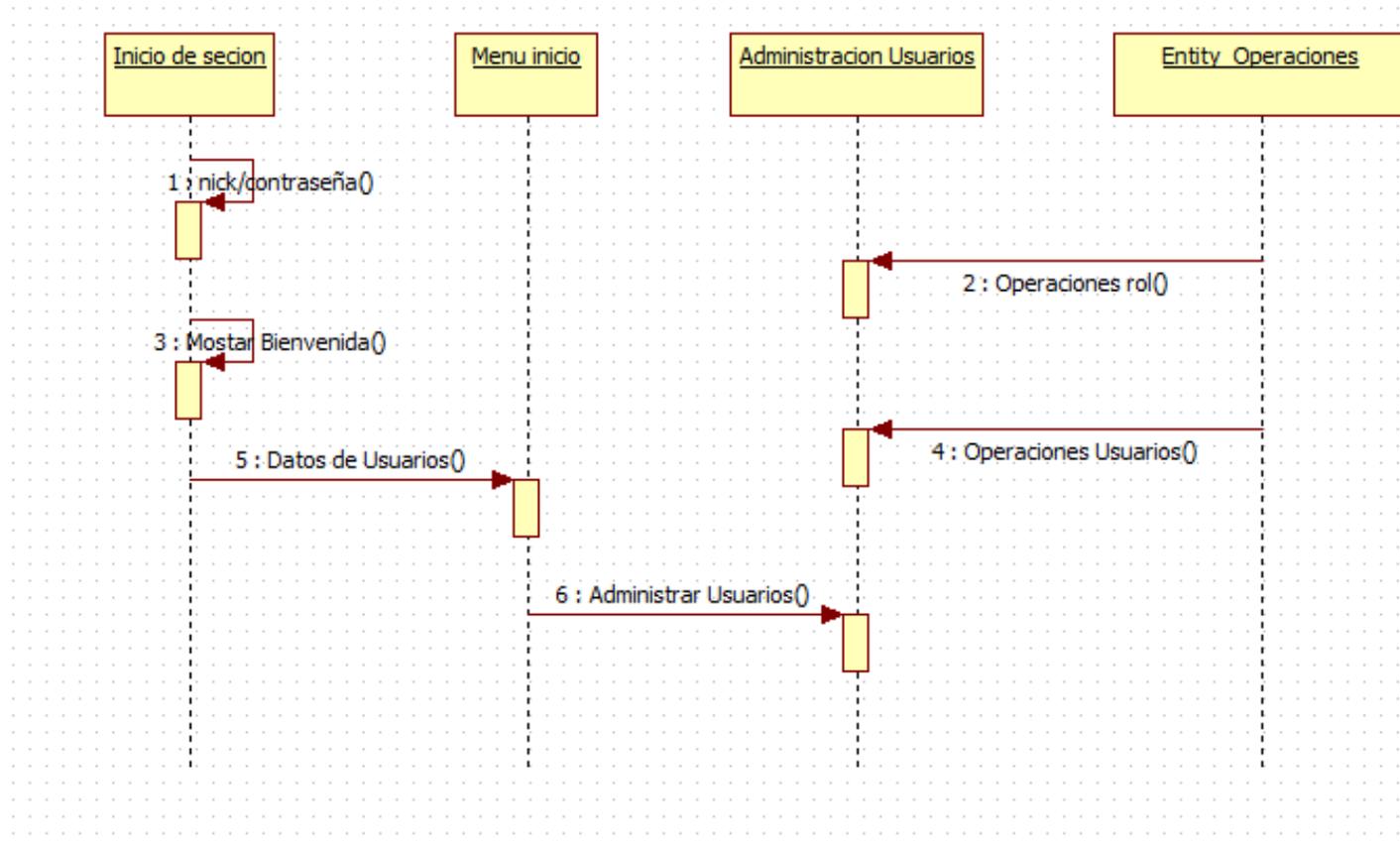
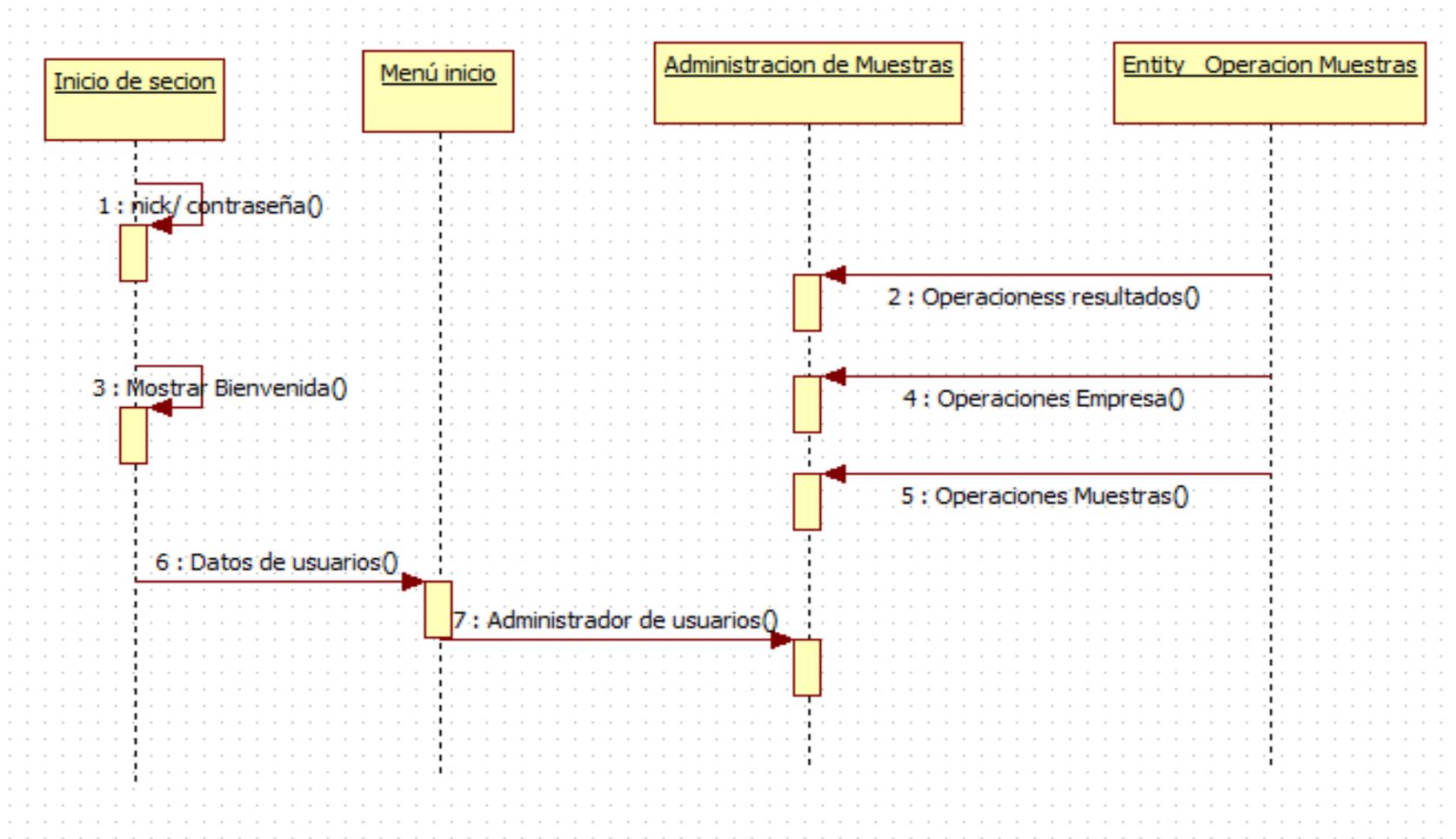


DIAGRAMA DE SECUENCIAS





4.1.1.8. DEFINICION DE ACTORES

| ACT_01 | Administrador |
|--------------------|--|
| Versión | 1.0 |
| Autores | <i>Usuario Administrador</i> |
| Fuentes | Área de Recepción y Muestras |
| Descripción | Tiene acceso a todo el Sistema |
| Comentarios | <i>Incluyendo modificación de Usuarios</i> |

| ACT_02 | Usuario Recepcionista |
|--------------------|--|
| Versión | 1.0 |
| Autores | Ing María Auxiliadora Zambrano Plúa |
| Fuentes | Área de Recepción y Muestras |
| Descripción | Este actor representa a las muestras frecuentes con los que contarán el laboratorio CESECCA. |
| Comentarios | Ninguno. |

| ACT_03 | Usuario Secretario |
|--------------------|---|
| Versión | 1.0 |
| Autores | Personal Administrativo |
| Fuentes | Área de Recepción y Muestras |
| Descripción | <i>Este actor representa la intervención propiamente dicha del sistema.</i> |
| Comentarios | <i>Ninguno</i> |

| | |
|--------------------|---|
| ACT_05 | Laboratorista |
| Versión | 1.0 |
| Autores | Personal Administrativo |
| Fuentes | Área de Recepción y Muestras |
| Descripción | <i>Este actor representa la intervención propiamente dicha del sistema.</i> |

| | |
|--------------------|---|
| ACT_04 | Usuario Supervisor |
| Versión | 1.0 |
| Autores | I <i>Ing. Leonor Vizuite</i> |
| Fuentes | Área de Recepción y Muestras |
| Descripción | <i>Este actor representa la intervención propiamente dicha del sistema.</i> |
| Comentarios | <i>Ninguno</i> |
| Comentarios | <i>Ninguno</i> |

4.1.1.9. CASOS DE USO DEL SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE INGRESO DE MUESTRAS

| UC_01 | Solicitar Código Muestra | |
|-----------------------------|---|---|
| Versión | 1.0 | |
| Autores | Delgado Celorio Joan Dalton Zambrano Rodríguez Richard Alfredo | |
| Fuentes | Área de Recepción y Muestras | |
| Objetivos Asociados | OBJ-1: Gestionar el registro de las muestras y requerimientos de las mismas | |
| Requisitos Asociados | Ninguna | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso | |
| Precondición | El usuario se encuentra logueado. Las muestras se encuentran registrado en la base de datos | |
| Secuencia Normal | Paso | Acción |
| | 1 | El Cliente entrega su muestra a la vez solicita una consulta de la misma. |
| | 2 | El cliente solicita un código para su respectiva muestra. |
| | 3 | El Administrador ingresa la información proporcionada por el cliente. |
| Postcondición | El Administrador debe ingresar todos los datos necesarios para el requerimiento del registro de muestras. | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 3 | Si la muestra no se encuentra registrada, se procede a hacerlo. |
| Frecuencia | Alta | |
| Importancia | Alta | |
| Urgencia | Alta | |
| Comentarios | Ninguno | |

| UC_02 | Asignación de muestras | |
|-----------------------------|---|--|
| Versión | 1.0 | |
| Autores | Delgado Celorio Joan Dalton Zambrano Rodríguez Richard Alfredo | |
| Fuentes | Área de Recepción y Muestras | |
| Objetivos Asociados | OBJ-1: Gestionar el registro de las muestras y requerimientos de las mismas. | |
| Requisitos Asociados | Ninguna | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso | |
| Precondición | Ingreso de Muestras confirmada satisfactoriamente | |
| Secuencia Normal | Paso | Acción |
| | 1 | El Administrador solicita al sistema el ingreso de las muestras. |
| | 2 | El sistema notifica que se guardó la información correctamente. |
| Postcondición | Ninguna | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 2 | Si hubo un fallo en guardar los datos , el sistema lo informara |
| Frecuencia | Alta | |
| Importancia | Alta | |
| Urgencia | Alta | |
| Comentarios | Ninguno | |

| UC_03 | Registro de Muestras | |
|-----------------------------|---|---|
| Versión | 1.0 | |
| Autores | Delgado Celorio Joan Dalton Zambrano Rodriguez Richard Alfredo | |
| Fuentes | Ninguna | |
| Objetivos Asociados | OBJ-1: Gestionar el registro de las muestras y requerimientos de las mismas. | |
| Requisitos Asociados | Ninguna | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso | |
| Precondición | El cliente se encuentra logueado. La cotización y orden de la muestra se encuentra en la base de datos | |
| Secuencia Normal | Paso | Acción |
| | 1 | El Administrador solicita iniciar la consulta al sistema. |
| | 2 | El Cliente proporciona información de la muestra a realizar. |
| | 3 | El sistema informa de que se guardaron correctamente los datos. |
| Postcondición | Ninguna | |
| Excepciones | Paso | Acción |
| | 4 | Si hubo un fallo en guardar la información de la muestra el sistema lo informará. |
| Frecuencia | Alta | |
| Importancia | Alta | |
| Urgencia | Alta | |
| Comentarios | Ninguno | |

4.1.1.10. REQUISITOS NO FUNCIONALES

- **NFR_1.**En lo que se respecta a la confidencialidad, el sistema debe estar en capacidad de rechazar accesos o modificaciones indebidas (no autorizadas) a la información.
- **NFR_2.**El sistema debe estar en capacidad de permitir en el futuro el desarrollo de nuevas funcionalidades (Modificar o Eliminar), después de su construcción y una vez ya ejecutada.
- **NFR_3.**El sistema no debe permitir el cierre de una operación hasta que todos sus procesos, subprocesos y tareas relacionados, hayan sido terminados y cerrados satisfactoriamente.
- **NFR_4.**El sistema debe presentar mensajes de error que permitan identificar el tipo de error y comunicarse con el administrador del sistema.

4.1.1.11. PLANTILLA DE LOS REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

| NFR_01 | Confidencialidad |
|-----------------------------|---|
| Objetivos asociados | - |
| Requisitos asociados | - |
| Descripción | El sistema debe estar en capacidad de rechazar accesos o modificaciones indebidos a la información y proveer los servicios requeridos por los usuarios legítimos del sistema. |
| Comentarios | Ninguno |

PLANTILLA DE LOS REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES 1

| NFR_02 | Modificabilidad |
|-----------------------------|---|
| Objetivos asociados | - |
| Requisitos asociados | - |
| Descripción | El sistema debe de permitir en el futuro el desarrollo de nuevas funciones después de que este ya ejecutándose. |
| Comentarios | El sistema debe permitir modificar o eliminar funcionalidades. |

PLANTILLA DE LOS REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES 2

| NFR_03 | Confiabilidad |
|-----------------------------|--|
| Objetivos asociados | - |
| Requisitos asociados | - |
| Descripción | El sistema no debe de permitir el cierre de una operación hasta que todos sus procesos hayan sido terminados y cerrados satisfactoriamente |

PLANTILLA DE LOS REQUERIMIENTOS NO FUNC3

| NFR_04 | Informaciones |
|-----------------------------|--|
| Objetivos asociados | - |
| Requisitos asociados | - |
| Descripción | El sistema debe presentar mensajes de error que permitan al usuario identificar el tipo de error y comunicarse con el administrador del sistema. |
| Comentarios | Los mensajes de error advierten al usuario de cualquier equivocación. |

PLANTILLA DE LOS REQUERIMIENTOS NO FUNC4

4.1.1.12. GLOSARIO DE TERMINOS

- **Usuario:** Persona encargada de aprovechar el sistema para realizar las operaciones que a la empresa le interesa que sean automatizadas.
- **Cliente:** Persona que requiere del buen funcionamiento del sistema para que sea atendida de manera rápida y eficiente.
- **Área de Recepción y Muestras:** Realiza sus funciones desde antes que llegue el cliente, durante su proceso hasta que esta área se retire del laboratorio:
- **OBJ:** Son los Objetivos del Sistema.
- **ACT:** Actores.
- **IRQ:** Requisitos de Almacenamiento de Información.
- **CRQ:** Requisitos de Restricciones de Información.
- **UC:** Requerimientos Funcionales para Caso de Uso.
- **RFQ:** Requerimientos Funcionales para la forma Tradicional.
- **NFR:** Requisitos no Funcionales.

CAPITULO V

5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis de Resultados

En esta parte de la propuesta se realizó el monitoreo de la utilización del sistema, una vez instalado se puso determinar posibles errores en el código y funcionamiento. Se comprobó la facilidad que el sistema presta al usuario para el desarrollo de las operaciones automatizadas. Las ventajas en comparación al sistema anterior para argumentar un informe general de los resultados obtenidos.

Se observó que los procesos administrativos del laboratorio CESECCA han mejorado favorablemente, empezando por la atención al cliente a los cuales se entregan los resultados de las muestras en corto tiempo, también es notorio que se han disminuido los gastos en materiales de oficina, el personal se encuentra satisfecho con las ventajas que brinda SAC en la reducción de espacio físico y la garantía de seguridad en el almacenamiento de información.

5.2. Seguimiento y monitoreo de resultados

Los resultados obtenidos en el monitoreo evaluativo de la aplicación son:

- La capacitación permitió facilitar al personal el uso del sistema, lo cual fue de gran importancia ya que el proceso se desarrolló sin novedades.
- Hasta la actualidad no se han dado errores en el funcionamiento del sistema.
- Las bases de datos han funcionado de manera dinámica y con normalidad.
- El personal del laboratorio CESECCA está conforme con los procesos que se han automatizado en el área.
- Han mejorado los procesos de entrega y recepción de resultados, los cuales se dan en menor tiempo, incluso se pueden enviar en archivo PDF por medio del correo electrónico.
- Han disminuido los gastos en materiales y las actividades operacionales en un 100%.

5.3. Conclusiones

Una vez culminado el proceso de desarrollo e instalación del sistema se concluye el trabajo de la siguiente manera:

- Se verificó la información de la empresa los registros de las muestras y todos los datos que ingresan diariamente en el laboratorio CESECCA.
- Se determinó el tiempo de consulta de resultados, sobre la obtención de reportes a diferencia de
- Se logró conocer la forma de atención al cliente y el tiempo de la entrega de los análisis desarrollados, determinándolo como lento.
- Se analizaron los requerimientos de la empresa para el desarrollo del sistema informático permitiendo optimizar los procesos actuales con la utilización del nuevo sistema.
- Se creó una base de datos confiable para garantizar la seguridad de la información. Brindando la facilidad para imprimir los reportes individuales y generales.

5.4. Recomendaciones

De acuerdo con las conclusiones planteadas se recomienda lo siguiente:

- Ingresar los registros necesarios de manera ordenada de acuerdo a los requerimientos de la empresa.
- Hacer uso de las facilidades que presta el sistema para mejorar la atención al cliente.
- Hacer uso del manual de usuario en caso de ser necesario para garantizar la utilización del sistema.
- Imprimir reportes en caso de ser necesario para ser utilizados de manera pertinente.

BIBLIOGRAFÍA

- ACE project. (2011). Elecciones y tecnología empresarial. Obtenido de <http://aceproject.org/ace-es/topics/et/etb/etb05/etb05a>
- ASO. Nacional de industriales. (2012). Laboratorio de Química Ambiental Ideam. Obtenido de http://www.drcalderonlabs.com/Metodos/Analisis_De_Aguas/Toma_De_Muestras.htm
- Avendaño, L. (2014). Características de un software administrativo. Obtenido de <http://lauraaven.blogspot.com/p/beneficios-y-caracteristicas.html>
- Barreto, S. (2014). Software Laboratorios Medioambientales. Obtenido de <http://www.guiadesolucionestic.com/soluciones-verticales/sector-industrial/software-laboratorios-medioambientales/2816-baxaguas-software-para-laboratorio-de-aguas-alimentos-industria-agro-medio-ambiente>
- Bello, F. (2010). El sistema de información administrativa (S.I.A). Obtenido de <http://bellofrancise.blogspot.com/>
- Boehm. (s.f.). monografias. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos5/call/call.shtml>
- Brent Keelty, G. d. (2017). Marel.com. Obtenido de <https://marel.com/latam/noticias-y-eventos/software-de-excelente-calidad-para-un-salmon-de-alta-calidad/5043>
- Calidad Industrial. (2015). Equipos de Laboratorio. Obtenido de http://www.cyti.com.mx/equipos_laboratorio.asp
- Camacho, F. G. (2013). Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5361/1/UPS-GT000463.pdf>
- cesecca. (31 de octubre de 2014). Obtenido de <http://www.ppelverdadero.com.ec/pp-comerciante/item/laboratorio-de-calidad-de-uileam-se-fortalece-con-nuevos-equipos.html>
- CESECCA. (31 de octubre de 2014). Obtenido de <http://www.ppelverdadero.com.ec/pp-comerciante/item/laboratorio-de-calidad-de-uileam-se-fortalece-con-nuevos-equipos.html>
- CESECCA. (15 de octubre de 2014). Obtenido de <http://www.uileam.edu.ec/mipro-entrega-equipos-para-laboratorio-de-cesecca/>

- CESSECCA. (2014). Obtenido de <http://www.ulead.edu.ec/mipro-entrega-equipos-para-laboratorio-de-cessecca/>
- Equipos de laboratorio. (martes 21 de Agosto de 2010). Obtenido de <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/49644-donan-equipos-para-medir-calidad-en-exportaciones/>
- Escudero, J. d. (2015). Obtenido de https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/joaquina/BOXES-POP/que_es_un_modelo.htm
- Flores, A. (2015). Ecuador.
- Hedrera, M., & Colusi, L. (2014). Operaciones basicas de un laboratorio. Obtenido de <http://www.ub.edu/oblq/oblq%20castellano/introduccio.html>
- Huayamave, E. C. (2013). Tesis. Obtenido de modelo para la implementacion de un sistema integrado de gestion de calidad, seguridad y salud ocupacional basado en la normas iso 9001:2008 y oshas 18001: 2007 en la division de pilotaje de una empresa constructora”.
- Indacochea, I. A. (s.f.).
- Jiménez, E. B. (2012). Aplicaciones informáticas. Obtenido de <https://elisainformatica.files.wordpress.com/2012/11/aplicaciones-informc3a1ticas.pdf>
- Lasa. (2017). Obtenido de <http://www.lasa.com.co/>
- Microsoft. (2015). Obtenido de <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa718325.aspx>
- MedlinePlus. (2016). Pruebas de laboratorio. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/laboratorytests.html>
- Ponce, J. C. (2012). ¿Qué es una aplicación informática? Obtenido de <http://johnnjc.blogspot.com/2012/04/que-es-una-aplicacion-informatica.html>
- Profit Plus Software . (2013). Características Software Administrativo. Obtenido de <http://www.iseweb.com/site/modules/content/print.php?id=12>
- Rada, W. R. (2012). Tesis. Obtenido de “Diseño de un modelo de gestion para un laboratorio de microbiología de alimentos.”: <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMIA106.pdf>
- Valda, J. C. (2014). Etapas para diseñar un sistema de control administrativo. Obtenido de <http://180453actividad4tarianaacosta.jimdo.com/etapas-del-dise%C3%B1o-de-control-administrativo/>

ANEXO

Diagrama Lógico

ETAPA I

Los clientes realizan la entrega de muestras a la encargada del área.



Se cotizan los análisis de las muestras y se realizan los pagos



Se realiza una proforma detallada de los análisis que va a realizar el cliente



La Jefa de área de Muestreo ingresa los datos correspondientes de la proforma entregada a ella para enviar a los analistas.



ETAPA II

Se entregan copias de las órdenes de análisis en sus respectivas áreas



Los Analistas devuelven el resultado de las muestras solicitadas a la jefa de área.



Se entregan resultados impresos y se le envía al correo para que el cliente tenga mayor seguridad.

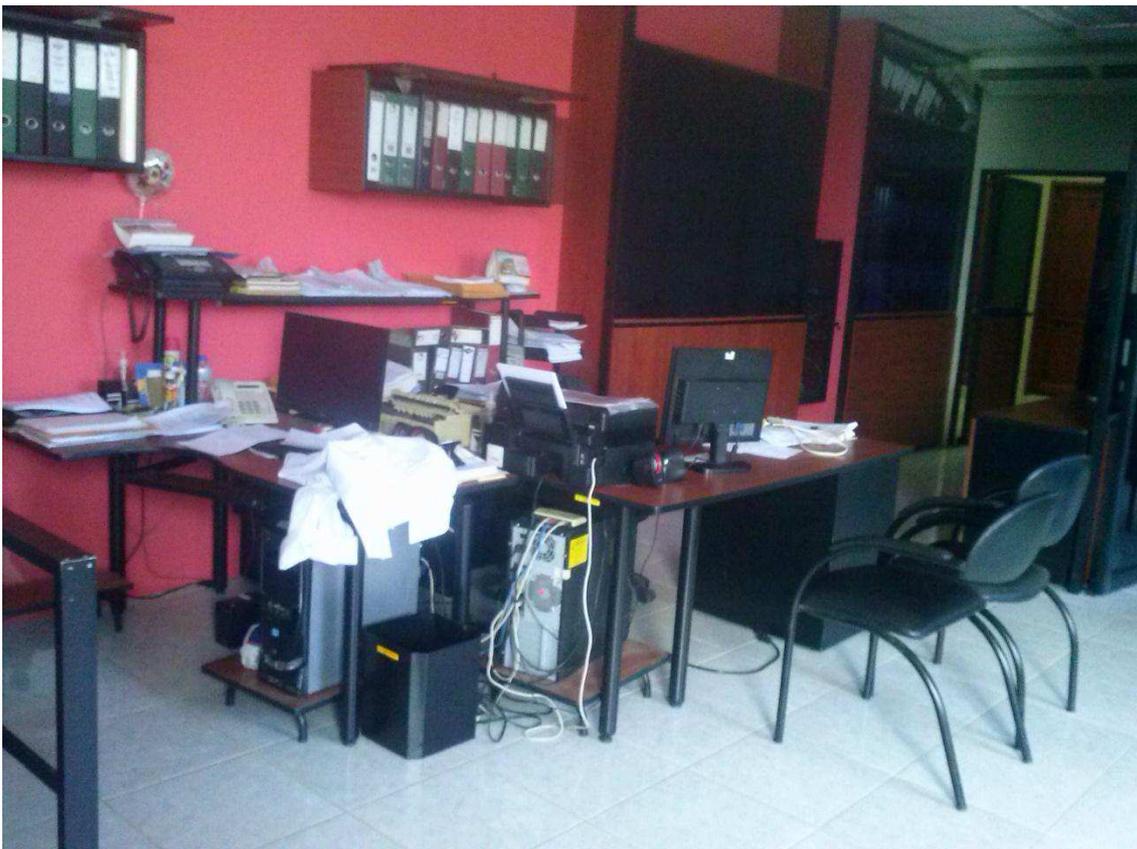


Ilustración: Diagrama lógico
Fuente: La investigación

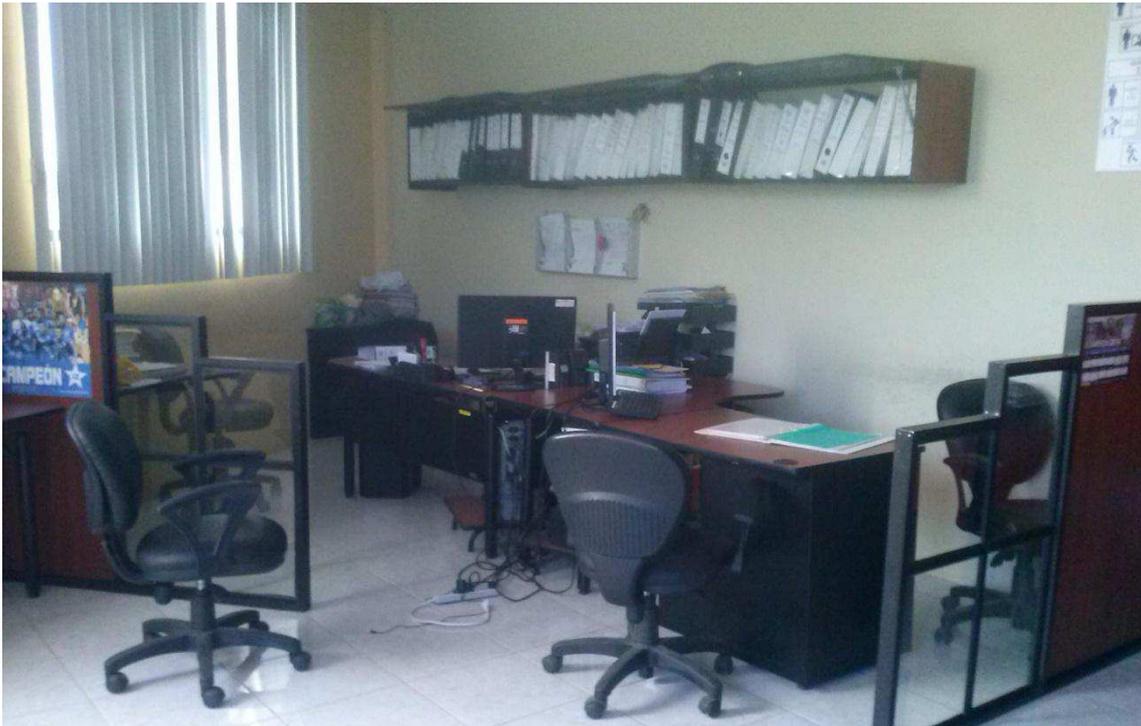
Autores: Delgado Celorio Joan Dalton- Zambrano Rodríguez Richard



Laboratorio CESECCA



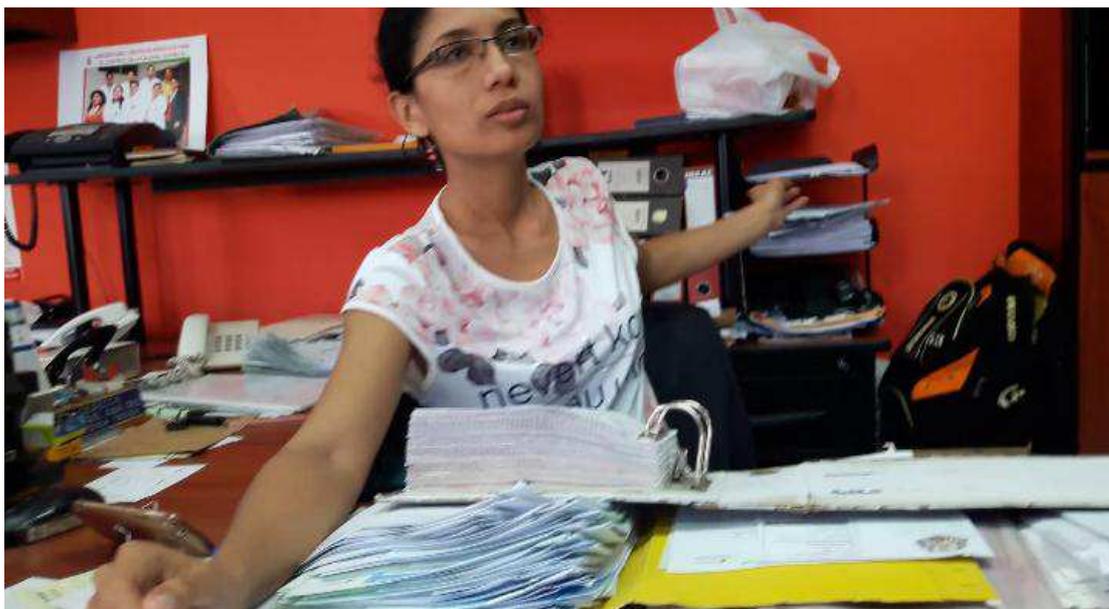
Área administrativa



Área de secretaría



Ing. Leonor Vizuite – Jefa del Laboratorio



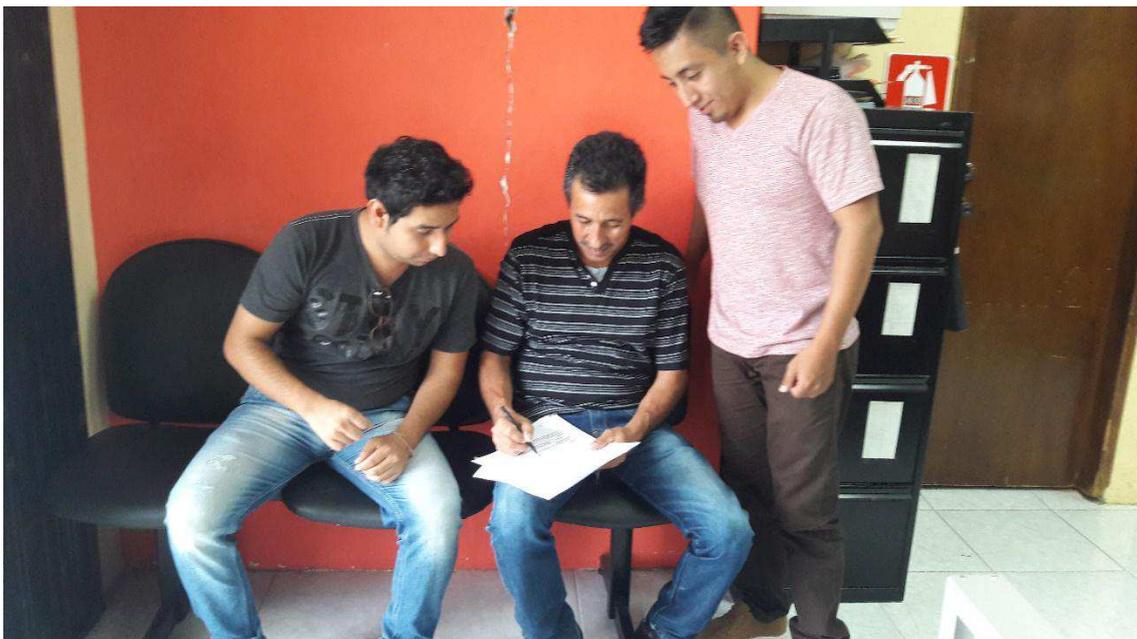
Ing. Raquel Albán – Administrativo



Atención al usuario por parte de la secretaria – Ing. María Zambrano Plúa



Proceso de encuesta – Ing. María Zambrano Plúa



Proceso de encuesta al usuario



Proceso de capacitación a la Ing. María Zambrano Plúa – secretaria del laboratorio CESECCA



Proceso de capacitación al personal del laboratorio CESECCA