



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TEMA:**

**Implementación de sistema de control para inventario, venta, aplicación web  
y móvil para consulta de resultados en el laboratorio clínico HCLabs.**

**AUTOR (ES):**

**León Doylet, Andrés Alexander**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERO DE SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TUTOR:**

**Ing. Gallardo Posligua, Vicente Adolfo, Mgs.**

**Guayaquil, Ecuador**

**16 de septiembre del 2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **León Doylet Andrés Alexander**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero de Sistemas Computacionales**.

**TUTOR (A)**

f.

**Ing. Gallardo Posligua, Vicente Adolfo, Mgs.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f.

**Ing. Camacho Coronel, Ana Isabel Mgs.**

**Guayaquil, 16 de septiembre del 2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

### DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **León Doylet, Andrés Alexander**

#### DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Implementación de sistema de control para inventario, venta, aplicación web y móvil para consulta de resultados en el laboratorio clínico HCLabs**, previo a la obtención del título de **Ingeniero de Sistemas Computacionales** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 16 de septiembre del 2019**

**EL AUTOR**

f.

---

**León Doylet, Andrés Alexander**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

### AUTORIZACIÓN

Yo, **León Doylet, Andrés Alexander**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Implementación de sistema de control para inventario, venta, aplicación web y móvil para consulta de resultados en el laboratorio clínico HCLabs**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, 16 de septiembre del 2019**

**EL AUTOR:**

f.

---

**León Doylet, Andrés Alexander**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

INFORME SOFTWARE ANTIPLAGIO

**1.- Datos sobre el trabajo de titulación.**

**Período:** UTE A 2019.

**Opción:** Proyecto Desarrollo Tecnológico.

**Título:** Implementación De Sistema De Control Para Inventario, Venta, Aplicación Web Y Móvil Para Consulta De Resultados En El Laboratorio Clínico Hclabs.

**2.- Desarrollo**

**Observación sobre el porcentaje alcanzado:** 0 %.

**Nombre del tutor:** Vicente Gallardo Posligua.

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document:	Tesis - Andrés León Doylet.doc (D55208635)
Submitted:	02/09/2019 17:48:00
Submitted By:	vicente.gallardo@cu.ucsg.edu.ec
Significance:	0 %

Sources included in the report:

Tesis-DULCE-22112016-final.docx (D25428765)  
tesis ACUÑA JAMI KELVIN ESTALIN.pdf (D15723943)  
[https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/huejutla/licenciatura/2018/Sistema\\_de\\_Gestion\\_de\\_Proveedores.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/huejutla/licenciatura/2018/Sistema_de_Gestion_de_Proveedores.pdf)

Instances where selected sources appear:

3

**Fecha de elaboración:** 02 de Septiembre 2019.

**Firma:**

Vicente Gallardo Posligua.

Tutor de Trabajo de Titulación.

Carrera de Sistemas Computacionales.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de una manera muy especial a mi madre Mirella Doilet Torres, pilar fundamental de cada uno de mis logros, quién estuvo siempre a mi lado inclusive en los momentos más difíciles de mi vida, por lo que estoy muy seguro que sin ella no habría superado todos estos obstáculos que se han atravesado en mi camino. A mis hermanos, Christian y Francisco, con quienes he compartido muchas situaciones propias de la convivencia entre hermanos y a quienes les tengo los mayores afectos por lo que me es muy gratificante tenerles como parte de mi existencia. A Hermes Muñoz Quinto, quién con sus consejos y su apoyo ha sido parte de mi desarrollo humano. A demás miembros de mi familia, que también han aportado un granito de arena a la obtención de este título y muchos otros logros más. A Alexis Triana, quien ha sido un gran apoyo durante todo este tiempo, incluyendo su experiencia en el desarrollo de proyectos de esta índole. Otra mención especial a mi tutor, el Ing. Vicente Gallardo, que además fue mi profesor durante la carrera, a quién lo considero como un gran docente y sobre todo una gran persona. Al Ing. Eugenio Chalén, que fue de gran apoyo para el desarrollo de la tesis y quien en conjunción de mi tutor, me guió durante todo el trayecto de la elaboración de esta tesis. Agradezco al Q.F. César Barba Quezada, quién me permitió la implementación de este trabajo de grado en la prestigiosa institución, el laboratorio clínico HCLabs ubicada en el cantón de donde yo provengo, el cantón Salitre. Por último a mis profesores de la carrera, que cada uno con sus enseñanzas me han formado profesionalmente durante toda esta etapa universitaria.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi madre, demás miembros de mi familia, amigos, compañeros de la carrera, profesores, al laboratorio HCLabs y a los ciudadanos del cantón Salitre, lugar donde crecí y me formé como lo que soy ahora, considerando que este trabajo sea parte del desarrollo del cantón, tanto en temas de servicios como de innovación tecnológica.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. 

**Ing. Camacho Coronel, Ana Isabel, Mgs.**

DIRECTOR DE CARRERA

f. 

**Ing. Cornejo Gómez, Galo Enrique, Mgs.**

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. 

**Ing. Toala Quimi, Edison José**

OPONENTE



## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	2
CAPÍTULO I.....	4
1. El problema .....	4
1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Pregunta de investigación. ....	5
1.3 Objetivos de la investigación. ....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos. ....	5
1.4 Justificación.....	5
1.5 Alcance.....	6
CAPITULO II .....	9
2. Fundamentación argumentativa. ....	9
2.1 Marco Teórico.....	9
2.1.1 Laboratorio clínico.....	9
2.1.2 Proceso de análisis clínico. ....	10
2.1.3 Proceso de inventario en un laboratorio clínico.....	14
2.1.4 Proceso de ventas en un laboratorio clínico.....	24
2.1.5 Infraestructura tecnológica.....	25
2.1.6 Herramientas de Desarrollo.....	28
2.2 Marco conceptual.....	35
2.2.1 Servidor.....	35
2.2.2 Hardware.....	35
2.2.3 Sistema Operativo.....	36
2.2.4 Software.....	36
2.2.5 Servidor HTTP.....	36
2.2.6 Red LAN.....	37

2.2.7 Internet.....	37
2.3 Marco Legal.....	37
2.3.1 Ley orgánica de salud.....	37
2.3.2 Ley de propiedad intelectual.....	38
2.3.3 Reglamento de Comprobantes de Venta, Retención y Documentos complementarios.....	40
2.4 Marco contextual.....	41
2.4.1 Cantón Salitre.....	41
CAPITULO III.....	45
3. Metodología.....	45
3.1 Metodología de la investigación.....	45
3.2. Metodología de desarrollo.....	46
3.2.1. Requisitos del software (Fase de análisis).....	46
3.2.2. Fase de diseño.....	47
3.2.3. Fase de implementación.....	47
3.2.4. Verificación.....	47
3.2.5. Mantenimiento.....	48
3.3. Técnica de recolección de datos.....	48
3.4 Análisis de resultados.....	49
3.4.1. Organigrama de la institución.....	49
3.4.2. Análisis documental.....	50
3.4.3 Resultados de la observación y entrevista.....	50
3.4.4 Análisis económico de los costos.....	53
CAPITULO IV.....	55
4. La propuesta.....	55
4.1 Título de la propuesta.....	55
4.2 Justificación de la propuesta.....	55

4.3 Objetivos de la propuesta.....	56
4.3.1 Objetivo general de la propuesta.....	56
4.3.2 Objetivos específicos de la propuesta.....	56
4.4 Desarrollo de la propuesta.....	56
4.4.1 Criterio de toma de decisión.....	56
4.4.2. Infraestructura Tecnológica.....	56
4.4.3 Análisis de datos.....	58
4.4.4 Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.....	69
4.4.5 Seguridad de la solución tecnológica.....	70
CONCLUSIONES.....	79
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS.....	81
Anexos.....	85

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1.</b> Sistemas de almacenamiento.....	17
<b>Tabla 2.</b> Grupos de almacenamiento según el valor del producto. ....	18
<b>Tabla 3.</b> Clasificación de almacén en función de las exigencias de almacenamiento.....	20
<b>Tabla 4.</b> Terminología básica de ventas en un laboratorio clínico.....	25
<b>Tabla 5.</b> Comparación de base de datos. ....	30
<b>Tabla 6.</b> Costos del proyecto. ....	53
<b>Tabla 7.</b> Comparación de experiencia del cliente con Base de Datos.....	56
<b>Tabla 8.</b> Requerimiento del hardware. ....	58

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Diagrama del proceso ingreso de inventario. ....	61
<b>Ilustración 2.</b> Diagrama del proceso egreso de inventario.....	62
<b>Ilustración 3.</b> Diagrama del proceso traslado de inventario. ....	62
<b>Ilustración 4.</b> Diagrama de procesos registro de retención.....	64
<b>Ilustración 5.</b> Diagrama del proceso registro de nota de crédito. ....	65
<b>Ilustración 6.</b> Diagrama del proceso registro de factura. ....	65
<b>Ilustración 7.</b> Diagrama del proceso ingreso de análisis. ....	67
<b>Ilustración 8.</b> Diagrama de proceso consulta de resultados.....	68
<b>Ilustración 9.</b> Ventanas de consulta y creación de roles. ....	73
<b>Ilustración 10.</b> Ventanas de consulta y creación de usuarios. ....	74
<b>Ilustración 11.</b> Ventanas creación de roles. ....	75
<b>Ilustración 12.</b> Ventanas de consulta de roles.....	75
<b>Ilustración 13.</b> Ventanas de consulta de usuarios. ....	75
<b>Ilustración 14.</b> Formulario de creación y edición de usuario. ....	76
<b>Ilustración 15.</b> Ventanas de acceso (escritorio). ....	76
<b>Ilustración 16.</b> Ventanas de acceso (web). ....	77
<b>Ilustración 17.</b> Ventanas de acceso (móvil).....	78

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1.</b> Clasificación de almacén según su uso del producto, Fuente: (Fernández & Mazziotta, 2015). Elaboración por el autor.....	19
<b>Figura 2.</b> Pirámide de Población. Censo 2011, Fuente: (Inec, 2019). Elaboración por el autor.....	43
<b>Figura 3.</b> Distribución de la población del cantón salitre, según parroquias., Fuente: (Inec, 2019). Elaboración por el autor. ....	44
<b>Figura 4.</b> Metodología de desarrollo.Fuente: (Martinez & Galán, 2014). Elaboración por el autor. ....	46
<b>Figura 5.</b> Organigrama del laboratorio clínico HCLabs., Fuente: (Barba & Duarte, 2019). Elaboración por el autor.....	49
<b>Figura 6.</b> Proceso actual de manejo de inventario del laboratorio HCLabs., Fuente: (Barba & Duarte, 2019). Elaboración por el autor.....	51
<b>Figura 7.</b> Proceso actual de generación de comprobantes de ventas y retenciones; del laboratorio HCLabs, Fuente: (Barba & Duarte, 2019). Elaboración por el autor.....	52
<b>Figura 8.</b> Proceso actual de entrega de resultados del laboratorio HCLabs, Fuente: (Barba & Duarte, 2019). Elaboración por el autor.....	53
<b>Figura 9.</b> Proceso optimizado de inventario para el laboratorio HCLabs (ingreso). Elaborado por el autor.....	59
<b>Figura 10.</b> Proceso optimizado de inventario para el laboratorio HCLabs (devolución). Elaborado por el autor. ....	60
<b>Figura 11.</b> Proceso optimizado de inventario para el laboratorio HCLabs (egreso simple). Elaborado por el autor.....	60
<b>Figura 12.</b> Proceso optimizado de generación de comprobantes para el laboratorio HCLabs. Elaborado por el autor. ....	63
<b>Figura 13.</b> Proceso optimizado de entrega de resultados para los clientes del laboratorio HCLabs. Elaborado por el autor.....	66

## Resumen

El siguiente trabajo de titulación trata sobre la implementación de los módulos de inventario, ventas y consulta de resultados en el laboratorio clínico HCLabs. Cabe indicar que el desarrollo de este proyecto fue orientado a cubrir las necesidades de automatización por las que está atravesando el laboratorio, a través de la inserción del mismo en los ambientes de la tecnología tal y como lo demanda las circunstancias actuales del mundo. Para esta investigación y desarrollo del proyecto se empleó una metodología cualitativa para conocer el contexto del laboratorio clínico HCLabs, para el cual fue necesario aplicar un desarrollo con metodología en cascada, ideal en relación a otras metodologías que pudieron haber interferido con el desempeño normal de las actividades en el laboratorio. El sistema SmartLab está basado en las normativas establecidas por el Servicio de Rentas Internas tanto para el registro de documentos tales como facturas, notas de crédito y retenciones. Por otra parte, el sistema cubre los diversos métodos básicos de manejo de inventario tales como UEPS, PEPS y promedio. En lo que respecta a ambos procesos, tanto inventario como ventas, el sistema SmartLab busca automatizar y centralizar la información de la institución en un solo repositorio de datos, de acceso instantáneo y eficaz. Por ello, también se ha integrado una solución complementaria a los procesos del laboratorio, que es la respectiva inserción en el mundo de la tecnología móvil y el internet, medios por el que hoy en día la mayoría de las personas tienen acceso y los cuales pueden ser aprovechados para ofrecer una mejor calidad de servicio. Por último, es entendido que la culturalización tecnológica es posible dentro de instituciones tales como el laboratorio HCLabs, ubicadas en cantones con mayor presencia rural, que colaboran con el progreso del cantón donde se localizan, en este caso, Salitre.

**Palabras clave:** Inventario, Ventas, SmartLab, Android, Web.

## **Abstract**

The following degree document is about the implementation of the inventory, sales and results query modules in the clinical laboratory HCLabs. The development of this project was oriented to cover the needs of automatization that the laboratory is going through the insertion in environments like the technology, such as the current circumstances demand in the world. For this investigation and development of project, a qualitative methodology was used in order to know the current context of the clinical laboratory HCLabs, in this case, the cascade methodology was applied because it is ideal related to other kind of methodologies that could have affected the normal performance in the activities of the laboratory. The SmartLab system is based in normatives by the Internal Rentals Service, both for document registry such as invoices, credit notes and withholdings. In the other hand, the system covers de different basic methods of inventory such as FIFO, LIFO and average. Respecting to both of the processes, sales and inventory, the SmartLab system tries to automatize y centralize the information of the institution in one data repository, with instant and effective access. By the way, it has integrated a complementary solution to the processes of the laboratory, it is the respective insertion in the world of mobile technologies and the internet, these media have easy access to the majority of people and they can be taken advantage of offering a better quality of service. By last, it is understood that the culturalization of technologies is possible inside institutions such as HCLabs, located in cantons with greater rural presence, collaborate to the progress of the canton where they are, in this case, Salitre.

**Key words:** Inventory, Sales, SmartLab, Android, Web.



## INTRODUCCIÓN

La implementación de los módulos de inventario, ventas y consulta de resultados, en el laboratorio clínico HCLabs; buscará mejorar los procesos realizados en el laboratorio clínico, además de beneficiar a los habitantes del cantón Salitre, que generalmente acuden a este laboratorio clínico. Se buscará optimizar el proceso de entrega de los resultados procesados, así como evitar demoras en la entrega de resultados, tener mayor control en el registro de ingresos monetarios, los abonos por exámenes clínicos realizados, etc. (Barba & Duarte, 2019).

En el laboratorio HCLabs del cantón Salitre se llevaba un sistema llamado SmartControl, el cual les ofrecía el ingreso manual de; resultados de análisis clínicos de laboratorio, la transmisión de datos desde la máquina de procesamiento de hemogramas, hacia el sistema de control del laboratorio (Barba & Duarte, 2019). Sin embargo, el problema del laboratorio; es la necesidad de mejorar sus procesos, estas problemáticas son: el manejo de inventario de los reactivos empleados en el análisis de muestras, el registro de sus ingresos por ventas y una mejora en la entrega de los resultados finales de sus análisis clínicos.

En el proceso y gestión de inventario del laboratorio clínico donde interviene SmartLab HCLabs; es bastante sencillo, ya que no mantienen un control de registros de existencias de los reactivos e instrumentos que utilizan en el análisis de muestras de laboratorio (Barba & Duarte, 2019). Por lo que se resume en la adquisición de los productos, el ordenamiento de los mismos, el almacenamiento y luego se archiva los documentos de compra correspondientes. Para lo cual se ha diseñado el sistema; SmartLab, que llevara el registro de los ingresos por ventas, manejo del inventario y la eficacia en la entrega de los resultados.

Siguiendo la metodología cascada, que es la que se ha empleado en el presente trabajo de titulación; porque va de acuerdo al objetivo primordial de cumplir con los requisitos, la verificación de los diferentes procesos utilizados, en cada una de las etapas del desarrollo del software. (Báez & Pérez, 2006). Esta metodología es secuencial y requiere del fiel cumplimiento de cada ciclo de la misma. En este proyecto la fase de codificación consistió en la creación de los formularios Windows del sistema de escritorio SmartLab a través del lenguaje de desarrollo Visual Basic .NET, también se utilizó PHP en conjunción de Laravel Framework para el desarrollo del aplicativo

web y Java para el desarrollo del aplicativo móvil. Así como la utilización de javascript con Vue JS, HTML5 y CSS para el desarrollo de interfaces web.

El documento está organizado en cuatro secciones. La primera sección presenta una introducción y el planteamiento del problema de observación e implementación. La segunda sección presenta un marco teórico sobre los inventarios, estándares de salud y la importancia de la tecnología y desarrollo de software para el beneficio a los laboratorios clínicos y la entrega de resultados, junto con otros aspectos relevantes y conceptos tecnológicos. La sección tres describe la metodología utilizada para el trabajo de titulación, fuentes de datos y resultados característicos. En la sección cuatro, la propuesta y su respectivos instrumentos. El trabajo culmina con una discusión sobre las conclusiones y recomendaciones de los hallazgos encontrados, esperando sean utilizados para demás temas de desarrollo futuro.

# CAPÍTULO I

## 1. El problema

Implementación de sistema de control para inventario, venta, aplicación web y móvil para consulta de resultados en el laboratorio clínico HCLabs.

### 1.1 Planteamiento del problema.

El proyecto a realizar para la tesis del presente tema buscará por sobre todo mejorar los procesos realizados en el laboratorio clínico HCLabs, que hoy en día son realizados de manera manual y en papel. Además de beneficiar a la mayoría de los habitantes del cantón Salitre, que generalmente acuden a este centro de atención para realizar sus respectivos análisis clínicos, donde además se buscará optimizar el proceso de entrega de los resultados procesados en el mismo.

La problemática del laboratorio HCLabs, perteneciente al cantón salitre, se detallará en las siguientes:

- Demoras en la entrega de resultados.
- Poco control en el registro de ingresos monetarios, los abonos por exámenes clínicos realizados.
- El paciente debe acudir al laboratorio para poder obtener sus resultados.
- Pago de horas extra por tiempo empleado en los ingresos de datos.
- Alto manejo de documentos físicos.
- Pérdida de documentos de registros de abonos.
- No hay control de inventario en los reactivos.

La implementación del sistema **SmartLab** permitirá el control, seguimiento, monitoreo y registro completo a través de procesos automatizados. Esto permitirá al analista de laboratorio poseer una información más completa y organizada en tiempo real, para la posterior toma de decisiones con respecto a la salud del paciente o la entrega de resultados en caso de tratarse el paciente en otro consultorio que no posee laboratorio clínico. Con ellos se garantizará la calidad de un servicio correspondiente al campo de salud, mismo que tiene gran relevancia en la vida de los habitantes del cantón. Adicionalmente, se permitirá tener un control de los procesos de inventario y ventas del laboratorio, que son imprescindibles para un óptimo funcionamiento tanto en el campo administrativo como en el de servicio al cliente.

El conocer nuestra situación de salud por medio de una aplicación móvil, considera el número de personas adultas, jóvenes, que emplean aplicaciones móviles para distintas actividades de su rutina. Por lo cual fácilmente se puede dar ese uso como herramienta oportuna de apoyo; para consultar los resultados de cada análisis clínico, que se haya realizado el paciente. Más que dirigida a la institución de salud o al médico en primera instancia, se dirige al paciente, para permitirle conocer oportunamente su estado de salud. Eventualmente esto podría ser una manera de manejar la entrega de resultados e informes de salud, que generaran un impacto positivo en los servicios de salud de la población de Salitre.

## **1.2 Pregunta de investigación.**

¿Cómo podría integrar los módulos de inventario y ventas con el sistema de laboratorio clínico y a su vez, poder publicar los resultados de los pacientes en un sitio web y aplicación móvil?

## **1.3 Objetivos de la investigación.**

### **1.3.1 Objetivo general.**

Desarrollar e implementar sistemas de inventario, ventas, aplicativo web y móvil para la consulta de resultados, integrados al sistema de análisis clínicos del laboratorio HCLabs en el cantón Salitre.

### **1.3.2 Objetivos específicos.**

- Desarrollar el sistema de inventario y ventas integrado con el sistema de análisis clínico.
- Crear una página web para información y consulta de los resultados del análisis clínico de los pacientes.
- Elaborar un aplicativo móvil (Android) para consulta de los resultados del análisis clínico de los pacientes.

## **1.4 Justificación.**

Este sistema se llamará SmartLab, será un sistema de inventarios, ventas y control de análisis clínico, que contribuirá con el buen desempeño de un proceso analítico de datos o resultados de los exámenes clínicos llevados a cabo en este trabajo e implementación, tendrá una visión orientada a la requerida mejora de un proceso para atención al ciudadano del cantón salitre, atención para exámenes y resultados en el

laboratorio HCLabs que será llevada a un primer nivel relativo a su entorno mayoritariamente rural y antiguos procesos manuales para atención, registro y consulta de los resultados (Barba & Duarte, 2019).

Hoy en día, las páginas web y los aplicativos móviles se han convertido en una herramienta indispensable para la consulta de información de manera rápida y eficaz (Guallarte, Grnager, Surís, & Rodríguez, 2006). Los sitios web destinados al alcance del público permiten acceder desde cualquier dispositivo, sea teléfono celular, computadora, Tablet o hasta un televisor inteligente desde la comodidad del hogar, oficina o cualquier otra parte del mundo. Adicionalmente la mayoría de las personas posee hoy en día un teléfono inteligente, por el cual tienen acceso a aplicaciones que podrían facilitarles la vida optimizando tiempo, esfuerzos y malos ratos.

El diseño de esta idea; SmartLab, desencadena a raíz de la problemática que se tiene principalmente en el registro de los ingresos por ventas, al manejo del inventario y la eficacia en la entrega de los resultados.

### **1.5 Alcance.**

De acuerdo a la información obtenida en el proceso de recolección de datos para el desarrollo de los nuevos módulos en el sistema que utiliza el laboratorio HCLabs, el presente proyecto abordará los siguientes puntos:

1. Implementación de módulo de inventario integrado al sistema actual de control de laboratorio utilizado por el laboratorio clínico HCLabs. Este módulo específicamente incluirá
  - a. Ingresos de existencias (incluye compras a proveedores).
  - b. Egresos de existencias.
  - c. Inventario por método PEPS.
  - d. Transferencia de existencias.
  - e. Devoluciones de inventario.
  - f. Reporte Kardex.
  - g. Reporte de inventario por sucursal.
  - h. Reporte de factura de proveedores.
  - i. Parametrización de muestras para reducción de inventario automática.
  - j. Maestra de categorías de ítem (creación, edición, eliminación y consulta).

- k. Maestra de marcas de ítem (creación, edición, eliminación y consulta).
  - l. Maestra de personas (creación, edición, eliminación y consulta).
  - m. Maestra de ítems (creación, edición, eliminación y consulta).
2. Implementación de módulo de facturación, que incluirá los siguientes comprobantes: facturas, notas de crédito, retenciones, proformas y guías de remisión. A su vez, este módulo estará integrado al sistema actual de control de laboratorio utilizado por el laboratorio clínico HCLabs. Este módulo específicamente incluirá:
- a. Maestra de impuestos (creación, edición, eliminación y consulta).
  - b. Maestra de localidades (creación, edición, eliminación y consulta).
  - c. Maestra de tipos de documento (creación, edición, eliminación y consulta).
  - d. Maestra de secuencias (creación, edición, eliminación y consulta).
  - e. Facturas manuales (creación, edición, anulación, pagos y consulta).
  - f. Notas de crédito manuales (creación, edición, anulación y consulta).
  - g. Retenciones manuales (creación, edición, anulación y consulta).
  - h. Proformas (creación, edición, anulación y consulta).
  - i. Reportes de comprobantes generados (admitirá filtros por tipo de comprobante, por personas, por fechas, por abonos, con detalles, sin detalles y por estado de comprobante).
  - j. No se incluirá facturación electrónica.
3. Implementación de portal web y aplicación móvil Android orientados a la consulta de resultados de análisis clínicos que incluirá:
- a. Acceso de usuarios por correo electrónico y contraseña.
  - b. Maestra de roles de usuario (creación, edición, eliminación y consulta).
  - c. Maestra de usuarios (creación, edición, eliminación y consulta).
  - d. Consulta resultados de análisis clínicos por usuario, con filtrado de fechas.
  - e. Descarga resultados de análisis clínicos vía PDF.
4. Botón de exportación de resultados en el módulo de ingreso de análisis de resultados clínicos en el sistema de escritorio.
5. Tiempos de desarrollo y entrega:

- a. El inicio del desarrollo de esta implementación será a partir del día lunes 10 de Junio, con un tiempo total de 8 semanas que incluirá el siguiente cronograma:
    - i.* Módulo de inventario: 2.5 semanas.
    - ii.* Módulo de ventas: 3.5 semanas.
    - iii.* Aplicativos web y móvil para Android: 2 semanas.
    - iv.* La entrega será basada en desarrollo cascada, considerando que se cumple con las fases:
      - 1. Análisis de requerimientos.
      - 2. Diseño del sistema y programa.
      - 3. Programación.
      - 4. Pruebas.
      - 5. Implementación.
      - 6. Mantenimiento.
  - b. Las pruebas del sistema se realizarán el sábado 3 de agosto con una demostración en ambiente de desarrollo a partir de las 14:00 pm.
  - c. La semana que inicia el 5 de Agosto y termina el día domingo 11 de Agosto se añadirá alguna mejora pertinente al sistema o alguna corrección de errores encontrados durante las pruebas.
  - d. El sábado 24 de agosto será la capacitación y entrega de manuales que incluirá 2 horas de capacitación a partir de las 14:00 pm.
- 6. Límites del sistema:**
- a. Se habló de una integración con las máquinas de procesamiento de sedimentos, sin embargo no se permite la transmisión de los datos ya que es un modelo antiguo que no ofrece medios de interacción.
- 7. Mantenimiento:**
- a. 3 meses de soporte orientado a la corrección de bugs en los nuevos módulos.

## CAPITULO II

### 2. Fundamentación argumentativa.

#### 2.1 Marco Teórico.

En este capítulo se describen conceptos básicos sobre el laboratorio clínico, estándares y demás, que sirven para tener un mayor conocimiento referente al contexto del problema.

##### 2.1.1 Laboratorio clínico.

Un laboratorio médico o clínico es un establecimiento en el que se realizan análisis de pruebas y exámenes con la finalidad de asistir en la evaluación clínica y diagnóstica. La importancia del laboratorio radica en su utilidad al diagnosticar; y evaluar la evolución, pronóstico y tratamiento. Debiéndose principalmente a esto la imperiosidad de tener un laboratorio que reduzca al máximo los errores en la entrega del resultado (Fernández & Mazziotta, 2015).

El ciclo total de prueba hace referencia a un concepto que involucra una serie de actividades, englobando tanto el inicio del cuestionamiento en la mente del clínico, como la selección de las pruebas a pedir, la recolección de las muestras, el informe dado por el laboratorio clínico, e incluso la interpretación de los resultados obtenidos (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2018). De lo anterior concluimos que los errores en los resultados del análisis no se deben solo a cómo el laboratorio analiza la muestra, sino que también y más importantemente a las fases previas y posteriores.

A veces los resultados no se condicen con la clínica del paciente, haciéndonos pensar que pudo existir un error en el proceso de análisis. En estos casos, siempre se debe pedir una corroboración con una nueva muestra. Clásicamente, y dada por su implicancia en la cantidad de errores que pueden surgir, se divide el ciclo total de prueba en:

- Fase pre analítica
- Fase analítica
- Fase post-analítica

Existen otras divisiones, una de importancia es aquella que habla de una fase pre analítica o extra-laboratorio (clásicamente dentro de la fase pre analítica), y otra post



post-analítica. Ambas serán descritas dentro de la fase pre analítico y post-analítico respectivamente (Caduceus, 2018).

## **2.1.2 Proceso de análisis clínico.**

### **2.1.2.1 Fase pre analítica.**

La fase pre analítica es particularmente importante pues es la principal fuente de errores en el ciclo total de la prueba correspondiendo a cerca o más de un 50% de estos (Torres & gozales, 2016). Se extiende desde la solicitud del análisis, pasando por el almacenamiento y transporte, hasta que la muestra está procesada y lista para ser analizada en el laboratorio. Existe bibliografía que considera una fase antes de la pre analítica, denominada imaginativamente fase pre analítica, otros consideran esta fase una subdivisión de la pre analítica denominándose fase pre analítica extra-laboratorio. Este último modo es el que explayaremos brevemente a continuación:

- **Fase pre analítica extra-laboratorio:** se extiende hasta que la muestra llega al laboratorio. Aquí ocurren desde un 46 a 68% del total de errores.
- **Fase pre analítica intra-laboratorio:** desde que llega la muestra al laboratorio, hasta que es preparada (por ejemplo centrifugada) para su análisis. Aquí ocurre solo un 3 a 5% del total de errores.

El primer punto es solicitar el examen, cumpliendo con los datos del paciente (nombre, edad, etc). Luego de se debe preparar al paciente, considerando régimen (usualmente en ayuno), medicamentos, y horario. Posteriormente se debe obtener la muestra, momento particularmente importante en la producción de errores, tenemos que considerar tipos de contenedor, volumen, protección de la luz (particularmente para vitamina B12, bilirrubina, y caroteno), rotulación adecuada, y presencia de fármacos que interfieran.

Existen muchos ejes que inducen a error en esta etapa, en los cuales nombramos:

- Error en la solicitud.
- Error en la identificación.
- Errores en las condiciones de extracción de la muestra.
- Error en el ingreso de los datos.
- Error en el almacenamiento y transporte.

### ***2.1.2.2 Fase analítica.***

La fase analítica es más acotada y menos susceptible a errores, correspondiendo sólo a un 7-13% de estos. Incluye todas las operaciones directamente relacionadas con las mediciones, vale decir, la selección del equipo, la calibración, y control de calidad (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2018).

### ***2.1.2.3 Fase post-analítica.***

La fase post-analítica abarca desde la confirmación de los resultados, pasando por rangos de referencia, el informe, hasta la interpretación por parte del clínico. Los errores encontrados aquí corresponden a cerca de un 40% del total, se debe considerar que ocurren principalmente a errores fuera del laboratorio (*post analítica*).

Cuando un valor se sale de los rangos normales, usualmente el laboratorio por reglamento repite el examen internamente para descartar errores de su parte (Ramos & Soguero, 2014). Luego se establecen los rangos de referencia, se elige el formato para presentar el informe, y se autoriza. Generalmente la autorización es por parte del tecnólogo médico, y finalmente se entrega el informe.

### ***2.1.2.4 Personal en el manejo de análisis.***

El manejo de un laboratorio clínico y el poder ofrecer un servicio efectivo a los pacientes, demás en general; requiere de una interacción del personal manejando equipos de laboratorio. (Barnett, 2017).

- Los productos químicos siempre deben ser tratados responsable y cuidadosamente, tratando de hacer lo posible para evitar el contacto innecesario; en ese sentido es necesario el uso de una vestimenta protectora apropiada.
- El uso de gafas protectoras y el mandil, son absolutamente necesarios cuando se trabaja en el laboratorio.
- Utilizar el calzado apropiado también es importante, debiendo estos poseer una suela sólida, firme, asegurando completa y totalmente el pie.
- Se deben utilizar guantes cuando se trabaja con químicos ácidos, aquí es importante darse cuenta, si el materia de los guantes usados es el apropiado para los químicos que está manipulando; ya que algunos químicos pueden penetrar los guantes estándares, con suma facilidad.

**Manejo de muestras.-** Para identificar las muestras o los artículos que hayan de ser ensayados o calibrados, mediante los documentos apropiados de marcado; se debe mantener un sistema de manera aplicativa. De esta manera no puede haber confusión sobre la identidad de alguna muestra, y por ende de los resultados de las pruebas realizadas; a la muestra manejada. Para ello se debe tener un reglamento claro y preciso; tanto para la recepción de muestras, como para la eliminación de dichos artículos o muestras que se dispongan.

**Procedimientos normalizados.-** En la realización del estudio y análisis clínico del laboratorio, se debe requerir la preparación de un informe final, que consistirá en la emisión del informe de resultados del estudio.

**Informe de ensayo.-** En el informe de cada ensayo realizado por el trabajo de laboratorio, debe ser objeto de un presente informe de manera detallada, exacta, clara y sin ambigüedades, para que se hagan comprensibles los resultados de estas. Cualquier información que se obtenga de los resultados sobre los ensayos del laboratorio clínico, deber verse reflejados en una presentación útil.

#### ***2.1.2.5 Control de calidad en un laboratorio clínico.***

Uno de los retos de las personas en el siglo XXI es la medicina en el laboratorio clínico basado en la evidencia y la eficiencia, esto significa que toda decisión que se tome en el interior del laboratorio clínico de estar basada en hecho y datos, aparte debe impactar el uso eficiente de los recursos (Torres & gozales, 2016). Entonces la eficiencia y la evidencia son la base para que el profesional del laboratorio; establezca metas y especificaciones de calidad, para ello se requiere de una interacción entre la lógica, la objetividad y el conocimiento.

Hablar del control de calidad no se limita a tomar un referente internacional, metas definidas por comunidades científicas, ley, las normativas o porque tiene implicaciones dentro de los costos y entre los procesos organizacionales.

Las metas y control de calidad tienen que corresponder consecuentemente a las características que tiene el laboratorio, desde su desarrollo tecnológico, empoderamiento profesional, tipo de pruebas que está realizando, la calidad de esas pruebas (Torres & gozales, 2016). Hablar de control de calidad requiere de una interacción lógica, para poder especificarlas. El impacto de definir especificaciones es

realmente definir la meta de calidad, es lo que va a permitir detectar el error clínico significativo, por ello disminuir el riesgo clínico.

Efectivamente disminuir el riesgo clínico es garantizar que los resultados tiene una validez, que es corresponder a la condición clínica del paciente, impactar la decisión como la acción tomada, o la intervención basada en ese resultado; no genere daños en la condición de vida del paciente (Caduceus, 2018). De eso se trata el control de calidad, entonces saber la meta de calidad es el punto de partida para la seguridad clínica del paciente.

#### ***2.1.2.6 Normas de seguridad en un laboratorio clínico.***

Cada día y en todo el mundo las personas que trabajan en los laboratorios clínicos, sufren diversos perjuicios de igual manera; grandes cantidades de dinero son gastadas debido a numerosos accidentes que pudieran ser evitados, si las personas siguieran algunas normas prácticas de seguridad, algunas de las pautas sobre cómo trabajar en un ambiente de laboratorio, de manera que se puedan evitar riesgos innecesarios son:

- El área de trabajo siempre debe estar limpia y con los utensilios, materiales ordenados.
- Cualquier tipo de comida o bebida debe ser prohibido en el laboratorio.
- No se debe correr.
- No se debe permitir el almacenamiento o disposición momentánea, de bolsas o paquetes en el piso/corredores del laboratorio.
- Protección.

Es de suma importancia el empleo de señales en el laboratorio que permitan la entrega de datos claros y oportunos al personal, de manera interna y externa (Ramos & Soguero, 2014). El propósito en general de estas señalizaciones es especificar una acción, prohibir una conducta o bien, advertir sobre algún escenario ambiental o algún proceso de instrucción sobre una actividad (Barnett, 2017). Por ello, es indispensable utilizar señales entendibles con significados únicos y orientados a estándares internacionales aceptados.

También existen libros y material informativo que las asociaciones proporcionan con datos detallados, sobre los peligros y daños específicos de los productos químicos (Ramos & Soguero, 2014). Las láminas o posters que muestran los patrones de seguridad pegadas en las paredes de los laboratorios, proporcionan un rápido acceso a

la información sobre seguridad, y medidas de seguridad a tomar; acerca de los productos químicos usados frecuentemente.

### **2.1.3 Proceso de inventario en un laboratorio clínico.**

También Mazariegos (2007) en su estudio sobre Proceso de Inventarios de Laboratorio, mencionó la importancia de tener un proceso exacto de inventarios y expuso lo siguiente:

La empresa para ser exitosa debe tener un control estricto de inventarios en función de los análisis de mayor demanda. Por la naturaleza del servicio prestado de análisis químico biólogo se hace imperativo adoptar controles eficientes de insumos que permitan identificar los de mayor y menor rotación (p. 03).

Así también Castillo (2010) en su estudio Manejo de un sistema de Información en el Control de Inventarios de las Droguerías de la Cabecera departamental de Huehuetenango hizo énfasis en la importancia del proceso estricto de los reactivos de la droguería y para ello sugiere los sistemas de inventarios Primero en Entrar Primero en Salir (PEPS), Último en Entrar Primero en Salir (UEPS) y Promedio Ponderado (pp. 23, 24).

Ferrero (2015) en su estudio La Gestión de Inventarios. Aplicación Práctica en una Empresa del Sector Farmacéutico. El caso de Laboratorios Jiménez, S.L. mencionó la importancia de la información que proporcionan los inventarios de la siguiente forma “Toda empresa debe disponer de un inventario en el cual base sus decisiones en lo relativo al aprovisionamiento” (p. 14).

Zapata (2014) en su estudio Fundamentos de la Gestión de Inventarios expuso sobre lo importante que es la información que proporciona el inventario y su utilidad de la siguiente manera, “El proceso de control de existencias de inventario tiene como objetivo mantener la disponibilidad de los productos que se requieren tanto para la empresa como para los clientes por lo que implica que las áreas que intervengan en este, tales como compras, manufactura y distribución, estén completamente coordinadas entre sí “(p. 45).

### ***2.1.3.1 Almacenamiento y control de existencias en el laboratorio clínico.***

Uno de los puntos más importantes es la gestión de las existencias en cualquier laboratorio que compra y utiliza productos para exámenes clínicos, esta gestión es importante tanto en materia de almacenamiento como en control sobre las existencias de los productos, en consecuencia el resultado del manejo de los productos clínicos dependerá del control y almacenamiento de ellas.

En opinión, es importante tener un programa informático que haga bien los cálculos de costos sobre cada artículo empleado, gestionando correctamente la distinta casuística; que puede darse en el almacén de un laboratorio clínico (Universidad de la Rioja, 2018).

Antes de elegir un programa informático se debe hacer las circulaciones de las casuísticas del almacenamiento de existencias, con el fin de confirmar que el programa de almacenamiento y control, actúa correctamente (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2018). Es necesario que haya una persona que controle diariamente lo ocurrido durante el día, las entradas y salidas, devoluciones, muestras, etc. Por lo que en definición el almacenamiento y control de existencias, es una tarea muy importante en un laboratorio, por lo que requiere de una persona experta en gestión de stocks, a trabajar en almacenes de laboratorios.

El efectuar un control de las existencias es una de las cualidades del almacenamiento, en un almacén se debe tener un registro detallado de los movimientos en cada artículo almacenado, un control estricto de las entradas y salidas de las existencias. El registro continuado de estas entradas o salidas se las denomina fichas.

### ***2.1.3.2 Sistemas de almacenamiento.***

El sistema de almacenamiento le permite a los laboratorios clínicos llevar un ordenamiento planeado, en sus elementos de manipulación y métodos organizativos disponibles, para gestionar la logística (Guzman, 2016). Se debe tomar en consideración las características del material de los químicos que se manejan, para diseñar un buen sistema de almacenaje, aunque esto genere un mayor costo, los costos generados en ello no se incluirán en el valor del servicio de atención. La importancia de un buen sistema de almacenamiento dentro de un laboratorio clínico es:

- Muchos de los productos químicos tienen características peligrosas, por ejemplo pueden ser; de fácil inflamación, corrosión, oxidación, irritación o sumamente tóxicos para la naturaleza (Fernández & Mazziotta, 2015). Además de estos riesgos, algunos pueden producir; enfermedades como el cáncer, la mutación biológica u otros daños relacionados a la teratología.
- Antes de almacenar algún producto químico se debe informar bien de los posibles peligros en su almacenamiento, en cada envase se puede encontrar información útil sobre los riesgos específicos de cada producto, así como las precauciones a seguir en la etiqueta de cada envase (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2018). Muchas de las etiquetas tienen información adicional, en la sección de guías de riesgo o guías R, guías de seguridad o guías S.

El proveedor de los productos químicos deben proporcionar a los laboratorios; la hoja de datos de seguridad del producto (SDS), en la cual deben especificarse detalladamente los peligros y propiedades de cada químico, en el idioma de origen y en inglés. Esto para evitar cualquier inadecuado sistema de almacenamiento físico, la elección del mejor sistema para almacenar dependerá de las características de los productos (UMB Virtual, 2011).

Las hojas de datos y las pautas de almacenamiento también están disponibles en CD-ROM, así como en internet. Es importante etiquetar cualquier recipiente que sea llenado, ya que muchas soluciones acidas tienen la apariencia del agua común.

Los sistemas de almacenamiento pueden ser de dos tipos; sistema abierto y sistema cerrado. El sistema abierto es de flexible accesibilidad al almacén, de este modo la contabilidad tiene un coste menor, pero el control del material puede incurrir en no ser estricto, dando lugar a inventarios descuadrados (Garcia, 2017).

El sistema cerrado solo permite el acceso a personal autorizado, al ser más restringido se puede llevar un mejor registro de salidas y entradas al almacén, su costo en el control es mayor al promedio, generalmente se utiliza este sistema de almacenamiento cerrado para los almacenes grandes, teniendo una ventaja total sobre el control del inventario (Fernández & Mazziotta, 2015).

**Tabla 1.** Sistemas de almacenamiento.

<b>sistemas de almacenamiento</b>	<b>Sistema cerrado</b>	<b>Almacenes generales</b>
		Hospitales
		Centros sanitarios
		Laboratorios grandes
		Centros de investigación
	Sistema abierto	Almacenes pequeños
		Laboratorios pequeños
	Sistema mixto	Almacenes reactivos
		Almacenes de refrigeración
		Almacenes pequeños de secciones de un laboratorio más grande
		Almacenes dispersos

**Fuente:** (Fernández & Mazziotta, 2015)

**Elaboración:** por el autor.

### **2.1.3.3 Función del almacén.**

Los almacenes son estructuras utilizadas para depositar existencias de productos a utilizar, dentro del laboratorio clínico, la gestión del almacén intenta optimizar dos etapas del funcionamiento logísticos: el abastecimiento y la distribución física. Entre las funciones podemos destacar; el recibimiento de los productos clínicos, la inscripción de las entradas y salidas de la mercancía en el almacén, el almacenamiento de las mercancías (UMB Virtual, 2011).

Los laboratorios clínicos deben contar en las instalaciones un lugar propio para almacenar existencias, la función principal del almacén es reducir los costos al mínimo, llevar los inventarios en una cantidad óptima en primer lugar.

Funciones del almacén:

- Recepción.
- Almacenamiento guardia y custodia.
- Mantenimiento de almacenes y materiales.



- Distribución y abastecimiento.
- Registro de entradas y salidas.
- Control de inventarios.

Para llevar a cabo las anteriores funciones del almacén, es necesario un conjunto de recursos de diferente naturaleza, como lo son los recursos humanos y la infraestructura. Los recursos humanos abarcan el tema de trabajadores como laboratoristas y demás, en la parte de infraestructura equipos y software (UMB Virtual, 2011). Todas las funciones del almacén apuntan a facilitar el; recuento de los materiales (control de stocks), optimizar la ubicación de los productos, facilitar las tareas de preparación de pedidos y reducir los trabajos en la realización de inventarios.

#### 2.1.3.3.1 Clasificación de almacén.

A la hora de establecer una clasificación de los tipos de almacén, se debe tener en cuenta varios criterios, en función de estos criterios surgen diferentes clasificaciones, entre ellos está el valor del producto, el uso del producto y las exigencias en características de almacenamiento del producto, en un laboratorio clínico es importante tomar en cuenta el sistema de clasificación del inventario en almacén, para una mejor gestión y manipulación de este en el proceso de uso (Garcia, 2017).

**Según el valor del producto.-** En este proceso se utiliza uno de los métodos más conocidos al hablar de inventario, el cual es el método ABC, el cual sirve para determinar; no tanto por volumen o cantidad de artículos, sino por la importancia que estos tengan para el proceso o la actividad que se lleve a cabo en el laboratorio clínico (Supelano, 2015). Esta clasificación por costo, ayuda a determinar al grupo de artículos con los que se incurren en mayor pérdida si llegasen a caducar o dañar, en la siguiente tabla se verá su clasificación.

**Tabla 2.** Grupos de almacenamiento según el valor del producto.

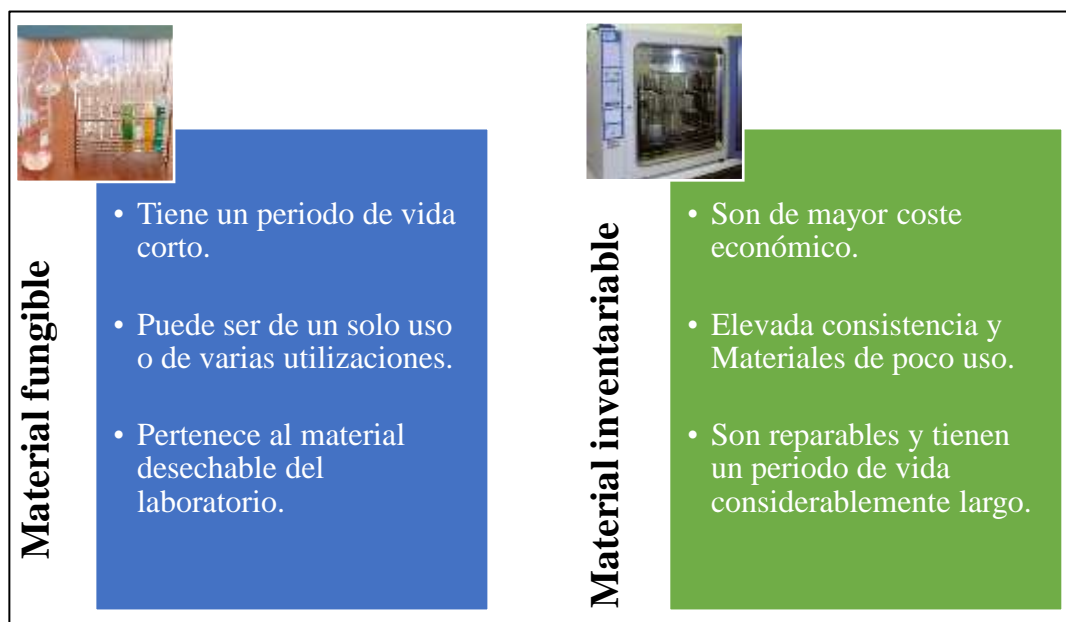
Grupo	Artículos	Almacenamiento	Generalidades
A	Incluye los de elevado coste	No se pueden almacenar en grandes cantidades.	Requieren control para evitar que se agoten.

<b>B</b>	Incluye los de situación intermedia	La mayor parte del material del laboratorio se sitúa en este grupo.	El coste es menor por ende, su almacenaje es mayor
<b>C</b>	Incluye los de valor económico bajo	pertenece al material fungible	Suele ser en grandes cantidades

**Fuente:** (Garcia, 2017)

**Elaboración:** por el autor.

**Según el uso del producto.-** Según el uso normalizado de todo material sea inventariable o no (Fungible), puede clasificar por qué tan reemplazable o desechable sea, esto para tener un mayor control en el stock de estos artículos (Garcia, 2017). Los materiales inventariables o fungibles, tiene una característica de especificación y esta es; se especifican el uso al cual se destinaran los artículos del almacén, esta información será de suma importancia por el laboratorio. Siempre que realice el apunte de un artículo que ya se ha utilizado anteriormente (bien inventariable), se procederá a escribir un registro con el número de uso que se le ha dado al mismo artículo, a continuación las características principales de esta clasificación de materiales de almacén.



**Figura 1.** Clasificación de almacén según su uso del producto, Fuente: (Fernández & Mazziotta, 2015). Elaboración por el autor.

**En función de las exigencias de almacenamiento.-** En el laboratorio clínico se utiliza artículos con diferentes características y exigencias en el cuidado, estas se deben

a su composición y riesgo en la manipulación inadecuada, esto incluye su forma de almacenamiento, en la siguiente tabla se encontrará su clasificación (Hernandez, 2014). Uno de los puntos más importantes en la gestión de las existencias en cualquier laboratorio que compra y utiliza productos para exámenes clínicos, está la clasificación en funciones de las exigencias de almacenamiento, en consecuencia el resultado del manejo de los productos clínicos dependerá del control y almacenamiento de ellas.

Antes de almacenar algún producto utilizado para el desarrollo de anales clínicos se debe informar bien de los posibles peligros en su almacenamiento, en cada envase se puede encontrar información útil sobre los riesgos, cuidados específicos, y demás de cada producto, así como las precauciones a seguir en la etiqueta de cada envase en casi de ser material caducado o peligroso de manipular (Fernández & Mazziotta, 2015).

**Tabla 3.** Clasificación de almacén en función de las exigencias de almacenamiento.

Materiales sin exigencias especiales	Condiciones mínimas de almacenamiento	Debe estar a salvo de riesgos eléctricos o vibraciones.	
Material estéril	Condiciones de esterilidad en el artículo	Control en el periodo de caducidad del artículo.	
Material lábil	Se deterioran fácilmente con la acción de diferentes agentes físicos.	<b>Productos perecederos</b>	Su periodo de caducidad es menor a 5 años
		<b>Productos termolábiles</b>	Deben estar refrigerado, congelado porque se alteran con el calor
		<b>Productos fotosensibles</b>	Deben estar protegidos en recipientes tintados porque se alteran con la luz directa

	<b>Productos higroscópicos</b>	Deben estar protegidos en recipientes en seco porque se alteran por la humedad
<b>Materiales peligrosos</b>	Productos con algún tipo de riesgo en su manipulación	Identificar su peligrosidad mediante pictograma de advertencia
<b>Material caducado o defectuoso</b>	Materiales caducos o rechazados por no cumplir con los estándares de calidad	Separar del resto de material de almacén para su posterior eliminación

**Fuente:** (Angueta, 2018)

**Elaboración:** por el autor.

#### 2.1.3.4 Stock.

Una de las razones de porque almacenamos es producir economías de escala, si se tarda un determinado tiempo en conseguir un artículo o producto para el posterior uso en el laboratorio, lo más eficiente sería tener un almacenamiento de dicho artículo o producto para amenorar costos de oportunidad, como el tiempo y costos económicos como el transporte (García, 2017). Si se tiene mayor demanda para el uso de ese producto en el proceso clínico de laboratorio, ya no se tiene que volver por el proceso de abastecimiento en un mayor periodo de tiempo; si se tiene existencias en stock.

Los stocks sirven para protegerse de la incertidumbre de tener problemas para la utilización, para la realización de análisis clínicos, el aprovisionamiento; la incertidumbre en la previsión de la demanda (Muñoz, 2015). La demanda siempre es incierta y por tanto se puede equivocar al prever la misma, en otras ocasiones se debe tener disponibilidad inmediata de los productos, algo muy importante en el proceso de análisis de laboratorio clínicos, no se sabe cuándo se va a demandar; pero cuando se demanda, los necesitaremos de manera urgente.

El stock de mantenimiento de máquinas, que sabemos que suele ocurrir poco, pero si se estropearía sería un gran problema, por tanto lo que necesitamos tener las piezas de repuesto preparadas. También sirve de abastecimiento por las fluctuaciones de precio, es decir comprar cuando está barato para amenorar costos, las empresas proveedoras normalmente ofrecen descuentos por cantidad; garantizando la venta, si

se hace caso a esos descuentos estarían comprando más de lo que se utiliza, terminándolo por almacenar para su posterior uso en el laboratorio (Gómez M. , 2013).

Las anteriores razones expuestas por las cuales se da por almacenar, nos da diferentes tipos de stocks:

1. **Stock de ciclo.-** Es un stock que se almacena para que suba y baje, se almacena una cierta cantidad límite para el uso de ello, una vez que se acabe esa cantidad limite llegando a cero; se vuelve a abastecer hasta llegar a la misma cantidad límite de stock a almacenar. Un stock de ciclo es un stock que por naturaleza sube y baja.
2. **Stock de seguridad.-** Es con el que se hace frente a la incertidumbre, es un stock que por su propia naturaleza no deberíamos consumir, de hecho cuando es consumido significa que algo imprevisto ha ocurrido. Se tenía efectivamente por si ocurría algo y esto ha ocurrido.
3. **Stock especulativo y promocional.-** Frente a la variabilidad de los precios, podemos considerar que hay dos uno frente a la especulación como tal y a la de descuentos o promocional. El stock especulativo lo utilizamos para hacer frente a subida anticipadas del precio del producto que se está comprando, ese stock tiene características y modos de cálculo distintos, de evaluación; que el stock promocional (que también tiene que ver con la variabilidad de precios) pero se está ayudando a gestionar de manera conjunta la variabilidad con nuestro proveedor, que hace descuentos para hacer cargo de parte del stock que posee él.
4. **Stock estacional.-** Se utiliza para hacer frente a la variabilidad en la producción o en la demanda, es el stock que hacemos crecer simplemente porque nuestra capacidad en existencias no está completamente alineada con una demanda, que tiene fluctuaciones relativamente grandes.
5. **Stock emocional.-** Este esto es uno contra el cual hay que luchar, el stock que no viene ligado a ningún caso concreto, por tanto no es medible. Es decir “stock que tenemos porque siempre lo hemos tenido”, “el stock que tenemos porque nos da sensación de seguridad”.

### ***2.1.3.5 Distribución y reposición.***

La primera cosa que se debe tomar en cuenta es que prácticamente todas las funciones de una organización, sea esta un laboratorio o no, se ven impactadas por distribución. Entonces no se debe pensar que si se está en producción o sector de salud, no se tiene que preocupar por distribuciones, la distribución incide prácticamente en toda actividad de las organizaciones. Se debe tomar en cuenta el impacto que se tiene en los análisis de laboratorio por medio de la distribución y reposición de productos o artículos de almacén (UMB Virtual, 2011).

Aun siendo el primer eslabón de la cadena de suministros a través de la distribución, el impacto que recibe de no tener una reposición; es dramático. No es menos importante, porque se puede incidir en la distribución, si se está en el sector de salud se puede recibir el impacto de distribución, por el costo de medicamentos, reactivos y demás; esto representa un gran porcentaje de costos si no se maneja adecuadamente un control en la reposición de stock, inventarios, artículos, etc.

### ***2.1.3.6 Métodos de inventario.***

La importancia de saber sobre los métodos de inventario, es porque gracias a esto nosotros vamos a poder llevar un buen control de todas las mercancías, productos, materias primas; que entran a nuestro almacén. Una de las principales características de los métodos de inventario, es que podemos tener diferentes tipos de costos o diferentes tipos de saldos en nuestras cuentas de almacén, ya que PEPS, UEPS y Promedio; son métodos que van a funcionar dependiendo de la actividad a realizar (Otzen & Manterola, 2017).

#### ***2.1.3.6.1 Promedio.***

Este método consiste en dividir el importe del saldo entre el número de unidades en existencia. Esta operación se realiza cada vez que se produzca una compra, o cada vez que haya una modificación del saldo o de las existencias. Con este método, se podrá indicar el valor del costo de las ventas y a la vez, las existencias finales de inventario (Otzen & Manterola, 2017).

El método promedio, así como su nombre lo dice, se determina sobre la base de la división de sus valores acumulados entre la cantidad de ítems ingresados o producidos. El costo de los ítems con disponibilidad de ser vendidos es dividido entre los totales

de las existencias disponibles también para ser vendidas (UMB Virtual, 2011). El valor que resulta de este cálculo es empleado para dar un valor final al inventario. Los valores en tema de costos determinados por este método son afectados de manera directa a través de las compras a inicios del período como en el final del mismo. En definitiva, con este método los costos pueden variar de acuerdo al mercado, ya que son indirectamente proporcionales.

#### *2.1.3.6.2 PEPS.*

En inglés se le conoce como “FIFO (First In, First Out)” que traducido al español se le conoce como Primero en Entrar, Primero en Salir (PEPS). Su valuación sigue las tendencias mercantiles del período, además como su nombre lo indica, se basa en que las salidas de inventario se den de acuerdo al orden en el que ingresaron, por lo que se convertiría en una valuación concordante a los precios (Rentería, 2015).

#### *2.1.3.6.3 UEPS.*

El método UEPS, hace referencia a esas mercancías últimas en entrar y que deben ser las primeras en salir, adicional a esto se dice que por medio del sistema de inventario permanente (Rentería, 2015) Método de últimas en entrar primeras en salir (UEPS). Al contrario del método PEPS, este permite darle salida a los ítems adquiridos más recientemente, su conveniencia de aplicación es muy común en países con inflación acelerada o cuando el mercado es muy agresivo con los precios.

### **2.1.4 Proceso de ventas en un laboratorio clínico.**

Dentro del proceso de ventas de un laboratorio clínico, se tiene una serie de elementos y procedimientos a considerar, donde la venta es el resultado de las actividades o procesos que; se deben incluir en el servicio (Garcia, 2017). Dentro de la venta del servicio se toma en cuenta los elementos utilizados como; equipo informático, material procesado, programa informático o la combinación de todos estos. El conocimiento y conceptos generados en la acción de compra y venta de los clientes/laboratorio; los procesos serán:

1. Establecer la relación médico/paciente.
2. Petición cumplimentada (contrato físico o verbal/implícito el pago).
3. Obtención del espécimen.
4. Transporte del espécimen y de la petición.
5. Recepción del espécimen y de la petición.

6. Adquisición de datos del espécimen y de la petición.
7. Preparación del espécimen.
8. Análisis del espécimen.
9. Informe de los resultados incluyendo interpretación y recomendaciones.
10. Transmisión de resultados.
11. Recepción de informes por los clínicos y consulta si es necesario.

Dentro del contexto clínico el producto a la venta y objetivo final del anterior proceso; es la elaboración del informe de los ensayos realizados, sobre los especímenes de estudio, de naturaleza biológica (Barnett, 2017). Los comentarios efectuados de dicho informe serán el beneficio y producto esperado; del servicio de análisis que se brinda a los clientes, destinatarios de los laboratorios clínicos. En la **Tabla 4**. Se interpreta la terminología básica, que se utiliza dentro del proceso de ventas; de los servicios brindados por el laboratorio clínico.

**Tabla 4.** Terminología básica de ventas en un laboratorio clínico.

<b>Términos utilizados</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Cliente</b>	El médico que pide la investigación de un espécimen y recibe el informe de laboratorio, o en la mayoría de casos el paciente.
<b>Suministrador</b>	El laboratorio clínico
<b>Subcontratista</b>	Suministrador de productos o servicios al laboratorio clínico.
<b>Producto</b>	Informe Clínico
<b>servicios</b>	La consulta entre el cliente y el laboratorio en relación con el informe clínico

Fuente: (Fernández & Mazziotta, 2015)

Elaboración el autor.

### **2.1.5 Infraestructura tecnológica.**

Hablar de infraestructura en el área de servicios y mecanismos es imprescindible, esto define al funcionamiento de aquellos elementos que intervienen en el campo de acción en el que esta se localice (Guzman, 2016). También se orienta a conocer las formas más seguras de los procedimientos de ejecución de información o el cumplimiento de los objetivos propuestos por una organización. Si la infraestructura



no funciona de manera correcta esto generará problemas a la organización y también puede alcanzar a dañar colateralmente a terceros.

#### ***2.1.5.1 La tecnología y el aporte al laboratorio clínico.***

Un laboratorio clínico moderno es necesario en la actualidad ya que la solicitud de pruebas de laboratorio es creciente, por lo que se requiere de un mayor número de nuevos servicios, exigencias de calidad y mayor protección al medio ambiente (Fernández & Mazziotta, 2015). Por ello, es necesario planificar la infraestructura, lo que incluye revisar normas actualizadas y procedimientos de índole nacional e internacional para poder utilizar de manera adecuada el espacio físico en relación con los equipos.

Por otro lado, se requiere la integración de sistemas de pre-análisis y de equipamiento automatizado que permitan la comunicación con software para el procesamiento óptimo de las muestras y su seguimiento. Desde que los equipos son ubicados en su espacio determinado, se debe garantizar un correcto flujo de labores y de recolección-procesamiento de muestras para mejorar los tiempos y la fluidez del sistema (Health Level Seven, 2018). En lo que respecta al cuidado ambiental, se debe tomar muchas precauciones en el manejo de los desechos y el papel.

Dichos elementos deben congeniarse en un sistema de manejo y gestión de calidad para garantizar un mejor servicio de atención al cliente, resultados analíticos confiables, fácil acceso a los recursos informativos, normalización de los distintos procesos y labores con el menor riesgo biológico posible.

#### ***2.1.5.2 La tecnología y el aporte al laboratorio clínico en el manejo de inventario.***

La tecnología ayuda a demostrar diferentes aspectos referentes a los inventarios de las tecnologías relacionadas con la sanidad que ayudan a las personas a cumplir sus labores dentro del área de la salud. De tal manera, se podrá conocer los diferentes tipos de inventario y la información que les comprenden. Además el aporte en la importancia de asegurarse de que; el inventario ofrezca información útil para tomar decisiones fundamentadas (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2018). Es necesario recalcar que mantener un conteo de inventario exacto no es el principal objetivo sino que este, es importante para que muchos procesos puedan cumplirse en base al mismo. Se

comentará la función del inventario de los equipos en cada paso del ciclo, a fin de subrayar su importancia.

El inventario puede indicar datos financieros para convalidar evaluaciones de economía como de presupuestos. Este, es la base para incorporar un departamento con suma eficacia de GTS (Gestión de Tecnologías en Salud), la cual posee normativas estandarizadas a nivel internacional (Supelano, 2015). En lo que refleja el marco general del inventario de equipamiento, se debe mantener un historial de los equipos, manuales técnicos y de uso, tanto para los procedimientos de análisis y garantía de la calidad. Por otro lado, el conteo de materiales y repuestos es vinculado con el inventario principal de equipamiento médico.

### ***2.1.5.3 La tecnología web y el laboratorio clínico.***

Antes de la era digital y su uso propagado en todo ámbito de profesión médica; se realizaban las sistematizaciones de información de manera simple y manual, en los laboratorios clínicos predominaba el uso de dictámenes mecanografiados (Ramos & Soguero, 2014). Existían etapas intermedias para todo tipo de peticiones que se demandaban de un ordenador, los procesos de distintas tareas de validación técnica/clínica; eran lo único que se podía realizar. "...ni la ingeniería genética, ni la radiotelevisión, ni las computadoras; han ejercido un papel tan decisivo en la evolución de la sociedad como la creación de la red de ordenadores.... El internet" (Supelano, 2015).

Con el uso de la conexión online, ya no solo se limitaba a los procesos de análisis de muestras, es decir solo a conectarse a los analizadores automáticos, también se puede organizar mejor otras áreas de organización interna. La tecnología web permite que los pacientes ya no dependan tanto de las fechas de entrega asignadas, los resultados de cualquier análisis se lo puede compartir sin necesidad de una entrega física (Ramírez & Jácome, 2010). El desarrollo de las tecnologías web ha permitido a los laboratorios clínicos; emitir resultados de manera fácil y controlada, como en los casos de procesos información y datos de los pacientes.

Uno de los mayores beneficios de la tecnología web en los laboratorios clínicos es; la no limitación de un espacio físico y requerimiento de tiempos rígidamente programados, para que un paciente logre obtener acceso a sus resultados (Gómez M. , 2013). Se ha logrado fortalecer las prestaciones de servicios en las áreas de salud,

considerando que estamos en la era de la tecnología digital y los sistemas online; estos se han encargado de no generar retrasos, ni contratiempos innecesarios, en los actuales procesos de entrega de un laboratorio clínico.

### **2.1.6 Herramientas de Desarrollo.**

Es el conjunto de programas que permiten realizar las tareas asignadas a la programación, diseño, análisis del software (Yáñez, 2014).

#### ***2.1.6.1 Leguaje de programación.***

Los lenguajes de programación son muy variados, muchos han progresado a través del tiempo y siguen siendo objeto de uso hasta la actualidad, mientras que hay otros que quedaron obsoletos y han dejado de usarse a lo largo de los años. Estos utilizan juegos de caracteres conocidos como “alfabeto” para la respectiva comunicación con los ordenadores (Fernández & Mazziotta, 2015). Los lenguajes conocidos como de alto nivel, no son más que la evolución que se inició desde la programación a través de lenguaje máquina y que continuó a través de los lenguajes de bajo y medio nivel respectivamente. Se les conoce como “lenguaje” ya que tienen similitud con la forma de comunicación humana, pero en este caso, sería con las computadoras.

##### ***2.1.6.1.1 PHP.***

PHP es un lenguaje diseñado para crear contenido HTML. PHP puede ser ejecutado de tres formas: en un servidor web, a través de la línea de comandos, o mediante un cliente GUI. El lenguaje puede ejecutarse en prácticamente todos los sistemas operativos actuales y en múltiples servidores web. Este también soporta una amplia variedad de bases de datos y cuenta con múltiples librerías para ejecutar procesos comunes (Angueta, 2018).

##### ***2.1.6.1.2 Java.***

Java es el lenguaje de programación de alto nivel creado por Sun Microsystems, empresa que luego sería comprada por una de las empresas tecnológicas más importantes del mundo, Oracle, fue creado con el fin de funcionar en distintos tipos de procesadores y sistemas operativos. Tiene una sintaxis similar a la de lenguajes como C o C++, además es orientado en su totalidad a objetos y provee de algunas extensiones que permiten la gestión de hilos de procesos, procedimientos remotos, etc... (Guzman, 2016). El código Java, en cuanto haya sido compilado, es capaz de ser ejecutado sin modificación alguna en cualquier máquina.

### *2.1.6.1.3 Lenguaje C.*

Es un lenguaje de programación estructurada, al igual que otros lenguajes de programación como Pascal, Ada o Modula-2, sin embargo, este lenguaje no es estructurado por bloques, es decir, no es posible la declaración de subrutinas dentro de otras subrutinas, en relación a otros lenguajes como por ejemplo Pascal (Yáñez, 2014). El lenguaje C, permite una fácil conversión de tipos de datos y sencillez de asignación de otros tipos de datos.

### *2.1.6.2 Base de datos.*

Es un repositorio de información estructurada de diferentes modos. Una base de datos es la representación que involucra diferentes formas por las que puede definirse el mundo real. Mantienen un propósito en específico, el cual es almacenar registros que pueden conservarse a través del tiempo tales como teléfonos, direcciones, nombres, etc. Los datos pueden representar diversas condiciones, situaciones o valoraciones (Ramos & Soguero, 2014). Estos por sí solos, no se pueden llamar como “información”, más bien al conjunto lógico de datos más una significancia agregada con el propósito que los mismos tengan. Un dato puede ser un entero, un decimal, una cadena de caracteres o bien un valor vacío.

#### *2.1.6.2.1 Oracle.*

Oracle es un motor de base de datos relacional, fue creado por Oracle Corporation. Este motor es básicamente un software cliente-servidor que permite gestionar, de forma muy potente, una gran cantidad de información, pero es muy costosa, es por esa razón que generalmente es vista en grandes empresas (López, 2015). Oracle tiene dos partes, estructura física y lógica:

- La estructura física es aquella que corresponde a todos los ficheros de la base de datos.
- La estructura lógica es aquella que está formada por los tablespaces y los demás objetos de la base de datos

Se divide en unidades de almacenamiento lógicas: Tablespaces. Cada BD estará formada por uno o más tablespaces, cada tablespace se corresponde con uno o más ficheros de datos.

### 2.1.6.2.2 MySQL.

La base de datos de Microsoft, SQL Server, es un motor de base de datos relacional. Su principal lenguaje es Transact-SQL, es una de las base de datos más potentes del mercado y es la próxima competidora de Oracle Database, además de ser competencia para otras bases de datos relacionales tales como Sybase, ASE, PostgreSQL o MySQL (Yáñez, 2014).

### 2.1.6.2.3 SQLServer.

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) producido por Microsoft. Su principal lenguaje de consulta es Transact-SQL, una aplicación de las normas ANSI / ISO estándar Structured Query Language (SQL) utilizado por ambas Microsoft y Sybase. Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, Sybase ASE, PostgreSQL o MySQL (Supelano, 2015).

Generalmente la utilización y preferencia sobre las bases de datos, estan sujetas a los criterios siguientes, que se mostrarás en la Tabla 5. Sobre la comparación de las tres bases de datos antes descritas.

**Tabla 5.** Comparación de base de datos.

Base de Datos	Oracle	SQL Server	MySQL
<b>Licenciamiento</b>	Se requiere de licencias de altos costos para aprovechar la gran mayoría de sus características	Se requiere de licencia para aprovechar la gran mayoría de sus características. Su versión express es limitada a 10GB de almacenamiento límite	Tiene una versión open source, que no requiere de licenciamiento y su almacenamiento dependerá de las características del servidor
<b>Memoria RAM</b>	Requiere 1GB de RAM como mínimo	Requiere 512 MB mínimo en la versión Express, 1GB en las demás	Requiere 512 MB de RAM como mínimo

<b>Espacio de almacenamiento en disco</b>	Requiere 2GB de disco duro	Requiere 6GB de disco duro	Requiere 1 GB de disco duro
<b>Sistemas operativos</b>	Soporte a varios sistemas operativos	Soportada solo en Windows y en algunas distribuciones Linux	Soporte a varios sistemas operativos

Elaboración por el autor.

### **2.1.6.3 Framework.**

En español se le conoce como “marco de trabajo”, es empleado en muchas situaciones del desarrollo de software y no específicamente en aplicaciones web, que es donde su utilización es más frecuente. Se puede encontrar diversos frameworks para ámbitos como las aplicaciones médicas, juegos o cualquier ámbito que se pueda ocurrir (Caduceus, 2018). Al hablar de framework, nos referimos a un conjunto de estructuras de software con diversos componentes que permiten la personalización y el intercambio para facilitar el desarrollo de un sistema, sea móvil, web o de escritorio.

Por otra parte, un framework, puede plantearse como una aplicación genérica a la que se le puede añadir las diversas piezas necesarias para tener un producto de software con otras características en específico (Gómez M. , 2013). Los objetivos de un framework, en general, pueden determinarse de la siguiente manera: aceleran el proceso de desarrollo, la opción de re-utilizar código fuente y promover la utilización de patrones de desarrollo para ejercer buenas prácticas del mismo.

#### **2.1.6.3.1 Laravel.**

Laravel es el nombre de un framework creado para trabajar con PHP creado en el año 2011 por Taylor Otwell y que con el paso del tiempo, ha ido ganando terreno a otros framework para trabajar con PHP como Symfony o Zend Framework. Se trata de framework de desarrollo con una curva de aprendizaje muy rápida y que maneja una sintaxis expresiva, elegante, con el objetivo de eliminar la molestia del desarrollo web facilitando las tareas comunes, como la autenticación, enrutamiento, sesiones y caché (Ruiz, 2003). Proporciona potentes herramientas necesarias para construir aplicaciones robustas y que puede ser utilizado tanto para proyectos a nivel empresarial como para proyectos más sencillos, lo que significa que es perfecto para todos los tipos de proyectos.

#### *2.1.6.3.2 Vue JS.*

Vue.js es una biblioteca para construir interfaces web interactivas. El objetivo de Vue.js es proporcionar los beneficios del enlace de datos reactivo y componentes de vista componibles con una API que sea tan simple como sea posible. Vue.js en sí no es un marco completo – se centra en la capa de vista solamente (Otzen & Manterola, 2017). Por lo tanto, es muy fácil de recoger y de integrarse con otras bibliotecas o proyectos existentes. Por otra parte, cuando se utiliza en combinación con herramientas adecuadas y bibliotecas de apoyo, Vue.js también es perfectamente capaz de alimentar sofisticadas aplicaciones de una sola página.

#### *2.1.6.3.3 .net Framework.*

NET Framework no es más que un conjunto de soluciones pre-codificadas para ejecutar distintos requerimientos comunes de programas que han sido escritos de manera exclusiva para este framework. Este componente es propio de sistemas Windows. Las soluciones pre-codificadas que forman la biblioteca .NET, cubren un gran rango de necesidades de la programación de programas. Los programadores las emplean y combinan con sus propios códigos en sus programas (Garcia, 2017). 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.

#### ***2.1.6.4 Otras herramientas de desarrollo.***

##### *2.1.6.4.1 ClickOne.*

Es una tecnología de Microsoft que permite al usuario instalar y ejecutar una aplicación inteligente para clientes, basada en Windows haciendo clic en una página web. ClickOnce es un componente de Microsoft.NET, Framework 2.0 y versiones posteriores, es compatible con la implementación de aplicaciones hechas con Windows Forms o Windows (Torres & gozales, 2016). El principio básico de ClickOnce es facilitar la implementación de Windows y demás aplicaciones, ClickOnce apunta a resolver otros tres problemas con modelos de despliegue convencionales; La dificultad de actualizar un desplegado (la aplicación), el impacto de una aplicación del usuario, la necesidad de permisos de administrador para instalar aplicaciones.

#### *2.1.6.4.2 Editores de texto.*

Es el componente que nos permite escribir el código fuente del programa, incluye funciones propias de la edición, como copiar, pegar, buscar, etc. El editor no es tan simple como un bloc de notas, sino que está orientado al lenguaje de programación correspondiente, reconociendo, resaltando y cambiando de color determinados elementos del programa, como variables, palabras reservadas, etc. Los editores de texto trabajan con documentos de texto que no tienen formato y generan los documentos llamados archivos de texto plano o simplemente archivos de texto (Yáñez, 2014). Estos programas leen los archivos de texto interpretando los bytes según el código de caracteres que use el editor. El editor de textos es un gran programa que dio origen al procesador, y por tanto es anterior a este, como el editor trabaja con texto sin formato, este puede ofrecer menos posibilidades para la edición.

#### *2.1.6.4.3 Gitcontrol.*

Denominado control de versiones, permite la gestión de cambios en proyectos de desarrollo de software. El sistema git, ofrece diferentes herramientas tales como la administración de diversas ramas de desarrollo (branches) a las que se puede enviar modificaciones de las diferentes versiones que se manejan en el proyecto. Ofrece un conjunto de comandos que pueden ser ejecutados directamente desde la línea de comandos, sin embargo es recomendable utilizar sistemas que ofrezcan interfaz de administración, para reducir los errores (Guallarte, Grnager, Surís, & Rodríguez, 2006).

#### *2.1.6.5 Estándares HL7.*

Health Level-7 o HL7, se refiere a un conjunto de estándares internacionales para la transferencia de información clínica y administrativa, es decir datos entre sistemas de información hospitalaria. Estas normas se centran en la capa de aplicación, que es la “capa 7” en el modelo de OSI (Caduceus, 2018). Los estándares HL7 son producidos por Health Level Seven International; una organización internacional de estándares de salud, estos son adoptados por otros organismos emisores de estándares, como el American National Standards Institute y la Organización Internacional de Normalización (Health Level Seven, 2018).



#### *2.1.6.5.1 La organización y HL7.*

Estándares HL7 es aplicable para hospitales y otras organizaciones proveedoras de servicios de salud, por lo general estas instituciones tienen muchos sistemas informáticos diferentes, utilizados para casi todo; desde registros de facturación hasta seguimiento del paciente. Todos estos sistemas deben comunicarse entre sí cuando reciben nueva información, pero a diferencia de esto, no todos los sistemas lo hacen (Caduceus, 2018). HL7 especifica una serie de estándares flexibles, directrices y metodologías; mediante las cuales, diversos sistemas de salud en dichas organizaciones pueden comunicarse entre sí.

#### *2.1.6.5.2 Los estándares HL7.*

Las pautas o estándares de datos HL7, son un conjunto de reglas que permiten compartir información, procesada de manera uniforme y consistente. Estos estándares de datos están destinados a permitir a las organizaciones de salud, el compartir fácilmente información clínica, teóricamente esta capacidad de intercambiar información debería ayudar a minimizar la tendencia de estar geográficamente lejos, como también variar los conceptos en la atención médica (Health Level Seven, 2018). HL7 desarrolla estándares conceptuales, documentos estandarizados, estándares de aplicación, estándares de mensajería.

Los estándares de mensajería son particularmente importantes, porque definen como se empaqueta y se comunica la información de una parte a otra, tales estándares establecen idiomas, estructura y tipos de datos requeridos para una perfecta integración de un sistema a otro.

#### *2.1.6.5.3 El estándar HL7 versión 2.*

El estándar HL7 versión 2, tiene como objetivo los flujos de trabajo del hospital, fue originalmente creado en 1989 (Caduceus, 2018). La versión 2 de HL7 define una serie de mensajes electrónicos para apoyar los aspectos administrativos, logísticos, procesos tanto financieros como clínicos. Desde 1987 el estándar ha sido actualizado regularmente, resultando en las versiones 2.1, 2.2, 2.3, 2.3.1, 2.4, 2.5, 2.5.1, 2.6. Los estándares v2.x son compatibles con versiones anteriores, los mensajes HL7 v2.x; utilizan un archivo no legible por humanos, no XML, es un sintaxis de codificación en segmentos y delimitadores de un carácter (Angueta, 2018).

Los segmentos tienen composites separados por el delimitador compuesto, un compuesto puede tener sub-compuestos separados por el sub-compuesto delimitador, y los sub-compuestos pueden tener subcomponentes separados por el delimitador de sub-compuestos. Los delimitadores predeterminados son una barra vertical o tubería para el separador de campo, intercalación para el separador de componentes, y ampersand para el separador de subcomponentes (Universidad de la Rioja, 2018). La tilde es el predeterminado separador de repetición, cada segmento comienza con una cadena de 3 caracteres que identifica el tipo de segmento, cada segmento del mensaje contiene una categoría específica de información.

HL7 v2.x ha permitido la interoperabilidad entre la administración electrónica de pacientes, sistemas de gestión de prácticas electrónicas, sistemas de información de laboratorios, dietética, farmacia y sistemas de facturación, así como registros médicos electrónicos o registros de salud electrónicos (Muñoz, 2015). Actualmente el estándar de mensajería v2.x de HL7 es compatible con todos los servicios médicos más importantes, como los proveedores de sistemas de información en los Estados Unidos.

## **2.2 Marco conceptual.**

### **2.2.1 Servidor.**

Tal y como su nombre lo indica, un servidor es (generalmente) un computador o máquina de índole informática que ofrece “servicios” a otros entes tales como computadores, máquina u otras personas a quienes se les denomina como clientes y se le suministra recursos informáticos para cumplir con un objetivo específico (López, 2015). Un servidor informático se encargará de proveer de información que los clientes requieran. Comúnmente tendremos el esquema ya descrito con anterioridad como uno de los más usados ya que en él se basa la mayor parte del internet, este se llama cliente-servidor.

### **2.2.2 Hardware.**

Todo sistema posee arquitectura física, la cual es conocida como hardware, es lo que comprende la parte tangible que compone a un ordenador. Cuando nos referimos a hardware, también nos vamos a referir a aquellos elementos de índole mecánica, electrónica y eléctrica. Son considerados como hardware, elementos como las impresoras, los ratones, los teclados, monitores, discos y demás periféricos que se conectan al computador (Guallarte, Grnager, Surís, & Rodríguez, 2006). El hardware

tiene su clasificación, la cual se define como básico y complementario, el primero de estos, tiene como objetivo permitir el funcionamiento del computador y es indispensable para ello, el segundo sirve para dar ciertas funcionalidades más allá de las convencionales.

### **2.2.3 Sistema Operativo.**

El sistema operativo es un software que permite tener un fácil acceso y seguridad relacionada al soporte físico del computador (conocido como hardware), de tal manera, este oculta detalles físicos del ordenador y crea la sensación de recursos ilimitados. La mayoría de aparatos electrónicos que funcionan utilizando microprocesadores llevan incorporado un sistema operativo, como es el caso de los ordenadores, teléfonos móviles, consolas, etc (Garcia, 2017). Otra de las definiciones que podemos darle es la de un programa que actúa como intermediario entre el operador (usuario) y el ordenador.

### **2.2.4 Software.**

Es el conjunto de programas que permiten realizar las tareas asignadas a la máquina, en este concepto se incluye, tanto los programas suministrados en los momentos de adquisición del ordenador, como los adquiridos a empresas de desarrollo y venta de programas y los escritos por los propios usuarios (López, 2015). Según sea el nivel de trabajo de cada programa, se suele clasificar en software del sistema (necesario para administrar y mantener los recursos del ordenador de una manera eficiente) y software de aplicación (que corresponde a las aplicaciones específicas que utilizan los recursos del ordenador).

### **2.2.5 Servidor HTTP.**

Un servidor HTTP no es más que un software que es capaz de administrar cualquier sistema en el lado del servidor a través de conexiones de una o dos direcciones tanto sincrónicas como asincrónicas con los clientes cuyo objetivo es generar una respuesta ante cualquier solicitud que estos le envíen (Ramos & Soguero, 2014). Generalmente esta respuesta es recibida por un navegador web, sin embargo también puede ser procesada por cualquier lenguaje de programación que no sea parte de un navegador web. El protocolo HTTP pertenece a capa de aplicación que corresponde al modelo OSI.

### **2.2.6 Red LAN.**

Las redes de área local (LAN – Local Area Network) es uno de los avances informáticos más importante de los últimos años, y permiten compartir recursos a los usuarios de un área determinada como puede ser un centro de trabajo. La utilización de las redes LAN mejora los procesos de mantenimiento, control y sobre todo la seguridad de los equipos que intervengan en una red de este tipo (Supelano, 2015). Desde su utilización experimental en los años 1975-80, aparecen las primeras redes LAN operativas, que comienzan a utilizarse en entornos ofimáticos sobre mediados de los 80's. A mediados de los 90's se populariza su utilización debido a la disminución del precio de la electrónica utilizada y actualmente su emplean también en entornos residenciales.

### **2.2.7 Internet.**

Internet es la mayor red de dispositivos del mundo. Está compuesta por miles y miles de equipos, cables, computadores y demás tipos de dispositivos conectados entre sí (Cineros, 2017). Esta comunicación utiliza una tecnología en común para efectuar la transferencia de datos. Esto corresponde al protocolo TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

## **2.3 Marco Legal.**

### **2.3.1 Ley orgánica de salud.**

#### ***2.3.1.1 Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud.***

**Art. 7.-** Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos:

- f) Tener una historia clínica única redactada en términos precisos, comprensibles y completos; así como la confidencialidad respecto de la información en ella contenida y a que se le entregue su epicrisis (Congreso Nacional, 2015).
- g) Recibir, por parte del profesional de la salud responsable de su atención y facultado para prescribir, una receta que contenga obligatoriamente, en primer lugar, el nombre genérico del medicamento prescrito (Congreso Nacional, 2015).

### ***2.3.1.2 Salud y seguridad en el trabajo.***

**Art. 118.-** Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales (Congreso Nacional, 2015).

### ***2.3.1.3 Las Autorizaciones.***

**Art. 138.-** Los análisis de control de calidad, deberán ser elaborados por la autoridad competente de la autoridad sanitaria nacional, y por laboratorios, universidades y escuelas politécnicas, previamente acreditados por el organismo competente, de conformidad con la normativa aplicable, procedimientos que están sujetos al pago del importe establecido por la entidad competente de la autoridad sanitaria nacional (Congreso Nacional, 2015).

**Art. 142.-** La entidad competente de la autoridad sanitaria nacional realizará periódicamente inspecciones a los establecimientos y controles pos-registro de todos los productos sujetos a notificación o registro sanitario, a fin de verificar que se mantengan las condiciones que permitieron su otorgamiento, mediante toma de muestras para análisis de control de calidad e inocuidad, sea en los lugares de fabricación, almacenamiento, transporte, distribución o expendio (Congreso Nacional, 2015).

Si se detectare que algún establecimiento usa un número de notificación o registro no asignado para el producto, o distinto al que corresponda, la entidad competente de la autoridad sanitaria nacional suspenderá la utilización de los productos, sin perjuicio de las sanciones de ley (Congreso Nacional, 2015).

### **2.3.2 Ley de propiedad intelectual.**

Las obras, interpretaciones o producciones, de cualquier país o domicilio de donde provenga el autor o titular. Dicha forma de protección es reconocida en cualquier lugar donde estas sean publicadas o divulgadas (Congreso Nacional, 2015). La propiedad intelectual es un derecho que posee todo artista o productor de programas y las cuales no están sometidas a registro o depósito y tampoco incluyen al cumplimiento de alguna formalidad.

**Art. 4.-** Se establece el derecho y la garantía de cualquier autor y titulares sobre las obras que estos posean.

**Art. 5.-** El derecho de autor está establecido desde el inicio hasta el final de la obra sin importar el fin que esta tenga.

**Art. 6.-** La independencia, compatibilidad y acumulabilidad de la obra se puede reflejar en los siguientes puntos:

- a) La propiedad y demás derechos cuyos objetivos estén vinculados a la obra.
- b) Todo derecho de propiedad industrial en los que se encuentre presente la obra;  
y,
- c) Cualquier otro derecho de propiedad intelectual que se encuentren fielmente reconocidos por la ley.

**Art. 7.-** Para los efectos de este Título los términos señalados a continuación tendrán los siguientes significados:

- **Software:** Conjunto de instrucciones programadas con la finalidad de ser utilizadas de forma directa o indirecta por un dispositivo de lectura automatizada, ordenador, o aparato electrónico o similar con capacidad de procesar información, para la realización de alguna tarea o función específica, u obtención de cierto resultado, por sobre cualquier manera de expresarse o fijarse. El programa de ordenador vincula además la respectiva documentación preparatoria, planes y diseños, los manuales técnicos y los manuales de usuario (Congreso Nacional, 2015).
- **Licencia:** Es una autorización o especie de permiso que se le concede a un determinado usuario de una obra en específico. Lo que garantiza que la titularidad de los derechos no sea transferida (Congreso Nacional, 2015).
- **Base de datos:** Compilación de obras, hechos o datos en forma impresa, en una unidad de almacenamiento de ordenador o de cualquier otra forma.
- **Autor:** Persona la cual es creadora de la obra.

#### ***2.3.2.1 Objeto del derecho de autor.***

**Art. 8.-** Establece que la protección de la propiedad intelectual y en relación a los derechos de autor es garantizada fuera de quien del uso y tenga la propiedad de la obra,

por lo que está ligada al ingenio en el ámbito que dicha obra se encuentre, sea artístico, programa de ordenador o cualquiera que fuese la expresión de la misma (Congreso Nacional, 2015).

### **2.3.3 Reglamento de Comprobantes de Venta, Retención y Documentos complementarios.**

**Art. 1.-** Comprobantes de venta.- Se define como comprobante de venta a todo documento que tiene como acreditación la transferencia de bienes o servicios además de la realización de transacciones en las que intervenga la grabación de tributos (Departamento de Normativa Jurídica, 2015).

**Art. 2.-** Documentos complementarios.- Se le atribuye esta dominación a aquellos comprobantes que complementan a los comprobantes de venta, tales como las notas de crédito de ventas (Departamento de Normativa Jurídica, 2015).

**Art. 3.-** Comprobantes de retención.- Son comprobantes de retención los documentos que acreditan las retenciones de impuestos realizadas por los agentes de retención en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley de Régimen Tributario Interno, este reglamento y las resoluciones que para el efecto emita el Director General del Servicio de Rentas Internas (Departamento de Normativa Jurídica, 2015).

#### ***2.3.3.1 Emisión, entrega de comprobantes de venta y notas de crédito.***

**Art. 11.-** Facturas.- (Congreso Nacional, 2015) Estos comprobantes serán emitidos y entregados por efecto de la transferencia de bienes o servicios además del hecho de realizar otras transacciones que graven impuestos con las siguientes consideraciones:

- a) Desglosando el importe de los impuestos que graven la transacción, cuando el adquirente tenga derecho al uso de crédito tributario o sea consumidor final que utilice la factura como sustento de gastos personales;
- b) Sin desglosar impuestos, en transacciones con consumidores finales; y,
- c) Cuando se realicen operaciones de exportación.

**Art. 15.-** Notas de crédito.- Los objetivos de generación de una nota de crédito son: la anulación de operaciones, devoluciones en ventas y la concesión de ciertos descuentos o bonos.

Las notas de crédito deben indicar la respectiva denominación, serie y secuencia de los comprobantes de venta que estos puedan llegar a afectar.

El adquirente o quien a su nombre reciba la nota de crédito, deberá consignar en su original y copia, el nombre del adquirente, su número de Registro Único de Contribuyentes o cédula de ciudadanía o pasaporte y fecha de recepción (Departamento de Normativa Jurídica, 2015).

Las facturas que tengan el carácter de “comercial negociables”, a las que se refiere el Código de Comercio y que en efecto sean negociadas, no podrán ser modificadas con notas de crédito.

### ***2.3.3.2 Requisitos y Características de los Comprobantes de Retención.***

**Art. 40.-** Requisitos de llenado para los comprobantes de retención.- Se incluirá en los comprobantes de retención como información no pre impreso la siguiente:

La información sobre los impuestos retenidos que se registre en los comprobantes respectivos podrá ser consolidada mensualmente, por cada sujeto al que se efectúen las retenciones, en los pagos o acreditaciones en cuenta por servicios, realizados con intermediación de instituciones del sistema financiero, en las que éstas sean agentes de retención (Departamento de Normativa Jurídica, 2015).

El detalle de la información de los comprobantes de venta que originaron la retención constará en este documento o en un anexo que constituirá parte integrante del mismo y será entregado al sujeto al que se le efectuó la retención.

Cada comprobante de retención debe ser totalizado y cerrado individualmente. En el caso de comprobantes de retención emitidos por sistemas computarizados autorizados por el Servicio de Rentas Internas, que tuvieran más de una página, deberá numerarse cada una de ellas, especificando el número de la misma y el total de páginas que conforman el comprobante de retención (Departamento de Normativa Jurídica, 2015).

## **2.4 Marco contextual.**

### **2.4.1 Cantón Salitre.**

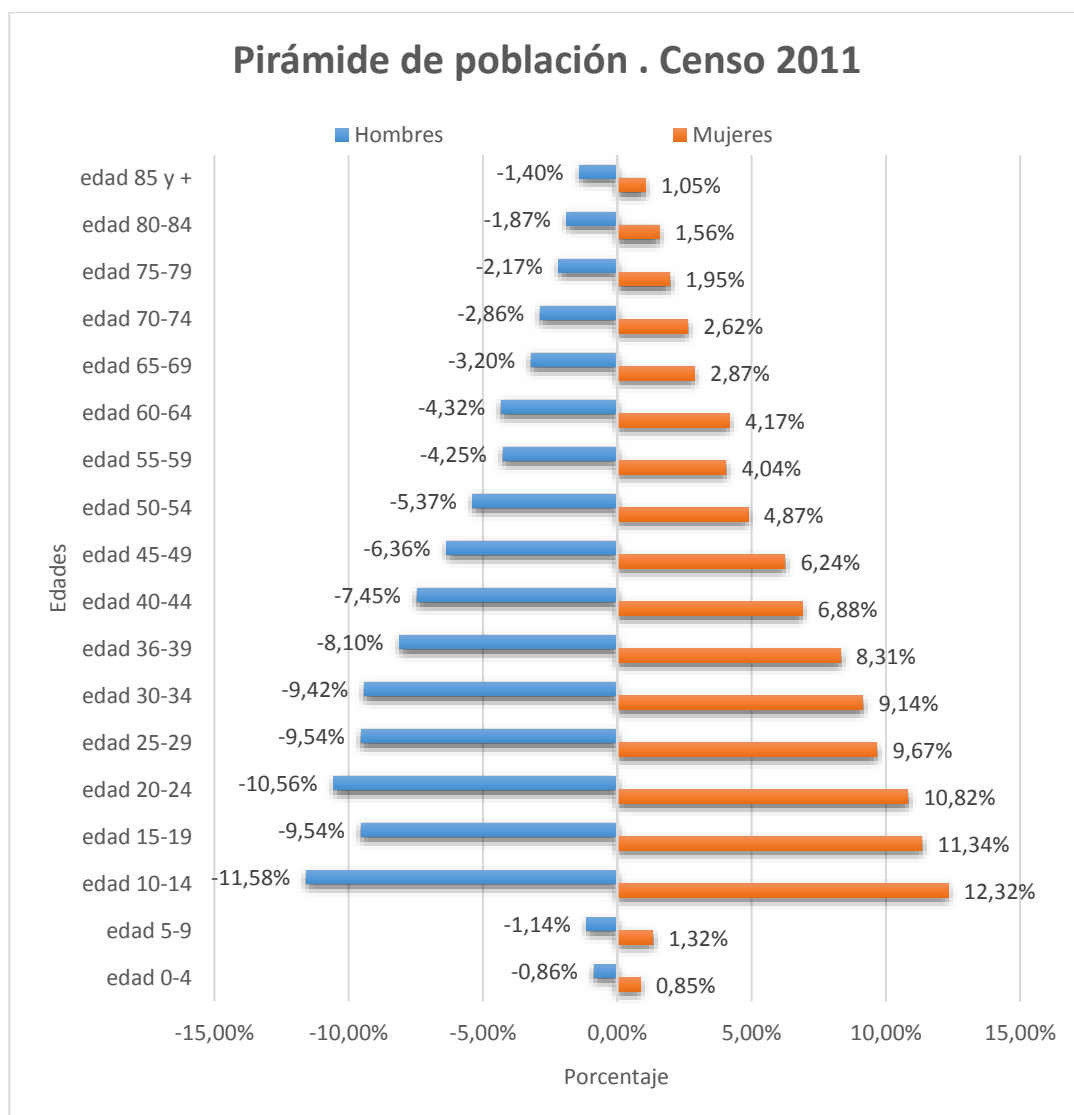
De datos tomados de la página del Instituto Nacional de Estadística y Censos, cuyos resultados de un censo elaborado en el año 2011 por parte de la entidad antes



mencionada, se pone a consideración de la población del Cantón Salitre, que hay una división geográfica provocada por las actividades productivas, concentrando ciertas personas en zonas adecuadas para vivienda, educación y salud (zonas urbanas) y otras que no (zonas rurales), que se caracterizan por ser más adecuadas para las actividades de agricultura. En esta división se contrastan dos polos; primero, la agricultura (agro-negocio/ agroindustria); y segundo, la salud y bienestar de la familia campesina (Inec, 2019).

#### ***2.4.1.1 Población del Cantón salitre.***

La población del Cantón Salitre, según el Censo del 2010, representa el 1,5 % del total de la provincia del Guayas; ha crecido en el último período inter-censal 2001-2010, a un ritmo del 1,3 % promedio anual. El 82,6 % de su población reside en el Área Rural; se caracteriza por ser una población joven, ya que el 43,0 % de la población son menores de 20 años, según se puede observar en la Pirámide de Población por edades y sexo.



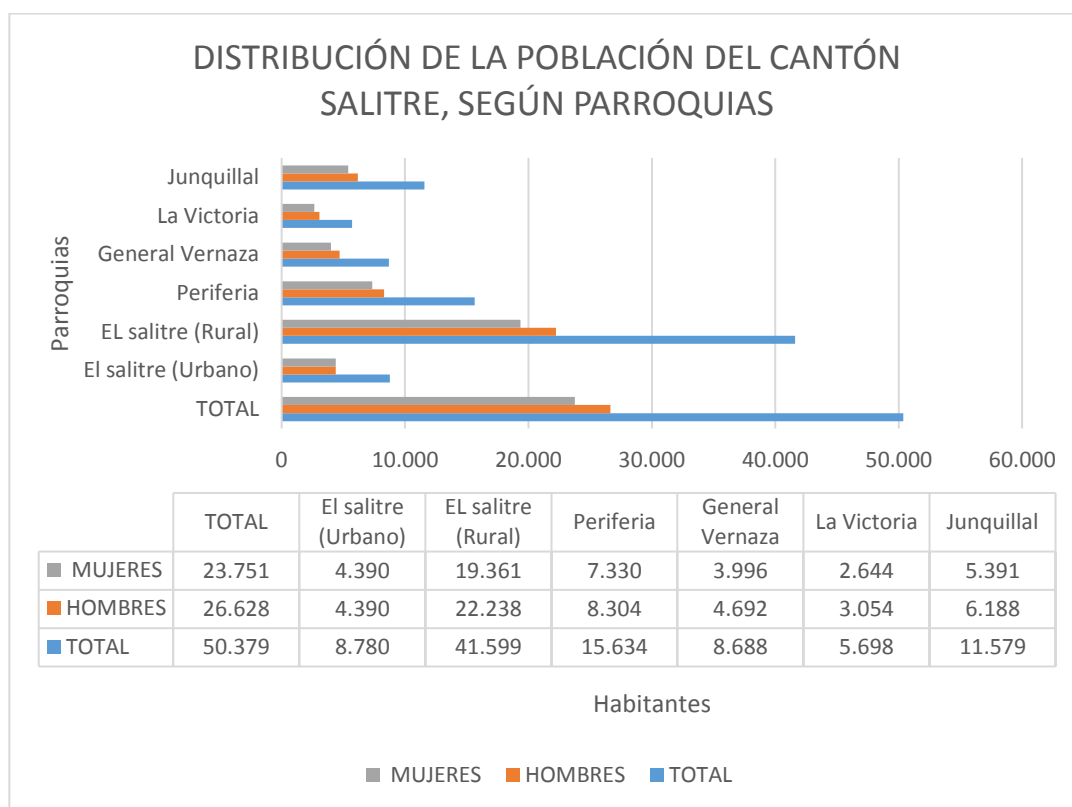
**Figura 2.** Pirámide de Población. Censo 2011, Fuente: (Inec, 2019). Elaboración por el autor.

Es un buen indicador, porque según la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura) en el año 2012, declara que; son los jóvenes quienes saben manipular mejor la tecnología. Y si la población está concentrada casi en el 32% solo los menores de 20 años, los 20-35 años de edad, suman un porcentaje más, alrededor de un 50 o 58% de los habitantes, esto quiere decir que el mayor porcentaje de la población de Salitre saben manejarse por medio de la tecnología, así y cada tío/a o abuelo/a, etc., tiene un nieto/a o sobrino/a., etc.; que les puede ayudar a ingresar a una página para ver sus resultados de salud (Inec, 2019).

#### **2.4.1.2 Distribución de la población del Cantón Salitre.**

La mayor parte de la familia campesina del Cantón Salitre se ubica en todo el territorio rural, siendo las grandes extensiones o explotaciones agrícolas las que

prevalecen en este territorio (Encuesta Nacional de Condiciones de Vida, 2018). Alrededor de estas extensiones de terreno dedicado a la agricultura; no se encuentra un laboratorio clínico cercano, al cual acudir de manera pronta y rápida. El tener que viajar a la parte urbana de salitre donde se encuentran estos, se incurre en un costo económico, como también en un costo de oportunidad (por el tiempo invertido realizar dicha actividad).



**Figura 3.** Distribución de la población del cantón salitre, según parroquias., Fuente: (Inec, 2019). Elaboración por el autor.

Según el Plan de Ordenamiento Territorial (PDOT) de Salitre 2015, la parte rural de Salitre es una de las zonas de más alta concentración, de personas con dificultad a acceso a servicios clínicos (Inec, 2019). La parte rural de salitre que representa un porcentaje alto de los habitantes del Cantón, se constituye en un área no propicia para la garantía de salud, conocimiento y relaciones sociales. Esta información proporcionada nos permite comprender la realidad social del campesinado del Cantón Salitre.

## CAPITULO III

### 3. Metodología

En este capítulo se reúne los elementos metodológicos, una de las actividades del marco transversal académico, central del conocimiento, tecno ciencia, educación, salud, entre otras: la investigación. Todos los materiales generados en el trabajo de grado, son producto de la academia y su finalidad, es que estos contribuyen en la producción de esta investigación básica y de acciones encaminadas a la resolución de problemas, basándose en los modelos de investigación cualitativa (Barnett, 2017).

#### 3.1 Metodología de la investigación.

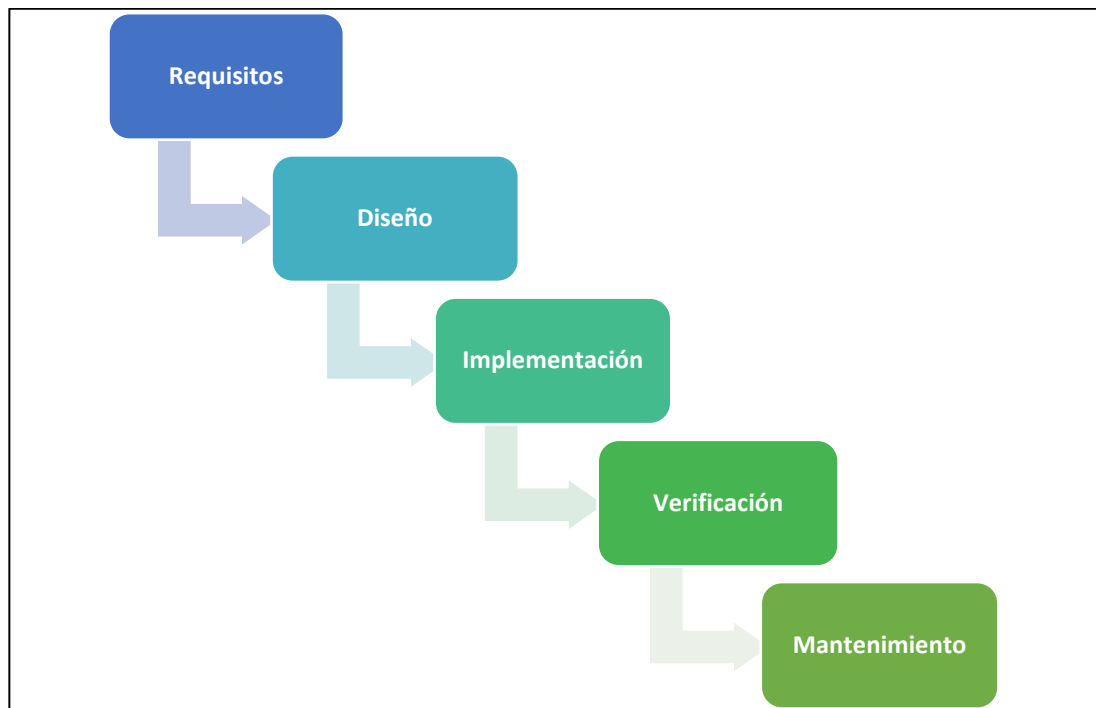
El rol de esta tesis de implementación de sistemas, tiene como metodología una investigación cualitativa, donde la visión social de este trabajo, es; un orden que consta de mecanización y estabilidad para el que sus causas afectan a los resultados que llegaran a ser predecibles. Es decir el motivo por el cual se necesita la implementación de un sistema. El carácter inductivo de esta metodología de investigación, busca comprender las razones y resultados, verificando así los conceptos y teorías operacionales planteados (Hernandez, 2014).

La forma de los datos que se ha buscado recolectar, son puramente descriptivos; textualmente de lo observado, por lo que queda relacionado por las interpretaciones personales de los participantes (Hernandez, 2014). La investigación de índole cualitativa principalmente busca el desarrollo de procesos en términos descriptivos para la interpretación de acciones, lenguajes y hechos, de manera que pueda ubicarse en un contexto más social. Por lo tanto, muy pocas ocasiones se le asignan valores numéricos y prefiere el registro de los datos en el lenguaje que los sujetos se refieren.

La investigación cualitativa no parte de hipótesis y, por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos (Muñoz, 2015). Tiene una metodología holística (integral), es decir las personas, los escenarios o los grupos no necesitan ser reducidos a variables y pasan a ser reconocidos como un total. La investigación cualitativa trabaja con el lenguaje natural de las personas, y con el entendimiento de la conducta de las mismas.

### 3.2. Metodología de desarrollo.

La metodología que se ha empleado para el desarrollo de este proyecto es la metodología en cascada, también conocida como el ciclo de vida clásico, cuyo objetivo primordial es cumplir con los requisitos y la verificación de los diferentes procesos utilizados en cada una de las etapas del desarrollo del software (Báez & Pérez, 2006). Esta metodología es secuencial y requiere del fiel cumplimiento de cada ciclo de la misma.



**Figura 4.** Metodología de desarrollo. Fuente: (Martínez & Galán, 2014). Elaboración por el autor.

#### 3.2.1. Requisitos del software (Fase de análisis).

Esta se convierte en la etapa más importante del proyecto, es la etapa de análisis y recolección de la información útil y necesaria para el desarrollo del proyecto de software (Behar, 2008). Se comienza por la contextualización y estudio de la problemática para poder definir los diversos flujos de datos, procesos y diagramas para obtener la mejor solución posible a la problemática. Un proyecto de software sin un buen análisis puede provocar que la solución sea inconclusa o que no cumpla con lo que en verdad se necesita.

Durante el desarrollo del proyecto, la etapa de análisis fue desarrollada a través del conocimiento de las posibilidades económicas del laboratorio HCLabs, los recursos

humanos que participan en dicha institución y las diferentes variables vinculadas al diario desarrollo de actividades del laboratorio.

### **3.2.2. Fase de diseño.**

Esta etapa es consecuente a la fase de análisis de los requerimientos del software (Gómez M. , 2006). Es la que permite construir y diseñar la modulación y estructura del sistema a desarrollar en base a los requerimientos encontrados en la fase anterior. Más específicamente, es donde se puede diseñar las vistas, clases y modelos de entidad-relación de los diversos módulos para el almacenamiento de su información, de tal manera que se logre una definición eficiente tanto de la parte visual como de la parte interna del sistema.

### **3.2.3. Fase de implementación.**

El proceso de implementación es el siguiente paso del ciclo de vida del software. En esta etapa, se realiza la codificación del proyecto, el cual fue diseñado en la fase anterior (Muñoz, 2015). También se le conoce como fase de codificación y en este proyecto consistió en la creación de los formularios Windows del sistema de escritorio SmartLab a través del lenguaje de desarrollo Visual Basic .NET. Por otro lado, también se utilizó PHP en conjunción de Laravel Framework para el desarrollo del aplicativo web y Java para el desarrollo del aplicativo móvil. Así como la utilización de javascript con Vue JS, HTML5 y CSS como parte imprescindible del desarrollo de interfaces web.

### **3.2.4. Verificación.**

También conocida como fase de pruebas, es una de las últimas fases del ciclo de desarrollo del software, su objetivo primordial es la respectiva corrección de errores del sistema que se está desarrollando y es realizada esencialmente por los usuarios finales, que requieren verificar que la funcionalidad del sistema cumpla con los requerimientos y la lógica del negocio (Ruiz, 2003). Además del usuario final, también es necesario que el desarrollador y analista, estén conscientes de la calidad de su software, por lo que la etapa de pruebas del mismo, siempre está dándose en el proceso de codificación para evitar problemas a futuro.

### **3.2.5. Mantenimiento.**

Esta es la etapa final del ciclo de desarrollo, viene después de la etapa de pruebas y se centra en el presente y futuro de la puesta en producción de los sistemas. En este proceso, se levanta el ambiente final de la implementación y comienza el mantenimiento del mismo, el cual consiste en el soporte técnico y de transmisión de conocimientos funcionales desde el desarrollador hacia el usuario final (Otzen & Manterola, 2017).

### **3.3. Técnica de recolección de datos.**

Este trabajo tiene como finalidad la garantía de una satisfacción de los usuarios; de la plataforma web y móvil, para la entrega y consulta de resultados clínicos (Martinez & Galán, 2014). Como también los beneficios percibidos, después de la reducción de costos y tiempos que se incurrían; dentro de los procesos de trabajo, en el laboratorio HCLabs. Para el sustento de ello, los instrumentos y técnicas que se emplearan para recoger la información pertinente al tema de investigación, han sido los siguientes:

#### a) Técnicas para la recolección de información.

##### **1. Observación.**

Para determinar el contexto en cual se desarrolló este proyecto, se ha recurrido a la observación, de esta manera se puede dar una descripción sobre el laboratorio HCLabs, ayudando a comprender el medio en el que se desarrolla los procesos y actividades del laboratorio.

##### **2. Entrevista.**

Esta se realizó con el fin de conocer como los empleados y propietario del laboratorio HCLabs, percibían los cambios recibidos producto del desarrollo implementación del sistema propuesto.

##### **3. Revisión bibliográfica.**

Todas las investigaciones, publicaciones, reglamentos y demás, sirvió para una argumentación teórica sobre la necesidad, importancia y fundamentos del presente trabajo.

#### b) Instrumentos para el procesamiento y análisis de datos.

##### **1. Hojas de datos en Excel.**

##### **2. Diagramas.**

3. Gráficos diversos.

4. Tablas.

c) Técnica para la validación del desarrollo.

1. Revisión de los objetivos propuestos; tanto generales como los específicos.

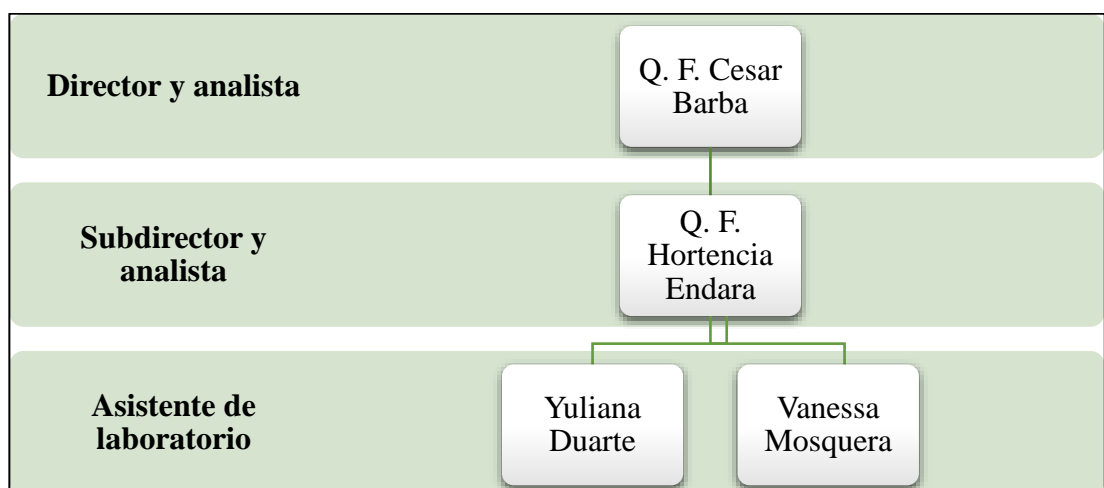
### 3.4 Análisis de resultados.

El laboratorio clínico HCLabs del cantón Salitre tenía un sistema llamado SmartControl, el cual les ofrecía el ingreso manual de resultados de análisis clínicos de laboratorio y la transmisión de datos desde la máquina de procesamiento de hemogramas hacia el sistema de control del laboratorio. Sin embargo, aún había problemáticas que el laboratorio necesitaba cubrir para mejorar sus procesos, estas problemáticas eran el manejo de inventario de los reactivos empleados en el análisis de muestras, el registro de sus ingresos por ventas y una mejora en la entrega de los resultados finales de sus análisis clínicos (Barba & Duarte, 2019).

Dentro de los resultados de la investigación aplicando las técnicas de observación y entrevista se pudo encontrar diversos requerimientos funcionales y no funcionales.

#### 3.4.1. Organigrama de la institución.

En lo que respecta a la organización de la institución, se pudo obtener el siguiente organigrama:



**Figura 5.** Organigrama del laboratorio clínico HCLabs., Fuente: (Barba & Duarte, 2019). Elaboración por el autor.



### **3.4.2. Análisis documental.**

El laboratorio HCLabs hace uso de los siguientes documentos:

- Facturas
- Notas de crédito
- Retenciones
- Exámenes de laboratorio
- Informe de ingresos elaborado en Excel
- Nómina del establecimiento
- Facturas de compra de reactivos de laboratorio
- Lista de precios

Este análisis, permitió comprender de mejor manera el manejo del negocio como tal y a su vez, fue clave fundamental en la creación del modelo de entidad-relación vinculado al proyecto.

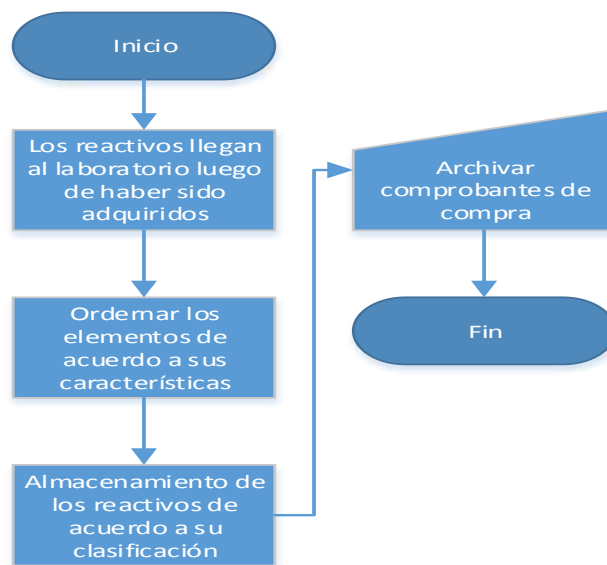
### **3.4.3 Resultados de la observación y entrevista.**

En la observación y entrevista que fue realizada en las instalaciones del laboratorio clínico HCLabs del cantón Salitre, las cuales fueron aplicadas de manera informal a todo el personal, se pudo determinar las diferentes actividades y manera de manejar los procesos de inventario, ventas y entrega de resultados del laboratorio (Barba & Duarte, 2019). Cabe recalcar que al no contar con un sistema que les permita automatizar y registrar dichos procesos, en la mayoría de los casos todos los procesos son manuales y en casos como el del proceso de inventario, no se maneja un protocolo de manejo del mismo.

A continuación detallaremos los procesos encontrados en relación al análisis realizado.

#### ***3.4.3.1 Proceso actual de manejo de inventario.***

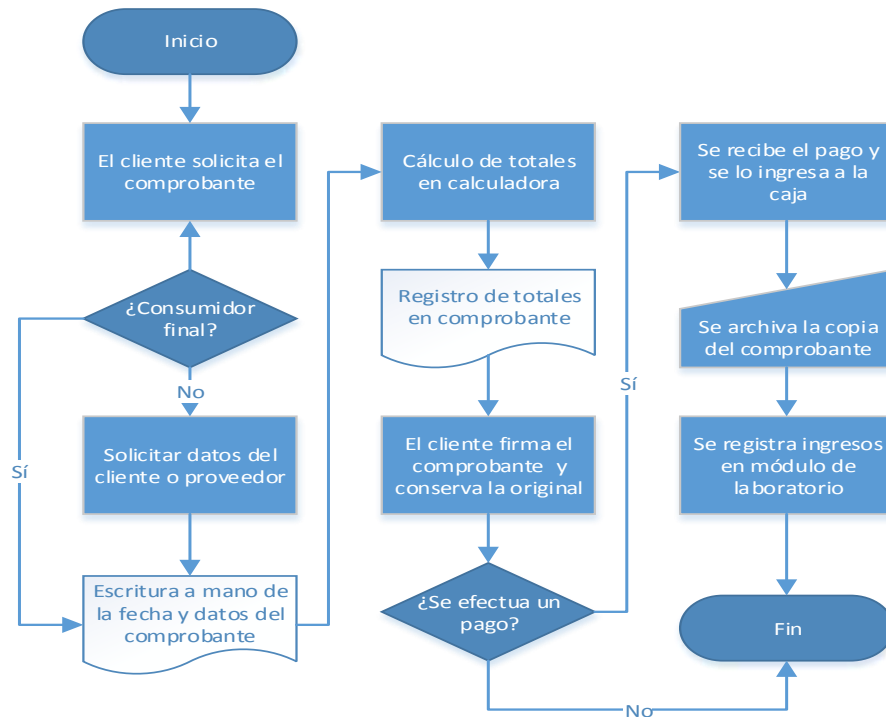
En el proceso de inventario actual del laboratorio clínico HCLabs es bastante sencillo, ya que no mantienen un control de registros de existencias de los reactivos e instrumentos que utilizan en el análisis de muestras de laboratorio. Por lo que se resume en la adquisición de los productos, el ordenamiento de los mismos, el almacenamiento y luego se archiva los documentos de compra correspondientes.



**Figura 6.** *Proceso actual de manejo de inventario del laboratorio HCLabs., Fuente: (Barba & Duarte, 2019). Elaboración por el autor.*

### ***3.4.3.2 Proceso actual de generación de comprobantes de venta y retenciones***

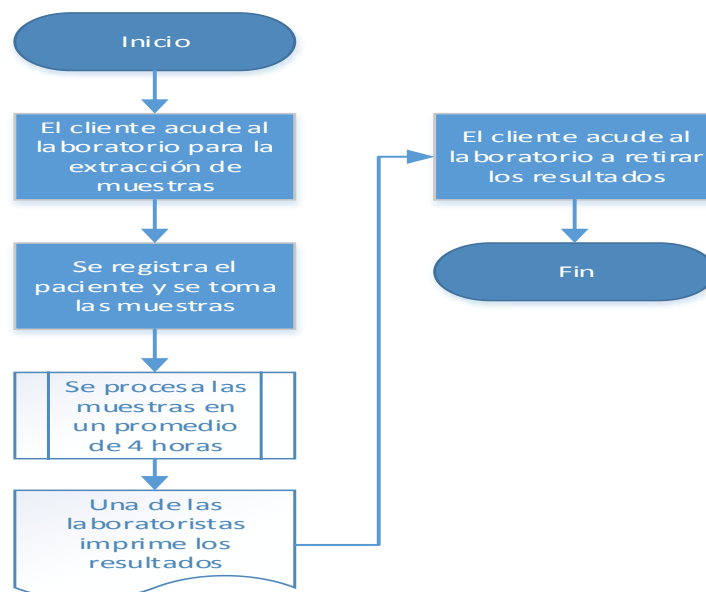
En el proceso actual de generación de comprobantes de venta y retenciones, actualmente el laboratorio HCLabs lo maneja por separado de dos maneras (Barba & Duarte, 2019). El registro de abonos a través del sistema de control de laboratorio, en el que se registra los totales de las pruebas de análisis y por otra parte, se maneja facturación de forma escrita e iterativa, cada vez que se entrega una factura, nota de crédito o retención deben registrar una y otra vez los datos que requieran, tales como son los datos de los clientes y proveedores. A su vez los datos de los ítems, retenciones y hasta el cálculo manual de los totales de los comprobantes. Por último la única información en relación a los ingresos que manejan, está registrada como parte del módulo de laboratorio cuando dicha información debe ser abstraída del mismo.



**Figura 7.** Proceso actual de generación de comprobantes de ventas y retenciones; del laboratorio HCLabs, Fuente: (Barba & Duarte, 2019). Elaboración por el autor.

### 3.4.3.3 Proceso actual de entrega de resultados.

La institución HCLabs maneja la entrega de resultados de la misma manera como ha venido realizándolo durante sus inicios, la cual requiere a que el cliente acuda mínimo en dos ocasiones al laboratorio clínico, la primera para la toma de las pruebas y la segunda para el retiro de las mismas (Barba & Duarte, 2019).



**Figura 8.** *Proceso actual de entrega de resultados del laboratorio HCLabs, Fuente: (Barba & Duarte, 2019). Elaboración por el autor.*

### 3.4.4 Análisis económico de los costos.

Para la sostenibilidad del proyecto en el tiempo, será necesario abarcar diversos costos que los servicios del software generan, para ello se indicará cada rubro en la siguiente tabla:

**Tabla 6.** Costos del proyecto.

<b>Rubro</b>	<b>Valor anual (dólares estadounidenses)</b>
Dominio .ec (NIC.EC)	35.00
Servicio de hosting (Hostgator, plan Hatchling)	107.40
<b>Total</b>	<b>142.40</b>

Elaboración por el autor.

Como podemos visualizar en la tabla superior, el costo anual del sistema web es de 142.40 anuales, con distintas variedades dependiendo de los proveedores que el laboratorio HCLabs escoja. En este caso se ha determinado dos proveedores: NIC.EC que es una empresa ecuatoriana proveedora de dominios, que tiene un detalle en especial, que es el ofrecimiento de dominios.ec, el cual no es vendido en cualquier empresa proveedora de dominios que se puede encontrar por internet.

Mientras que en el servicio de hosting se ha especificado Hostgator, que ha sido determinado como el mejor proveedor de servicio de hosting de los últimos años como por ejemplo fue elegido como mejor Hosting del año 2016, uno de sus premios que sobresalen de manera reciente. Así mismo, existe la opción de utilizar una cuenta de desarrollador de Google Play propia de la institución, en este caso, el valor de la cuenta es de 25 dólares estadounidenses, este pago se hace una sola vez y no hay cargos anuales ni mensuales por preservarla.

No se han incurrido los costos relacionados a los equipos tales como servidores, infraestructura de red y computadores clientes, ya que la institución cuenta con dichos recursos.

## CAPITULO IV

### **4. La propuesta**

#### **4.1 Título de la propuesta.**

Implementación de sistema de control para inventario, venta, aplicación web y móvil para consulta de resultados en el laboratorio clínico HCLabs.

#### **4.2 Justificación de la propuesta.**

En la actualidad gran mayoría de centros hospitalarios y entidades públicas, privadas reconocidas del Ecuador; cuentan con sistemas informáticos de escritorio para la parte de laboratorios clínicos y sus análisis, la cantidad de personas que necesitan de atención para resultados clínicos en el cantón salitre, es suficientemente numerosa en relación a la cantidad de laboratorios clínicos existentes en el mismo. Para ello se exige por la misma, un proceso de automatización de los dichos procesos de análisis y entrega de resultados en el laboratorio clínico; HCLabs perteneciente al cantón salitre, con una mejora eficiente en el registro y control de los datos que se maneja en la elaboración de informes y resultados de los pacientes (Barba & Duarte, 2019).

El software constituye una parte muy importante de nuestras soluciones, y surge como respuesta a la necesidad de tecnificar, fomentar la investigación, y en consecuencia, mejorar la calidad en la prestación de los servicios, teniendo como parámetros: Innovación, Fundamentos Teóricos, Experiencia, Eficacia, Versatilidad, Practicidad.

Este sistema se llamará SmartLab, será un sistema que tendrá una visión orientada a la requerida mejora de un proceso para atención al ciudadano del cantón salitre, atención para exámenes y resultados en el laboratorio HCLabs, además de una automatización en el control de inventario y ventas, que contribuirá a la reducción de horas de trabajo y esfuerzo requerido para dicha actividad, que será llevada a un primer nivel relativo a su entorno mayoritariamente rural y antiguos procesos manuales para atención, registro y consulta de los resultados (Barba & Duarte, 2019). El diseño de esta idea; SmartLab, desencadena a raíz de la problemática que se tiene principalmente en el registro de los ingresos por ventas, al manejo del inventario y la eficacia en la entrega de los resultados.

### 4.3 Objetivos de la propuesta.

#### 4.3.1 Objetivo general de la propuesta.

Desarrollar e implementar sistemas de inventario, ventas, aplicativo web y móvil para la consulta de resultados, integrados al sistema de análisis clínicos del laboratorio HCLabs en el cantón Salitre.

#### 4.3.2 Objetivos específicos de la propuesta.

- Desarrollar el sistema de inventario y ventas integrado con el sistema de análisis clínico.
- Crear una página web para información y consulta de los resultados del análisis clínico de los pacientes.
- Elaborar un aplicativo móvil (Android) para consulta de los resultados del análisis clínico de los pacientes.

### 4.4 Desarrollo de la propuesta.

#### 4.4.1 Criterio de toma de decisión.

Para poder definir la utilización y preferencia sobre; que base de datos se requieren, en el despliegue de la infraestructura propuesta en el proyecto, se mostrará en la siguiente tabla los diferentes motores de base de datos y el conocimiento/uso que tiene el cliente con respecto a ellos.

**Tabla 7.** Comparación de experiencia del cliente con Base de Datos.

Base de Datos	Oracle	SQL Server	MySQL
Experiencia de uso del cliente	No ha sido usada por el cliente	No ha sido usada por el cliente	Es la base de datos que emplea el sistema de control de laboratorio

Elaboración propia.

#### 4.4.2. Infraestructura Tecnológica

En este punto se verá todo lo necesario para que el sistema pueda funcionar, entre los puntos más generales están; software y hardware. De esos puntos se desprenderá más especificaciones, de los recursos técnicos generales antes mencionados.

#### ***4.4.2.1 Software.***

##### ***4.4.2.1.1 Visual Basic .NET.***

El sistema de escritorio está programado en Visual Basic .NET con soporte para formularios Windows con .NET Framework 4.5.2, una de las tecnologías más actualizadas de Microsoft. El entorno de desarrollo utilizado para este lenguaje ha sido Visual Studio Community 2015.

##### ***4.4.2.1.2 PHP 7.1.***

PHP es uno de los lenguajes de programación más utilizados en el mundo, es de código abierto y cuenta con un gran soporte de la comunidad mundial de desarrollo. Este lenguaje ha sido utilizado en el desarrollo de la página de consultas de resultados de los análisis de laboratorio. En compañía de Laravel Framework, que permitió un empleo de buenas prácticas de desarrollo, aminorar los tiempos del mismo y proporcionar de potentes bibliotecas de código.

##### ***4.4.2.1.3 MySQL Community Server 5.7.***

MySQL es una base de datos muy popular a nivel mundial y que cuenta asimismo, con un alto soporte de la comunidad de desarrollo y cabe recalcar que recibe soporte oficial de Oracle, que es la empresa que acogió a MySql adicionándole mayor confianza a la misma. Es de características relacionales y se encuentra en versiones de código abierto y para empresas, esta última requiere de licenciamiento oficial.

##### ***4.4.2.1.4 VueJS 2.5.7.***

VueJS es una de las bibliotecas más modernas y ligeras de Javascript que existe en la actualidad. Recibe soporte adicional de la comunidad desarrolladora de Laravel Framework, la cual ha adoptado VueJS como el framework Javascript ideal al momento de programar con Laravel. Ofrece características de reactividad, modelado de componentes reutilizables, reducción de artefactos en comparación a otros frameworks para Javascript. Su uso principal es el modelado de las vistas del sitio web de consulta de resultados de análisis de laboratorio.

#### ***4.4.2.2 Hardware.***

En el cuadro siguiente se incluirá los requerimientos mínimos del hardware de servidor para el funcionamiento del sistema:



**Tabla 8.** Requerimiento del hardware.

Requerimientos	Mínimos	Recomendados
RAM	4 GB	6 GB
Disco duro	500 GB	1 TB
Velocidad del procesador	2.5 GHz	3.5 GHz
Número de núcleos de procesador	2	4

Elaboración propia.

Estas características aplican considerando un servidor activo las 24 horas, cuyos picos de uso son más recurrentes durante 12 horas iniciando desde las 7 de la mañana hasta las 7 de la noche, considerando que el servidor contará con un servidor web (IIS Server), un motor de base de datos MySQL y un servicio Java para la recepción de datos del LIS Server (servidor HL7).

#### **4.4.3 Análisis de datos.**

En este punto se tratarán una serie de componentes que intervienen en la solución propuesta, tales como; la optimización de los procesos, los componentes del aplicativo, modelo de base de datos, diccionario de datos, requerimientos de las aplicaciones web, móvil y de escritorio. Como también los diagramas de casos de uso de los distintos procesos, que realizarán los usuarios de HCLabs.

##### **4.4.3.1 Optimización de procesos.**

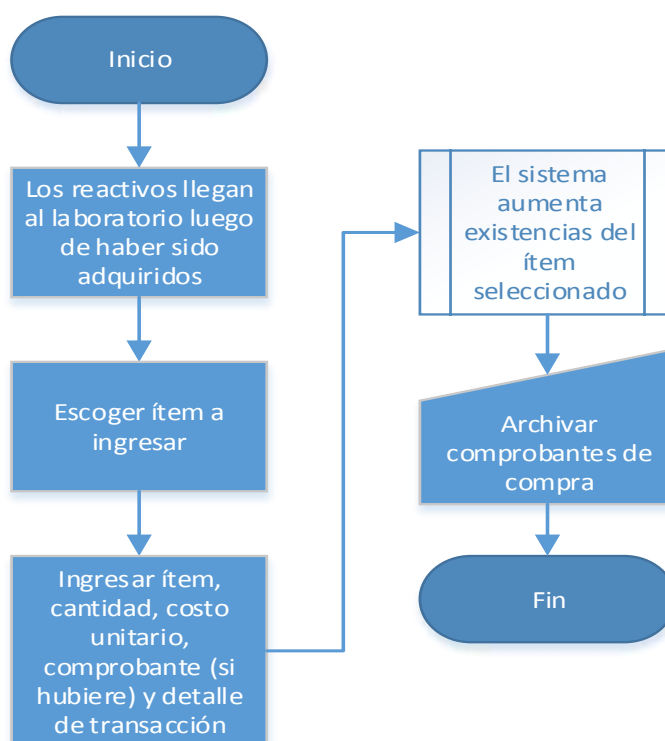
###### *4.4.3.1.1 Optimización de procesos de inventario.*

El proceso de inventario será optimizado mediante el ingreso de datos a través de formularios dentro del sistema de escritorio SmartLab, el registro de los proveedores se realizará una sola vez en todo el sistema. A su vez, los ítems de inventario tienen su propio módulo de administración, por lo que solo será necesario registrarlos la primera vez que vayan a ser ingresados en el sistema. Cabe recalcar que tanto las pantallas de ingreso como de egreso de inventario, tienen rápidos accesos de consulta y creación de nuevos ítems y proveedores para acelerar el ingreso de información sin la necesidad de acudir a otros accesos en el menú del sistema. Los usuarios solo necesitarán indicarle al sistema: el producto, el proveedor, las cantidades y los costos

del ítem ya que el software se encargará de realizar todos los procesos de suma y resta de existencias.

*a) Proceso de ingreso de inventario.*

El sistema permitirá registrar las diversas compras o ingresos que tenga el laboratorio HCLabs, resumiendo el proceso de ingreso a la selección del ítem, proveedor, cantidades y costos. El operador no necesitará registrar cálculos totales ya que el sistema hará dicho proceso, tanto para calcular los costos totalizados y el aumento de las existencias en el inventario.

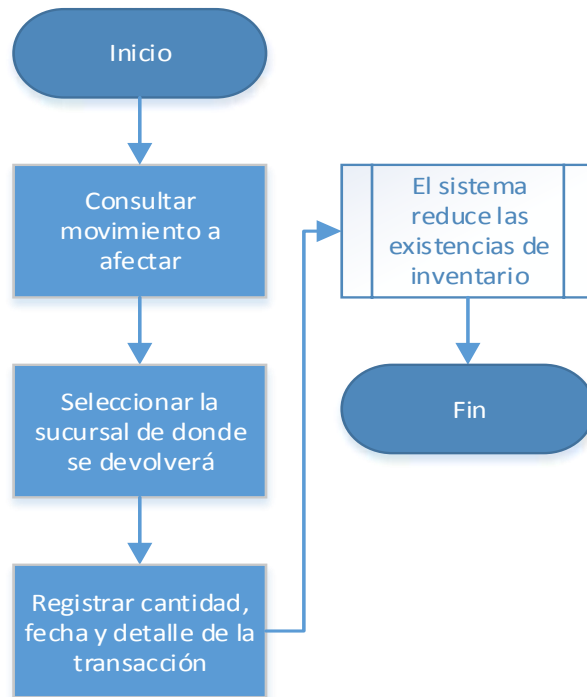


**Figura 9.** Proceso optimizado de inventario para el laboratorio HCLabs (ingreso). Elaborado por el autor.

*b) Proceso de egreso de inventario.*

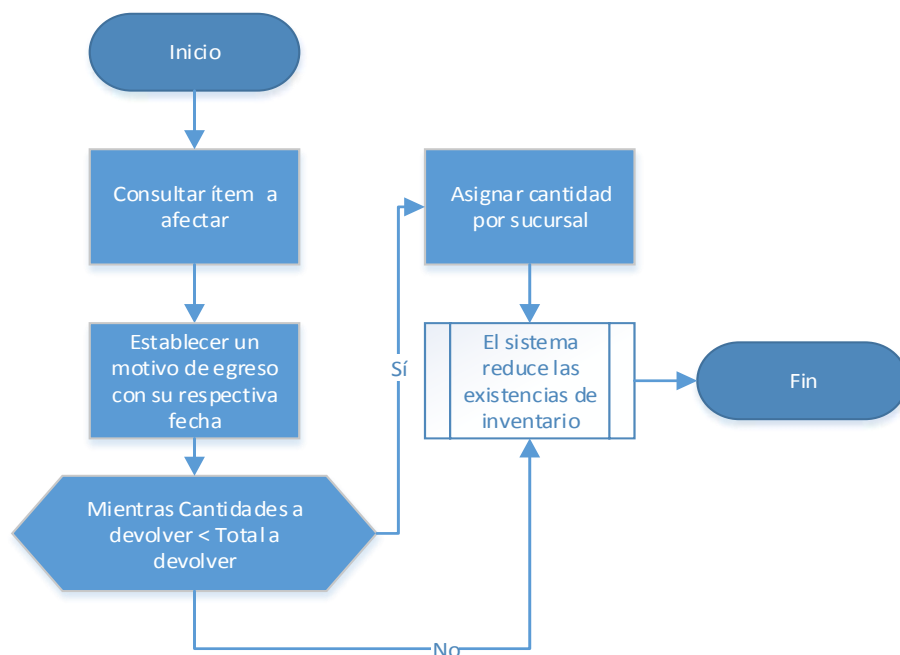
El sistema ofrece dos maneras específicas para las salidas de inventario, siendo estas por motivo de devolución o un simple egreso.

En el caso de ser una devolución, se podrá seleccionar un movimiento de ingreso y afectar sus existencias en relación al inventario general de la institución. En caso de que el movimiento ya conste con todas sus unidades afectadas, no se podrá devolver más ítems de dicho movimiento de ingreso.



**Figura 10.** Proceso optimizado de inventario para el laboratorio HCLabs (devolución). Elaborado por el autor.

Mientras que por otro lado, el egreso de inventario simple, consistirá en la selección del ítem a devolver, de acuerdo a las distintas sucursales en donde este se encuentre. En este caso, no se afectará un movimiento en específico, sino directamente al inventario.



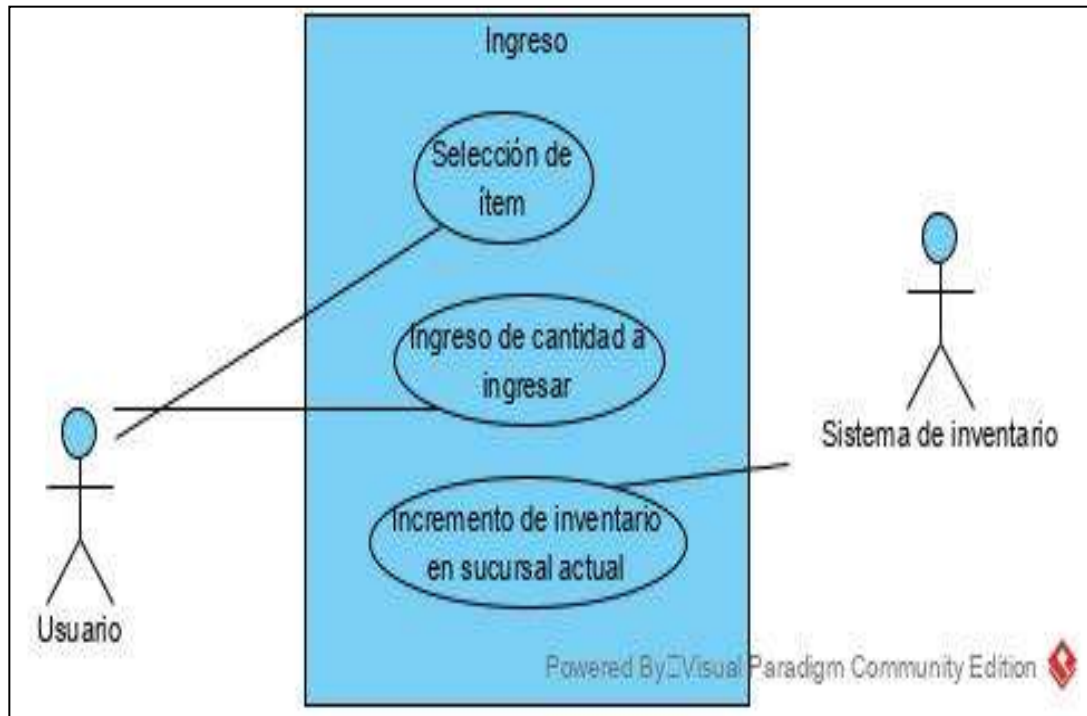
**Figura 11.** Proceso optimizado de inventario para el laboratorio HCLabs (egreso simple). Elaborado por el autor.

## Casos de uso de procesos de inventario.

### a) *Ingreso de inventario.*

El proceso de ingreso de inventario es descrito por dos actores; usuario y sistema de inventario. El usuario que ingresa los ítems al local y el sistema de almacenamiento de existencias SmartLab.

**Ilustración 1.** Diagrama del proceso ingreso de inventario.

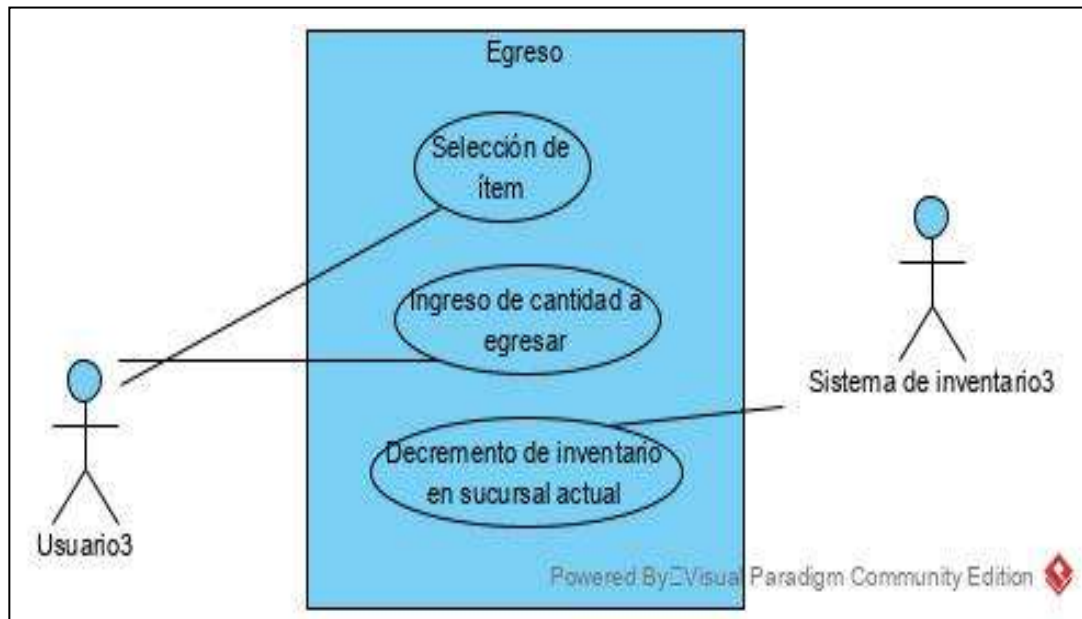


Elaboración: por el autor

### b) *Egreso de inventario.*

En el proceso de egreso de inventario, se puede generar salidas de existencias de inventario en la localidad y en este participan dos actores, el usuario y el sistema de inventario SmartLab.

**Ilustración 2.** Diagrama del proceso egreso de inventario.

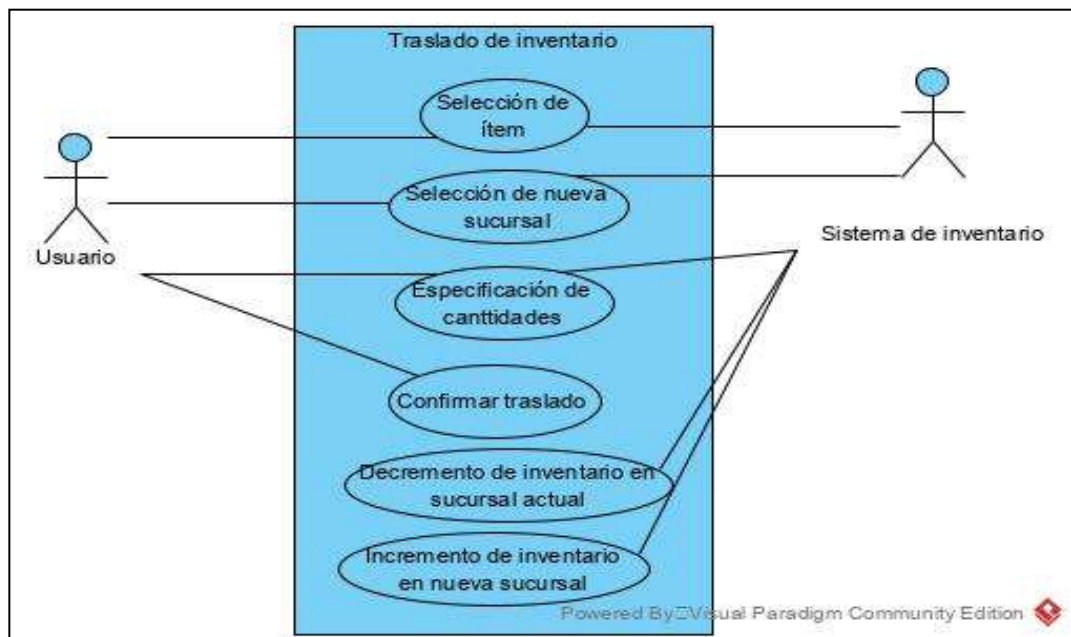


Elaboración: por el autor.

c) *Traslado de inventario.*

El proceso de traslado de inventario es el que permite transferir el inventario de un lugar a otro. En este proceso participan dos actores, el usuario que registra el traslado y el sistema de inventario que se encarga de modificar las existencias de los dos lugares que intervienen en la transferencia.

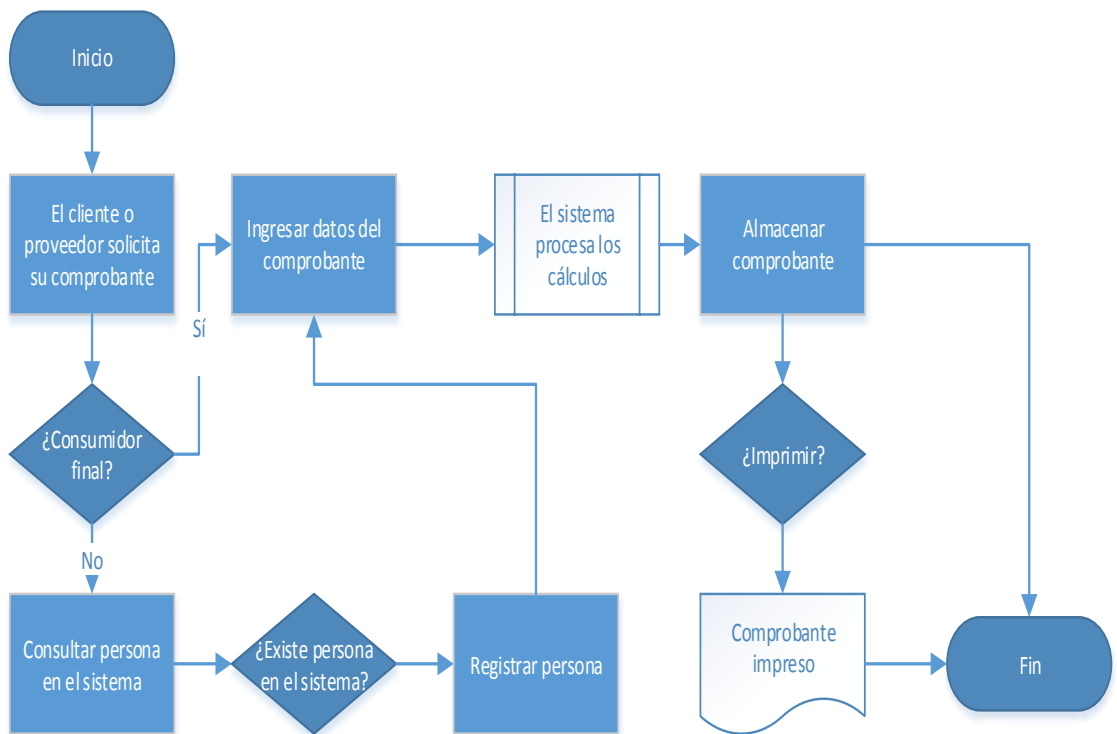
**Ilustración 3.** Diagrama del proceso traslado de inventario.



Elaboración: por el autor.

#### 4.4.3.1.2 Optimización del proceso de generación de comprobantes.

El proceso de generación de comprobantes dentro del laboratorio clínico será optimizado a través del ingreso de información a través de formularios dentro del sistema SmartLab para escritorio. El usuario final solo tendrá que consultar los clientes y proveedores ya registrados o bien, ingresarlos de forma directa ya que las pantallas de facturación cuenta con accesos rápidos a las ventanas de creación de personas, para evitar que el usuario tenga que acceder a otros módulos para lograr recién el registro de los mismos. A su vez, esta ventaja está disponible tanto para los clientes como para el ingreso de ítems a los detalles de los comprobantes de venta y retenciones. Por otro lado, los procesos de generación de comprobantes realizados en el laboratorio clínico estarán respaldados en la base de datos del sistema, por lo que la consulta de los mismos estarán a la mano por sobre todo en el módulo de reportes de documentos que ofrece el software.



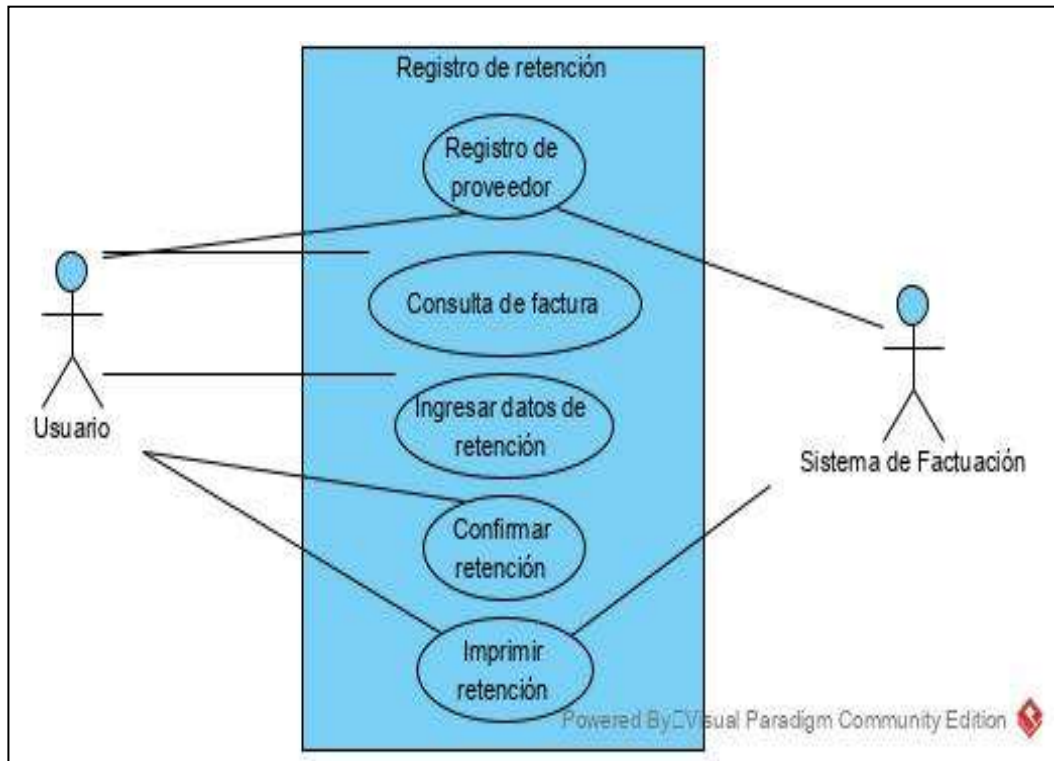
**Figura 12.** Proceso optimizado de generación de comprobantes para el laboratorio HCLabs. Elaborado por el autor.

## Casos de uso del proceso de generación de comprobantes.

### a) Registro de retención.

En el proceso de retención se registra o se consulta al proveedor, en caso de que exista una factura, se consulta para aplicarle la retención, se de renta, IVA o ambas. Luego se procede a almacenar la retención y a imprimirla.

**Ilustración 4.** Diagrama de procesos registro de retención.

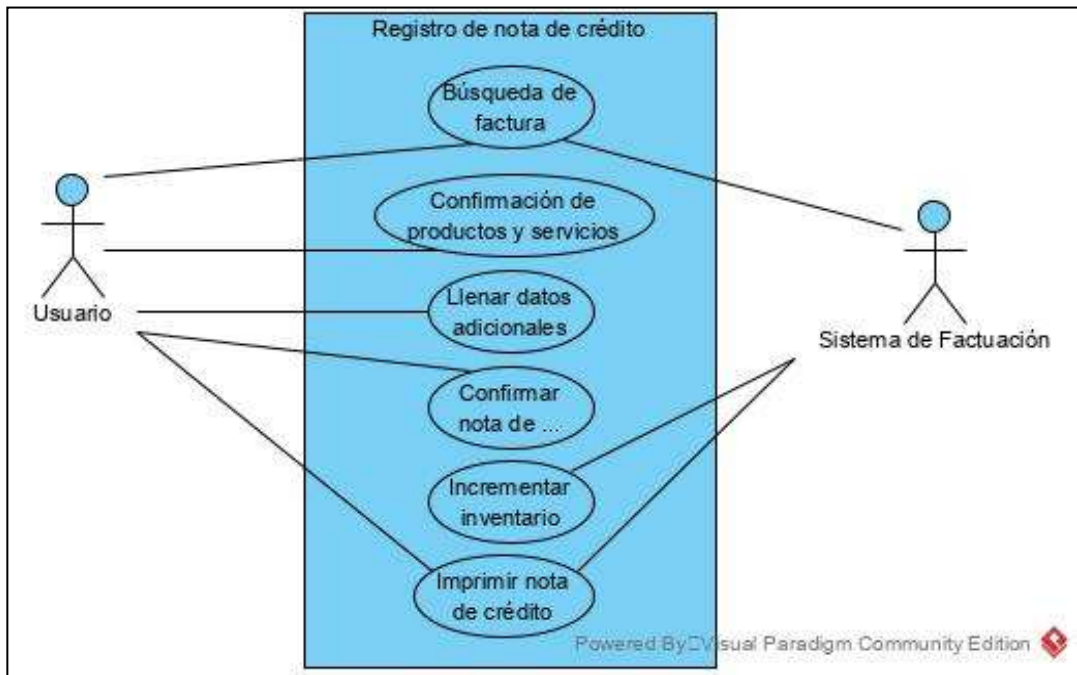


Elaboración: por el autor

### b) Registro de nota de crédito.

El proceso de nota de crédito es el proceso en el que se consulta los datos de la factura a afectar, se selecciona los ítems de la factura a devolver y luego se la imprime. El sistema de facturación se encargará de enviar los datos a incrementar del inventario del sistema.

**Ilustración 5.** Diagrama del proceso registro de nota de crédito.

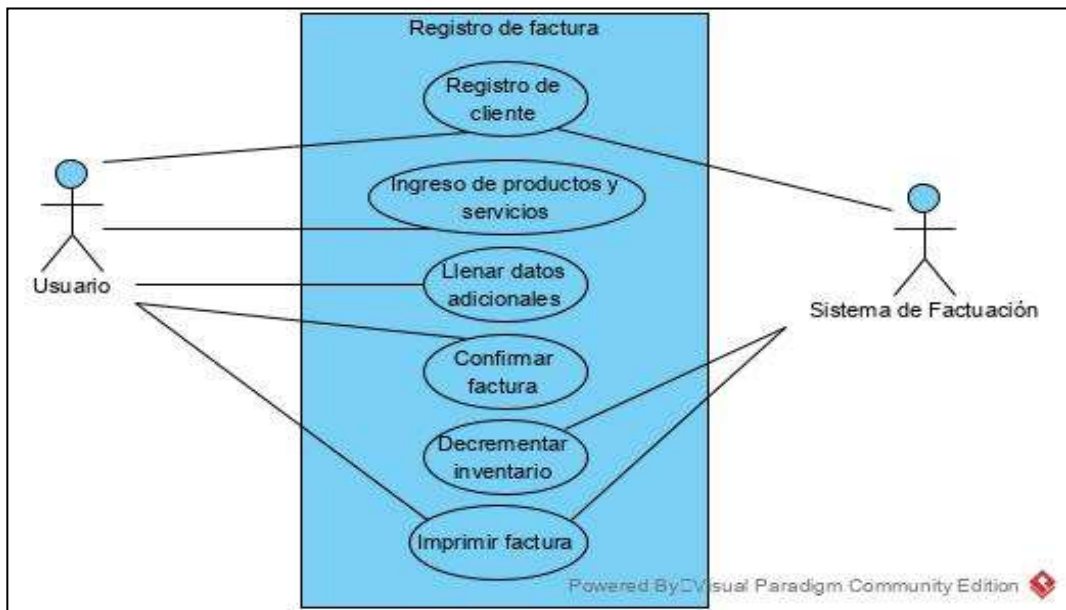


Elaboración: por el autor

c) *Registro de factura.*

El proceso de facturación es el típico proceso en el que se registra el cliente, se llena los datos de la factura y luego se la imprime. El sistema de facturación se encargará de enviar los datos a descontar del inventario del sistema.

**Ilustración 6.** Diagrama del proceso registro de factura.



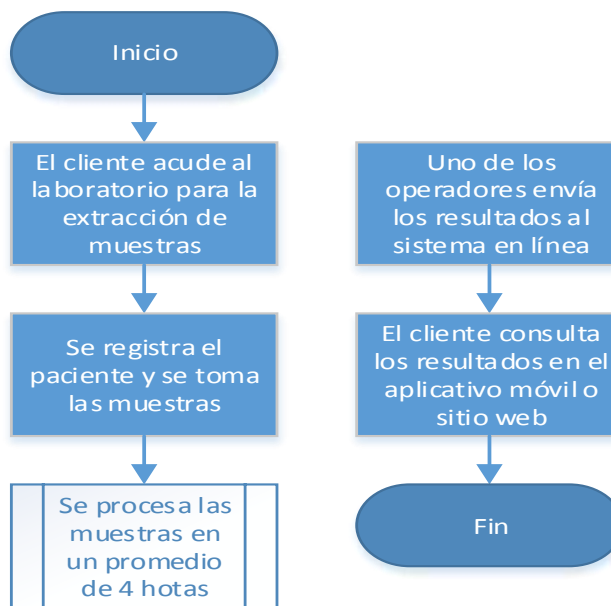
Elaboración: por el autor



#### 4.4.3.1.3 Optimización del proceso de entrega de resultados a clientes

En el caso del proceso de entrega de resultados a cliente, la optimización será sumamente notoria debido a que ellos tendrán la posibilidad de visualizar los resultados de sus pruebas clínicas en la comodidad de su hogar, trabajo o cualquier otra localidad en donde se encuentren. Tan sólo necesitan de un usuario y una contraseña, facilitadas vía correo electrónico por el personal del laboratorio, para poder acceder a dicha información.

Por lo demás, los usuarios podrán visualizar el histórico de sus resultados sin ningún inconveniente, ya que la solución ofrece un filtrado por fechas. Por otro lado, es una de las primeras experiencias en el campo del internet para el laboratorio clínico ya que antes de la solución, no poseían un sitio web para el beneficio de sus clientes, la parte más importante de todo negocio.



**Figura 13.** Proceso optimizado de entrega de resultados para los clientes del laboratorio HCLabs. Elaborado por el autor.

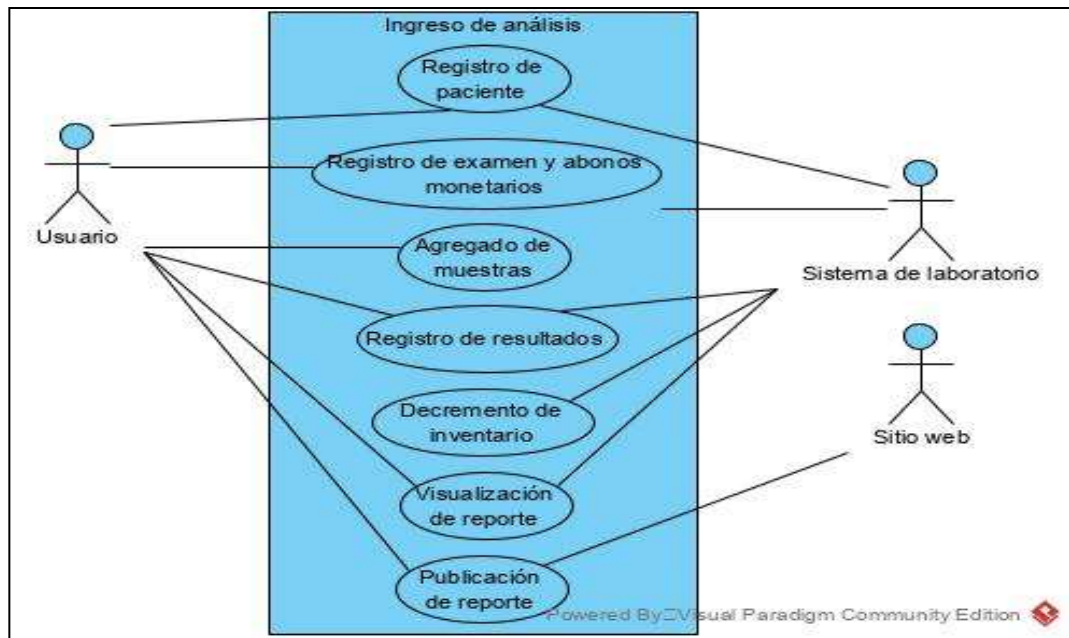
#### Casos de uso del proceso de resultados a clientes.

##### a) Ingreso de análisis.

En el ingreso de análisis se registra el paciente o se consulta uno ya existente, luego se procede a registrar los valores monetarios de los análisis que requiere el paciente. Por último se agrega las muestras y se registra los resultados. El laboratorista se encarga de imprimir el reporte y tiene la opción de publicarlo para que esté disponible

en el App móvil Android y el sitio web. El sistema de inventario se encargará de descontar las existencias que estén parametrizadas de manera automática.

**Ilustración 7.** Diagrama del proceso ingreso de análisis.

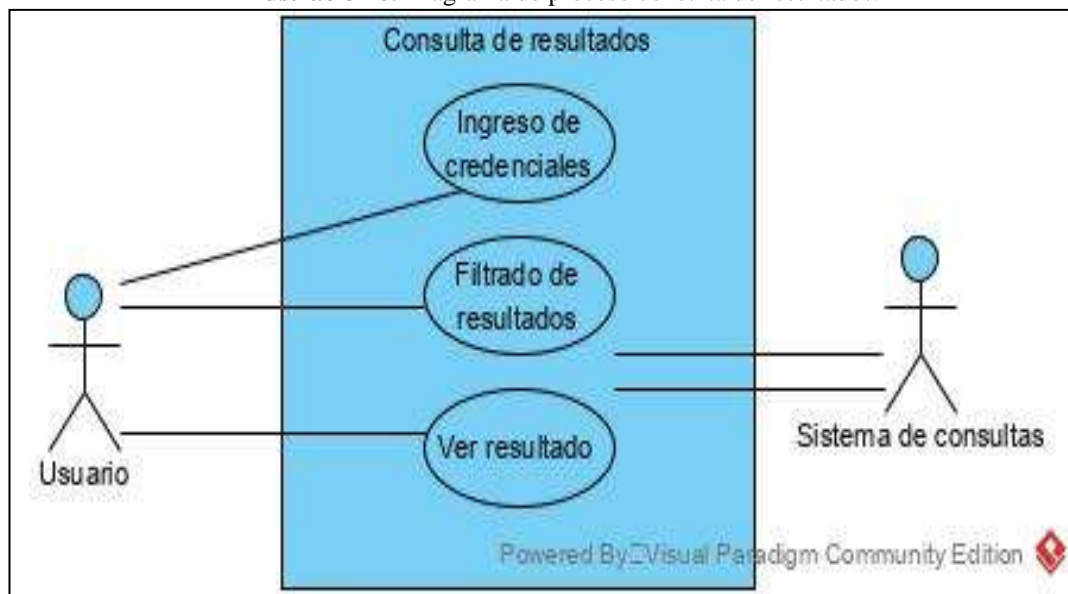


Elaboración: por el autor

*b) Consulta de resultados.*

En este caso el actor principal puede ser un cliente o bien un usuario del laboratorio. En este proceso el usuario requiere del ingreso de sus credenciales para luego poder consultar los resultados obtenidos de acuerdo a fechas específicas y el sistema se encargará de proveerle de los resultados deseados en formato PDF.

**Ilustración 8.** Diagrama de proceso consulta de resultados.



Elaboración: por el autor.

#### ***4.4.3.2 Modelo de entidad-relación.***

Este punto es la definición final de la bases de datos, a través de la presentación de sus distintas entidades, las cuales están relacionadas entre sí. Estos se manejan diferentes tipos de datos y se acogen a diferentes restricciones, para así conservar la integridad de la información, persistida en la base de datos, como puede visualizarse en los anexos; **Anexo. 1**, **Anexo. 2**, **Anexo.3**.

#### ***4.4.3.3 Diccionario de datos.***

En lo que respecta al diccionario de datos, se dará información específica de cada una de las tablas y columnas que componen a la base de datos de los módulos de inventario, ventas y sitio web. Vease **Anexo. 5** y **Anexo. 6**.

##### ***4.4.3.3.1 Base de datos de aplicación de escritorio.***

La base de datos del sistema SmartLab de escritorio, es aquella que posee todas las entidades correspondientes a los módulos de inventario y ventas, además de poseer las entidades que corresponden al sistema de control de laboratorio, tal y como puede visualizarse en los **Anexo. 6**.

##### ***4.4.3.3.2 Base de datos de aplicación web.***

Mientras tanto, la base de datos del sistema SmartLab web, es la que posee las entidades correspondientes al módulo de consultas de exámenes de laboratorio, es

donde estará la información de los usuarios del sistema y la referencia de los reportes publicados por los operadores encargados del sistema, el modelo de entidad-relación de esta base de datos puede visualizarse en el **Anexo 7**.

#### ***4.4.3.4 Objetos de base de datos.***

En el desarrollo del sistema SmartLab de escritorio, se empleó objetos de bases de datos tales como procedimientos almacenados, funciones y disparadores. En lo que respecta a la base de datos del sitio web, esta no emplea este tipo de objetos debido a la utilización de Eloquent ORM. Los objetos de base de datos que se utilizaron, pueden verse en el **Anexo 8**.

#### ***4.4.3.5 Componentes del aplicativo.***

El **Anexo 4 y 5**, mostrará los menús del sistema SmartLab, para escritorio y web. De tal manera se podrá conocer; la estructura de las diferentes opciones, que ofrece el mismo.

### **4.4.4 Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.**

Las técnicas que se utilizan para el manejo de la información, sobre todo al hablar de una base de datos, son muy variadas. Tenemos un sin número de opciones para elegir, sin embargo; no todas las opciones son aplicables para todos los contextos. Por ello es que se eligió algunas de ellas para el desarrollo de este proyecto.

#### ***4.4.4.1 Procedimientos Almacenados SQL.***

Este sistema cuenta con acceso a datos de manera “híbrida”, en el que se utiliza procedimientos almacenados para realizar ciertas operaciones tales como el manejo del inventario; el almacenamiento de facturas, notas de crédito, proformas, retenciones y guías de remisión.

#### ***4.4.4.2 Disparadores SQL.***

Se los conoce también por su traducción al inglés “triggers”, se emplean en casos como el almacenamiento de abonos a comprobantes de venta, que descuentan el saldo del comprobante dependiendo de los abonos realizados al mismo.

#### ***4.4.4.3 Funciones SQL.***

Se ha aplicado funciones de base de datos para poder obtener el costo del ítem de inventario y calcular porcentajes de utilidad de los mismos. Estas funciones son muy útiles ya que reducen la repetición de ciertas consultas complejas de realizar.

#### ***4.4.4.5 ORM.***

La técnica aplicada a la programación ORM, es utilizada en el sitio web de la aplicación, incluido en Laravel Framework, el cual permite manejar las entidades de objetos como si fueran una clase PHP. Permite manejar relaciones e inclusive permite ejecutar SQL plano. Todo el sitio web emplea este ORM, lo cual abstrae toda la lógica SQL de la programación como tal.

#### ***4.4.4.6 Sistema de archivos.***

Hay dos momentos en los que el sistema emplea almacenamiento por archivos, uno de ellos es al momento de almacenar las imágenes enviadas por el hemograma, las cuales son transferidas al servidor local del laboratorio. Otro momento es cuando se publica los resultados de los análisis para que sean accesibles vía web o móvil. Estos archivos son almacenados en el servidor remoto para que puedan ser consultados desde el sitio web o la aplicación móvil Android.

### **4.4.5 Seguridad de la solución tecnológica.**

La seguridad es una de las partes más importantes en el desarrollo de una solución de software, ya que en ella se intercambia información muy sensible; relacionada al negocio que se esté vinculando.

#### ***4.4.5.1 Seguridad del aplicativo web.***

Las aplicaciones web tienen un alto riesgo de vulnerabilidad, porque generalmente estas se encuentran publicadas a través de internet. Además de que su paradigma de transmisión de datos; se presta a dichos riesgos, por lo que hay que garantizar que estos sean los mínimos posibles.

##### ***4.4.5.1.1 AES.***

Se emplea la seguridad que provee el framework Laravel, el cual utiliza OpenSSL para ofrecer AES-256 y AES-128 para la encriptación. Es un tipo de cifrado por bloques que ha sido adoptado por el gobierno de los Estados Unidos, lo cual es un

suceso que garantiza la seguridad del sitio web al hablar de claves secretas. Es uno de los más utilizados en el mundo y requieren de claves de encriptación para poder utilizarlos, esto se puede verificar en el CSRF Token, que es un medio de protección de formularios para evitar falsas peticiones HTTP.

#### *4.4.5.1.2 Autenticación básica.*

Los servicios publicados para el envío de los archivos de análisis clínicos emplean autenticación básica (en inglés “basic authentication”), la cual requiere hacerse a través de las credenciales de usuario especificadas exclusivamente para el consumo de los servicios web del sistema. Esto adicionalmente emplea un Middleware del api de Laravel que filtra los usuarios que pueden consumir dichos servicios. Las credenciales son serializadas como base64 y enviadas al servidor para que las procese y valide la petición antes de aceptarla.

#### *4.4.5.2 Seguridad del aplicativo de escritorio.*

Las seguridades a describir ya se encontraban implementadas en el sistema de control de análisis clínico antes de la implementación actual, las cuales consisten en 2 diferentes algoritmos criptográficos tales como son: 3DES y MD5.

##### *4.4.5.2.1 DES.*

El aplicativo de escritorio emplea un algoritmo 3DES para el almacenamiento de variables de entorno que contienen a la cadena de conexión que se puede parametrizar a través del formulario de configuración del sistema. Emplea la misma clave de encriptación tanto para encriptar como para desencriptar. Es el antecesor de lo que hoy es AES.

##### *4.4.5.2.2 MD5.*

Se emplea MD5 para el almacenamiento de claves de usuarios. Un algoritmo muy utilizado por sobre todo para la validación de ficheros. Las claves no son almacenadas en texto plano, sino son cifradas en el algoritmo MD5.

#### *4.4.5.3 Respaldos y contingencias.*

En lo que respecta a respaldos de datos, el servidor cuenta con un servicio de respaldos que exporta la información de la base de datos a la nube de los servidores de Google Cloud Plattform. Lo cual ya estaba implementado en la localidad, por lo tanto

dicha información puede ser recuperable en algún caso fortuito donde exista alguna pérdida de información eventual, sea por fallos del servidor o ataques dentro de la organización.

En otros casos eventuales, tales como fallos en la conectividad a la red, sea local o externa. Fallos en la electricidad o algún otro evento, el laboratorio cuenta con la contingencia de procesar resultados de forma manual, tal y como lo hacía antes de tener un software que le facilite dicha labor.

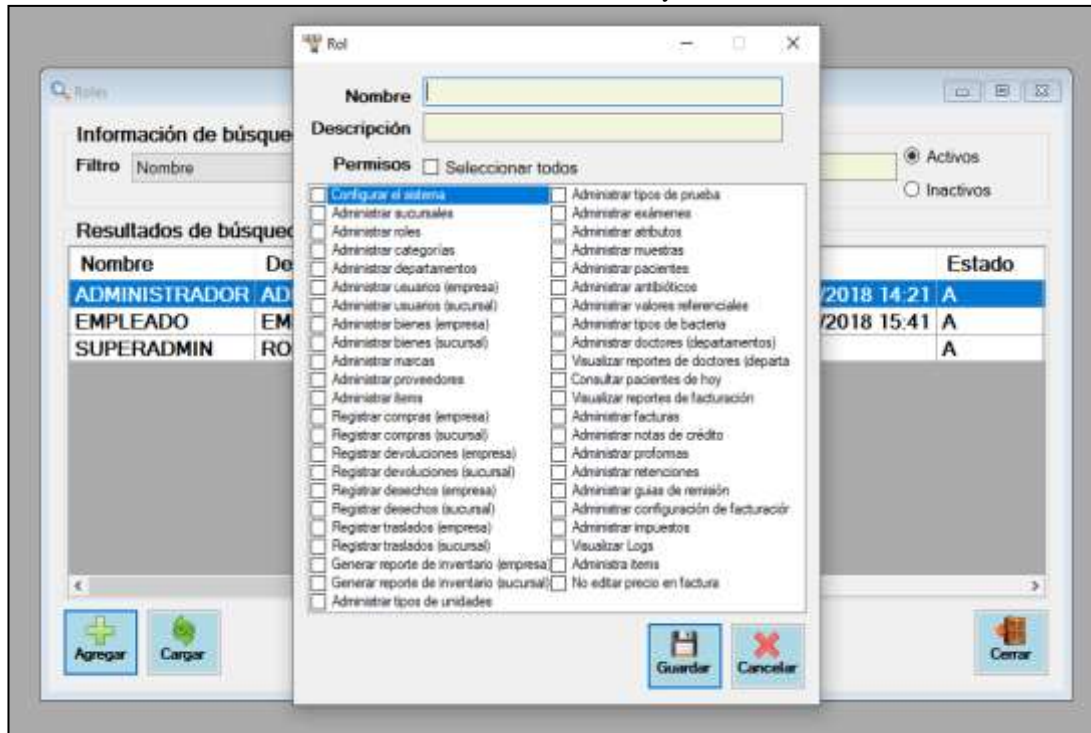
#### ***4.4.5.4 Administración de usuarios.***

Todo sistema administrativo debe tener seguridad de autenticación, para evitar la utilización incorrecta del mismo, a su vez los administradores del sistema; deberán poder tener el control sobre los diversos módulos, que el sistema pueda ofrecer. Y así determinar los debidos accesos a los usuarios, que se dispongan a utilizar el aplicativo respectivo.

##### ***4.4.5.4.1 Administración Desktop.***

La administración de los usuarios es dinámica, se puede crear roles de usuario dependiendo de las necesidades del laboratorio. Actualmente existe un total de 5 usuarios en el sistema, de los cuales uno es súper-administrador, este usuario es creado a través de base de datos y no puede ser creado a través del sistema. Los 4 usuarios restantes son considerados normales, los cuales tienen distintos roles que fueron creados por medio del sistema a través de la siguiente pantalla que puede ser accedida a través del menú Administración > Autorización, botón “Agregar”:

Ilustración 9. Ventanas de consulta y creación de roles.



Elaboración: por el autor.

En esta pantalla aparecen las diferentes acciones disponibles en el sistema, lo cual lo vuelve dinámico y sumamente parametrizable para los administradores del mismo. En la pantalla trasera de la imagen, nos aparece la lista de roles ya existentes, donde se los puede seleccionar para editarlos o eliminarlos lógicamente del sistema (no hay eliminación física).

Luego de tener roles establecidos, se procede a crear usuarios en la opción del menú Administración > Usuarios botón “Agregar”, tal y como lo indica la siguiente imagen:



**Ilustración 10.** Ventanas de consulta y creación de usuarios.

The screenshot shows a web application window titled "Usuario". It contains the following elements:

- Información del usuario:** Four input fields for "Nombre", "Cédula", "E-mail", and "Clave de acceso".
- Asignación de establecimientos:** A table with the following structure:

Empresa	Sucursal	Rol	Acción
			Eliminar
- Buttons:** "Limpiar", "Guardar", and "Cerrar" buttons at the bottom right.

Elaboración: por el autor

En esta pantalla se puede indicar la empresa (que en este caso sería el laboratorio HCLabs) y la sucursal, con el rol que se le desea determinar al usuario que se está creando o bien editando. Se puede tener varios roles para el mismo usuario seccionados por sucursales, para un mejor control sobre los permisos de los mismos. En la pantalla trasera de la imagen aparece la lista de usuarios del sistema, los cuales pueden ser seleccionados para editar o eliminarlos lógicamente del sistema (no hay eliminación física).

#### *4.4.5.4.2 Administración Web.*

El sitio web también tiene una administración dinámica de los permisos de usuario. En la sección de Mantenimiento > Roles, se puede visualizar el listado de roles de usuarios existentes en el sistema, asimismo se puede editarlos, eliminarlos o crear nuevos roles al dar clic en el botón "Crear rol", el cual abrirá un formulario como el siguiente:

**Ilustración 11.** Ventanas creación de roles.

**Rol**

Nombre:   
Descripción:

**Acciones**

Buscar:

- Seleccionar todos/as
- Consultar exámenes
- Consultar usuarios
- Crear usuarios
- Editar roles
- Eliminar rol
- Consultar roles
- Crear roles
- Editar perfil
- Editar usuarios
- Eliminar usuarios

Elaboración: por el autor.

En esta pantalla se puede visualizar el formulario de creación de roles con sus respectivas acciones dentro del sistema. Mientras que en la ventana anterior, podemos visualizar la lista de roles con sus respectivas opciones ya antes prescritas:

**Ilustración 12.** Ventanas de consulta de roles.

**Roles** Activos Inactivos Todos

Nombre	Descripción	Acciones	Fecha de creación	Fecha de modificación	Usuario creador	Usuario modificador
Paciente	Rol de paciente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Editar perfil</li><li>• Consultar exámenes</li></ul>	2019-08-04 23:15:21	2019-08-04 23:15:21	Superadministrador	-

Elaboración: por el autor.

A su vez, podemos acceder a la sección Mantenimiento > Usuarios donde se podrá administrar los usuarios del sistema, donde se podrá consultar, editar o crear un nuevo usuario.

**Ilustración 13.** Ventanas de consulta de usuarios.

**Usuarios** Activos Inactivos Todos

Nombre	E-mail	Usuario	Roles	Creación	Modificación	Creador	Modificador	Acciones
Andrés León	andres.leon@kimerasoft-ec.com	0929868168	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rol de paciente</li></ul>	2019-08-04 23:16:51	2019-08-04 23:16:51	Superadministrador	-	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Api	api@smartlab.com	api		2019-08-04 21:24:01	2019-08-04 21:24:01	-	-	

Elaboración: por el autor.

Al momento de presionar el botón de crear o editar, se podrá ver el siguiente formulario, en donde se podrá asignar roles al usuario creado o editado:

**Ilustración 14.** Formulario de creación y edición de usuario.

The screenshot shows a web form for user management. At the top left, there is a green 'Guardar' button. The form is divided into two main sections: 'Información' and 'Roles'. The 'Información' section contains several input fields: 'Nombres y apellidos' with the value 'Juan Doe', 'Fecha de nacimiento' with the format 'YYYY-MM-DD', 'Email' with the value 'juan@ejemplo.com', 'Nombre de usuario' with the value 'juan.doe', 'Contraseña' (password) with masked characters, and 'Confirmar contraseña' (confirm password) also with masked characters. The 'Roles' section has a checkbox labeled 'Rol de paciente' which is currently unchecked.

Elaboración: por el autor.

#### **4.4.5.5 Autenticación de usuarios.**

Es el proceso en el que un usuario le indica al sistema, a través de sus credenciales la solicitud de acceso a la aplicación. La cual al no coincidir con los registros de la misma, será rechazada, caso contrario los módulos permitidos al usuario serán habilitados.

##### **4.4.5.5.1 Autenticación Desktop.**

Al iniciarse el aplicativo aparece un cuadro de diálogo que solicita las credenciales del usuario que desea conectarse:

**Ilustración 15.** Ventanas de acceso (escritorio).

The screenshot shows a desktop login dialog box titled 'Iniciar Sesión'. It has a yellow background and a lock icon in the top left corner. There are two input fields: 'Id. Usuario' with the value '0929866168' and 'Clave de acceso' (password) which is currently empty. Below the fields is a checkbox labeled 'Recordar usuario' which is checked. At the bottom right, there are two buttons: 'Iniciar sesión' with a key icon and 'Salir' with a door icon.

Elaboración: por el autor

Generalmente el ID de usuario es la cédula, existe adicionalmente una caja de selección con la etiqueta “Recordar usuario” que permitirá almacenar en la memoria del computador el ID del usuario para su siguiente conexión, sin embargo no se almacena la clave por temas de seguridad.

#### 4.4.5.5.2 Autenticación Web.

Al acceder al sitio web, si el usuario no se encuentra conectado, podrá hacerlo a través de sus credenciales web, en las que deberá ingresar su nombre de usuario o correo electrónico con su respectiva contraseña. También tendrá la opción de marcar la casilla “Recordar sesión” que le permitirá persistir su conexión al sitio y evitar que le expire su sesión. También si el usuario no recuerda sus credenciales, podrá acceder al link de “Olvidé mi contraseña” donde podrá recuperarlas por correo electrónico.

**Ilustración 16.** Ventanas de acceso (web).



Elaboración: por el autor.

#### 4.4.5.5.3 Autenticación App Android.

Al iniciar el aplicativo, si no se ha iniciado sesión, aparecerá la pantalla de acceso al sistema. Donde se podrá ingresar el usuario y la contraseña del mismo. A su vez tiene las mismas opciones que la autenticación web, como recordar la sesión y el acceso al formulario de recuperación de la clave de usuario por correo electrónico.

Si las credenciales son erróneas; la aplicación rechazará la solicitud de acceso aunque el usuario sea el correcto. Cabe recalcar que el formulario también validará, que ambos campos tanto usuario, como contraseña; sean requeridos.

**Ilustración 17.** Ventanas de acceso (móvil).



Iniciar sesión en  
SmartLab

Ingresar tus credenciales a continuación:

Correo electrónico  
empresa@correo.com

Contraseña

Recordar sesión [Olvide mi contraseña](#)

**Iniciar sesión**

Elaboración: por el autor

## CONCLUSIONES

La implementación de los módulos de inventario y ventas permitió la automatización de procesos manuales, en los que el laboratorio clínico HCLabs, al fin pudo controlar de forma óptima el inventario de sus reactivos de laboratorio para reducir costos y mejorar la organización del mismo. Esto es un cambio bastante notorio ya que ellos no manejaban procesos de inventario, por lo que el conocimiento de este tenía una modalidad “empírica”. Mientras que los procesos de ventas, fueron mejorados al permitir almacenar toda la información que antes no almacenaban más que en hojas de cálculo de Excel. Hoy en día se tiene la información de la institución centralizada, tanto los procesos de laboratorio como los procesos de gestión de existencias y ventas.

Por otro lado, los clientes ya pueden consultar sus resultados sin necesidad de acudir por otra ocasión al laboratorio clínico HCLabs, esto gracias a los dos accesos que se implementó, los cuales son el aplicativo web y el aplicativo móvil Android, que es el sistema operativo que más utiliza la comunidad salitreña. Por otro lado, el sitio web tiene características responsivas, lo cual implica que se acopla a los dispositivos que visiten el sitio web, por lo tanto, el hecho de ser un aplicativo móvil para Android, no significa que otro Smartphone con distinto sistema operativo no pueda acceder al sitio web sin inconvenientes.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda que el laboratorio HCLabs realice la adquisición de un dominio para el acceso de clientes, ya que actualmente el sistema utiliza un subdominio que no tiene el nombre del laboratorio como dominio principal. De tal manera, los clientes podrán acceder de forma más sencilla al sitio web del laboratorio, inclusive esto facilita la búsqueda en cualquier motor de consultas tales como Google y Yahoo!. Además, sería pertinente contratar un servicio de hosting, ya que el actual tiene un año de duración y el sistema web requiere estar publicado para el funcionamiento de la publicación de resultados online y el aplicativo móvil Android.

Por otro lado, se recomienda cumplir con los procesos de obtención de los archivos de respaldo al menos una vez por semana, para que el proceso de contingencia manual pueda cumplirse en caso de que este sea necesario de aplicar. A su vez, es necesario dar un mantenimiento al servidor local al menos 2 veces al año, para evitar las filtraciones de polvo (en caso de un mantenimiento físico) o la intromisión de virus en el sistema, monitoreo de espacio de almacenamiento y de recursos (en caso de un mantenimiento por software).

En el tema de manejo de inventario, se recomienda crear un protocolo para compactar de manera correcta las funcionalidades que ofrece el sistema en relación a las actividades del laboratorio, para crear una cultura tecnológica en este proceso muy importante para el control y administración de la institución.

Por el lado de soporte, se recomienda adquirir contratos de soporte, ya que el soporte establecido para este proyecto es de tres meses, por lo que si se desea agregar nuevas características a los sistemas, corregir inconvenientes técnicos o bien administrar los recursos de manera eficiente a lo largo del tiempo, se tenga dicha disponibilidad y esto sería, a través de un protocolo de soporte.

Por último, es recomendable tramitar y adquirir las facturas, notas de crédito y retenciones pre-impresas para poder imprimir los comprobantes autorizados del SRI directamente del sistema, ya que en la actualidad solo cuenta con facturas físicas manuales, este procedimiento puede ser realizado en diversas imprentas que ofrezcan este servicio de impresión de comprobantes pre-impresos. Además se debería adquirir una nueva impresora para punto de venta, ya que la que utilizan actualmente es empleada para la impresión de tickets para los clientes.

## REFERENCIAS

- Angueta, R. A. (2018). *Repositorio UASB*. Obtenido de Marketing digital estrategias en redes sociales: <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5984/1/T2478-MC-Angueta-Marketing.pdf>
- Báez, J., & Pérez, T. (2006). *Investigación cualitativa*. (ESIC, Ed.) Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=7IVYmVI96F0C&printsec=frontcover&dq=seleccion+de+la+tecnica+de+investigacion+cualitativa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjtoZCyzYLjAhXSqIkKHT7-Bjw4ChDoAQg3MAM#v=onepage&q=entrevista&f=false>
- Barnett, R. (2017). *Estadística en el laboratorio clínico: aplicaciones al control de calidad y valores de referencia*. Barcelona: Reverte.
- Behar, D. (2008). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. (A. Rubeira, Ed.) Obtenido de <http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>
- Caduceus. (2018). *Conneting e Health*. Obtenido de Estandares de salud HL7: <https://www.caduceus.es/estandares-interoperabilidad-salud-guia/>
- Cisneros S, J. (Noviembre de 2017). *DISEÑO DE SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN DE PROVEEDORES Y AGENTES PARA EMPRESA INMOBILIARIA*. Obtenido de [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/huejutla/licenciatura/2018/Sistema\\_de\\_Gestion\\_de\\_Proveedores.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/huejutla/licenciatura/2018/Sistema_de_Gestion_de_Proveedores.pdf)
- CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (20 de octubre de 2008). *CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008*. Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Encuesta Nacional de Condiciones de Vida. (2018). *(Encovi) Encuesta Nacional de Condiciones de Vida*. Obtenido de Avances de Resultados: <http://elucabista.com/wp-content/uploads/2018/11/RESULTADOS-PRELIMINARES-ENCOVI-2018-30-nov.pdf>



- Fernández, E. C., & Mazziotta, D. (2015). *Gestión de la calidad en el laboratorio clínico*. Mexico: Confederacion Latinoamericana de Bioquímica Clínica - Médica Paramericana.
- García, J. P. (2017). *Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos*. Obtenido de Departamento de Organización de Empresas: <http://personales.upv.es/jpgarcia/linkedddocuments/7%20almacenes.pdf>
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Brujas. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=9UDXPe4U7aMC&pg=PA141&dq=tipos+de+entrevista+en+la+metodologia+de+investigacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiZ2q7BwYLjAhVMs1kKHQntDIEQ6AEIMzAC#v=onepage&q=tipos%20de%20entrevista%20en%20la%20metodologia%20de%20investigacion&>
- Gómez, M. (2013). *BASES DE DATOS* (Primera ed.). (M. Gómez, Ed.) D.F, Mexico: UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA. Obtenido de [http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/Notas\\_del\\_curso\\_Bases\\_de\\_Datos.pdf](http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/Notas_del_curso_Bases_de_Datos.pdf)
- Gomez, S. J., Jimenez, P. J., & Martner, R. (Marzo de 2017). *Repositorio CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe)*. Obtenido de Consensos y conflictos en la política tributaria : [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41048/1/S1700003\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41048/1/S1700003_es.pdf)
- Guallarte, C., Grnager, J., Surís, J., & Rodríguez, P. (2006). *Cuaderno Central: La industria de contenidos digitales*. TELOS.
- Guzman, L. (abril de 2016). *GESTORES DE BASES DE DATOS*. Obtenido de <http://ventajasydesventajasdebasesdedatos.blogspot.com/>
- Health Level Seven. (Enero de 2018). *Introduction to Health Level Seven (HL7) International Organization & Process Orientation*. Obtenido de [https://www.hl7.org/documentcenter/public\\_temp\\_B31DE44B-1C23-BA17-0C15AE18F4BDC18B/calendarofevents/FirstTime/F2%20Jan%202018%20](https://www.hl7.org/documentcenter/public_temp_B31DE44B-1C23-BA17-0C15AE18F4BDC18B/calendarofevents/FirstTime/F2%20Jan%202018%20)

Understanding%20the%20HL7%20International%20Organziation%20-  
%20From%20Process%20to%20Governance.pdf

Hernandez, R. (2014). *Metodologia de la investigacion* (Sexta ed.). Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Inec. (2019). *INEC*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>

Martinez, C., & Galán, A. (2014). *TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS*. (E. UNED, Ed.) Madrid, España.

Muñoz, C. (2015). *Metologia de la Investigacion* (Primera ed.). (L. G. Iriarte, Ed.) Mexico D.F, Mexico: Progreso S.A de C.V. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=DflcDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodologia+de+la+investigacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi4yZ\\_DgP7iAhVkw1kKHSASAWEQ6AEILDAB#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=DflcDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodologia+de+la+investigacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi4yZ_DgP7iAhVkw1kKHSASAWEQ6AEILDAB#v=onepage&q&f=false)

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>

Parada, C. J., Ganga, C. F., & Rivera, J. Y. (2017). Estado del arte de la innovación social: una mirada a la perspectiva de Europa y Latinoamérica. *Universidad del Zulia - Biblioteca Digital Repositorio academico*, 563-587.

Pintificia Universidad Católica de Chile. (2018). Manual de seguridad de laboratorios. *Departamento de prevención de Riesgos*, 7-35.

Ramírez, F., & Jácome, H. (2010). Naturaleza y crisis del capitalismo. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales. Num. 36, Quito*, 13-17. Obtenido de <https://www.flacso.edu.ec/portal/files/docs/i36dossier.pdf>

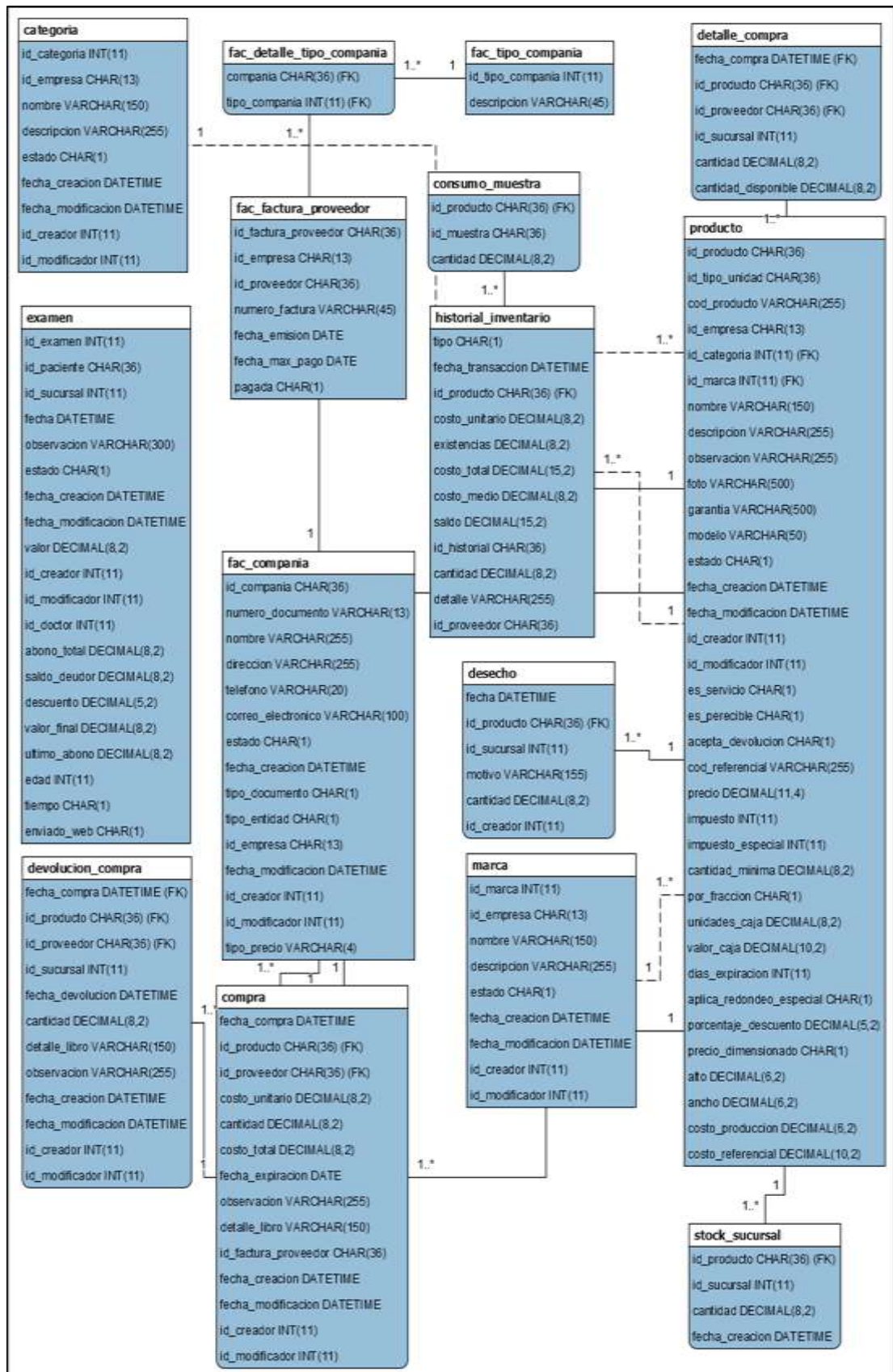
Ramírez, F., & Zwerg, A. (2012). Metodología de la investigación mas que una receta. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 91-111. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3223/322327350004.pdf>

Ramos, L. J., & Soguero, R. C. (2014). *mHealth y su impacto en la calidad asistencial*. Madrid: Fundacion MAPFRE.

- Ruiz, J. (2003). *Metodología de la investigación cualitativa* (Vol. 15). Bilbao, España. Obtenido de [http://www.webquestcreator2.com/majwq/public/files/files\\_user/41661/05.%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20Cualitativa.pdf](http://www.webquestcreator2.com/majwq/public/files/files_user/41661/05.%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20Cualitativa.pdf)
- Supelano, K. (26 de marzo de 2015). *Modelo de automatización de procesos para un sistema de gestión*. Obtenido de file:///C:/Users/JvAst/Downloads/Dialnet-ModeloDeAutomatizacionDeProcesosParaUnSistemaDeGes-5467300%20(1).pdf
- Torres, L. A., & gozales, M. R. (2016). *Estudio de la implementacion del estandar HL7 en las unidades moviles del proyecto de telemedicina de la secretaria de la salud*. Obtenido de Universidad Piloto de Colombia Ingenieria y Telecomunicaciones: <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00003397.pdf>
- UMB Virtual. (2011). *El almacen en la cadena logistica*. Obtenido de Introduccion a la gestion: <http://virtualnet2.umb.edu.co/cursos/000054/mod1/pdf/pdf.pdf>
- Universidad de la Rioja. (2018). *Almacenamiento seguro de productos quimicos*. Obtenido de Servicio de prevencion de riesgos en laboratorio: [https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/almacenamiento\\_pq.pdf](https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/almacenamiento_pq.pdf)

# **Anexos**

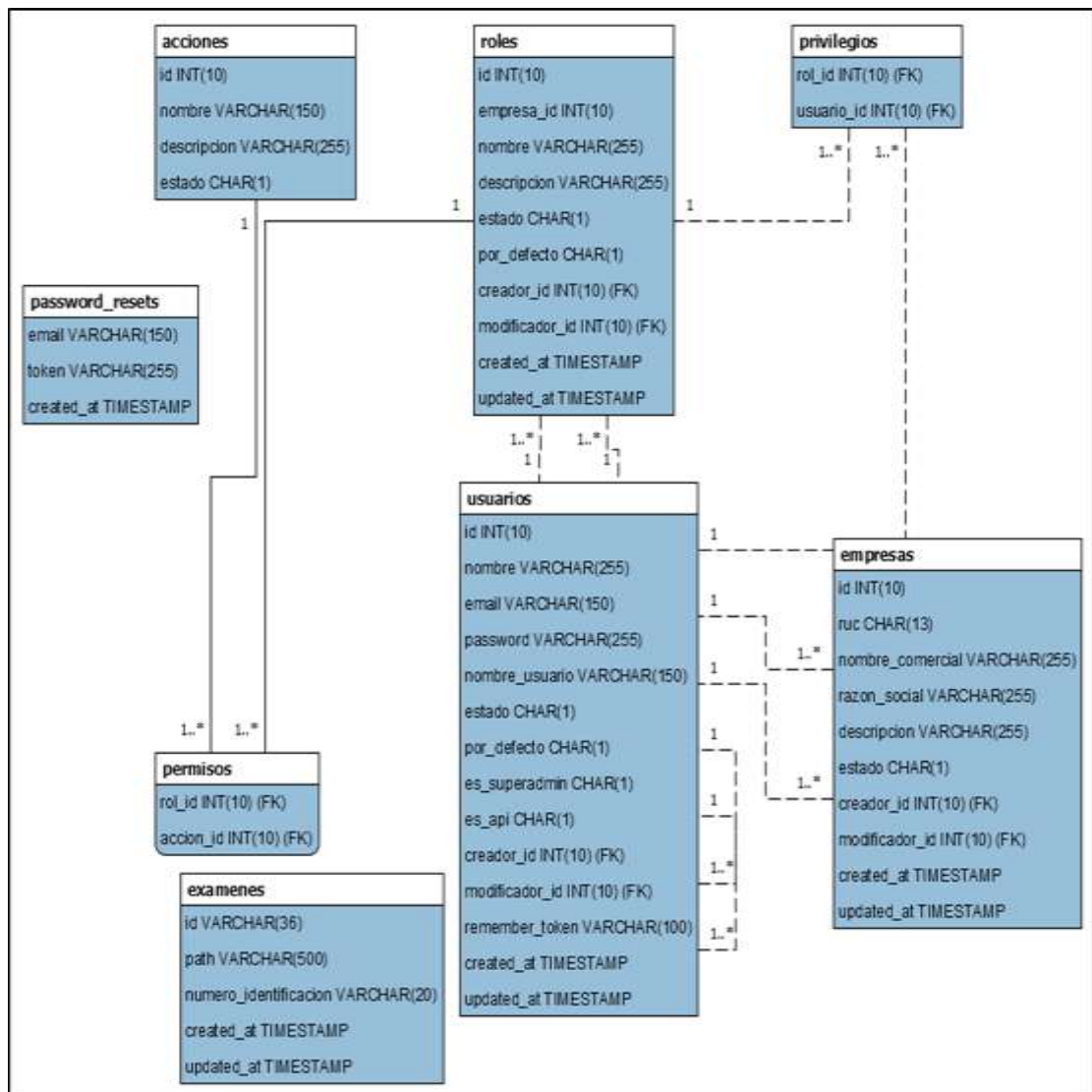
## ANEXO. 1 MODELO DE ENTIDAD DE RELACIÓN – MÓDULO DE INVENTARIO.



**ANEXO. 2 MODELO DE ENTIDAD DE RELACIÓN – MÓDULO DE VENTAS.**



### ANEXO. 3 MODELO DE ENTIDAD DE RELACIÓN – SISTEMA WEB.





**ANEXO. 4 COMPONENTES DEL APLICATIVO (ESCRITORIO).**

MENÚ	DESCRIPCIÓN	SUBMENÚ	DESCRIPCIÓN DE SUBMENÚ
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	<i>Menú de administración del sistema</i>	<b>Categorías</b>	Permite crear, editar o eliminar categorías
		<b>Marcas</b>	Permite crear, editar o eliminar marcas
		<b>Personas</b>	Permite crear, editar o eliminar personas
		<b>Ítems</b>	Permite crear, editar o eliminar ítems
<b>LABORATORIO</b>	<i>Menú del módulo de laboratorio</i>	<b>Pacientes</b>	Permite crear, editar o eliminar los pacientes del laboratorio
		<b>Exámenes</b>	Permite crear, editar, finalizar o anular los análisis de pacientes
		<b>Nuevo examen</b>	Acceso directo a la pantalla de creación de los análisis
		<b>Ingresos</b>	Permite registrar los diferentes ingresos de existencias de inventario

	<b>Egresos</b>	Permite registrar los diferentes egresos de existencias de inventario
	<b>Devoluciones</b>	Permite registrar las diferentes devoluciones de existencias de inventario
	<b>Traslados</b>	Permite registrar las diferentes transferencias de inventario a las localidades
	<b>Reporte de inventario</b>	Permite consultar el Kardex de inventario
	<b>Inventario por sucursal</b>	Permite consultar el reporte de inventario actual por localidad
	<b>Reporte de facturas de proveedores</b>	Permite visualizar y consultar las facturas registradas de los diferentes proveedores en el módulo de ingreso
<b>FACTURACIÓN</b>	<b>Mantenimiento &gt; Impuestos</b>	Permite acceder a la creación, edición

		y eliminación de impuestos
	<b>Configuración &gt; Localidades</b>	Permite crear, editar o eliminar las localidades (establecimientos) que pueden emitir comprobantes
	<b>Configuración &gt; Tipos de documento</b>	Permite crear, editar o eliminar los tipos de documento que puede generar la institución
	<b>Configuración &gt; Secuencias</b>	Permite crear, editar o eliminar las diferentes secuencias de comprobantes
<i>Menú del módulo de facturación</i>	<b>Operación &gt; Facturas</b>	Permite crear, editar o anular facturas
	<b>Operación &gt; Notas de crédito</b>	Permite crear, editar o anular notas de crédito
	<b>Operación &gt; Retenciones</b>	Permite crear, editar o anular retenciones
	<b>Operación &gt; Proformas</b>	Permite crear, editar o eliminar proformas
	<b>Reportes</b>	Permite reportar los diferentes comprobantes

---

			generados en el sistema
<b>AYUDA</b>	<i>Menú de ayuda del sistema</i>	<b>Acerca de</b>	Permite mostrar información del sistema, con su creador y versión del mismo

---

Elaboración propia.

**ANEXO. 5** COMPONENTES DEL APLICATIVO (WEB).

<b>MENÚ</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SUBMENÚ</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE SUBMENÚ</b>
<b>INICIO</b>	<i>Muestra la pantalla de bienvenida al sistema</i>		
<b>EXÁMENES</b>	<i>Muestra la pantalla de consulta de resultados de laboratorio</i>		
<b>MANTENIMIENTO</b>	<i>Menú de administración de maestras</i>	<b>Roles</b>	Permite acceder a la maestra de roles
		<b>Usuarios</b>	Permite acceder a la maestra de usuarios

Elaboración propia.

**ANEXO 6. BASE DE DATOS (ESCRITORIO).**

<b>Tabla</b>	<b>Columna</b>	<b>Tipo</b>	<b>DEF</b>	<b>Key</b>	<b>NIL</b>
<b>categoria</b> Permite almacenar las categorías de ítems de la empresa	id_categoria	int(11)	NUL L	PRI	NO
	id_empresa	char(13)	NUL L	MUL	NO
	nombre	varchar(150)	NUL L		NO
	descripcion	varchar(255)	NUL L		YES
	estado	char(1)	A		NO
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES	
<b>compra</b> Permite almacenar los ingresos, tanto con factura como sin factura	fecha_compra	Datetime	NUL L	PRI	NO
	id_producto	char(36)	NUL L	PRI	NO
	id_proveedor	char(36)	NUL L	PRI	NO

	costo_unitario	decimal(8,2)	NUL L		NO
	cantidad	decimal(8,2)	NUL L		NO
	costo_total	decimal(8,2)	NUL L		NO
	fecha_expiracion	Date	NUL L		YES
	observacion	varchar(255)	NUL L		YES
	detalle_libro	varchar(150)	NUL L	PRI	NO
	id_factura_proveedor	char(36)	NUL L	MUL	YES
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
<b>consumo_muestra</b>	id_producto	char(36)	NUL L	PRI	NO
Permite indicar el consumo de inventario de cada muestra	id_muestra	char(36)	NUL L	PRI	NO

	cantidad	decimal(8,2)	NUL L		NO
<b>desecho</b> Tabla donde se almacenan los egresos que no provienen de una compra, se relaciona a la sucursal y al ítem.	fecha	Datetime	NUL L	PRI	NO
	id_producto	char(36)	NUL L	PRI	NO
	id_sucursal	int(11)	NUL L	PRI	NO
	motivo	varchar(155)	NUL L		NO
	cantidad	decimal(8,2)	NUL L		NO
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
<b>detalle_compra</b> Almacena los ítems correspondientes a un ingreso, se relaciona a la sucursal	fecha_compra	Datetime	NUL L	PRI	NO
	id_producto	char(36)	NUL L	PRI	NO
	id_proveedor	char(36)	NUL L	PRI	NO
	id_sucursal	int(11)	NUL L	PRI	NO
	cantidad	decimal(8,2)	NUL L		NO
	cantidad_disponible	decimal(8,2)	NUL L		NO



<b>devolucion_compra</b>	fecha_compra	Datetime	NUL L	PRI	NO
	id_producto	char(36)	NUL L	PRI	NO
	id_proveedor	char(36)	NUL L	PRI	NO
	id_sucursal	int(11)	NUL L	PRI	NO
	fecha_devolucion	Datetime	NUL L	PRI	NO
	cantidad	decimal(8,2)	NUL L		NO
	detalle_libro	varchar(150)	NUL L		NO
	observacion	varchar(255)	NUL L		YES
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
Tabla para almacenar las devoluciones de compras registradas en la tabla de compra, por lo tanto se relaciona directamente a la misma.	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	<b>examen</b>	id_examen	int(11)	NUL L	PRI
Se ha agregado el campo enviado_web a	enviado_web	char(1)	N		NO

esta tabla para el control de publicaciones de reportes.					
<b>fac_abono_factura</b> Tabla para almacenar los abonos a facturas, se relaciona a la tabla <b>fac_factura de manera directa.</b>	id_abono	char(36)	NUL L	PRI	NO
	fecha_abono	Date	NUL L		NO
	id_factura	char(36)	NUL L	MUL	NO
	tipo_abono	varchar(5)	NUL L		NO
	valor	decimal(8,2)	NUL L		NO
	obs_referencia	varchar(100)	NUL L		YES
	banco	varchar(255)	NUL L		YES
<b>fac_compania</b> Tabla donde se almacenan las personas del sistema, es decir, los clientes y proveedores.	id_compania	char(36)	NUL L	PRI	NO
	numero_documento	varchar(13)	NUL L	MUL	NO
	nombre	varchar(255)	NUL L		NO
	direccion	varchar(255)	NUL L		NO
	telefono	varchar(20)	NUL L		YES

	correo_electronico	varchar(100)	NUL L		YES
	estado	char(1)	A		NO
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	tipo_documento	char(1)	NUL L		NO
	tipo_entidad	char(1)	NUL L		NO
	id_empresa	char(13)	NUL L	MUL	YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	tipo_precio	varchar(4)	PVP		NO
<b>fac_detalle_factura</b>	id_detalle_factura	char(36)	NUL L	PRI	NO
Tabla donde se almacenan los detalles de la factura, va relacionada directamente a la tabla fac_factura	id_factura	char(36)	NUL L	MUL	NO
	id_producto	char(36)	NUL L	MUL	NO
	id_sucursal	int(11)	NUL L	MUL	YES

	detalle	varchar(255)	NUL L		YES
	precio	decimal(8,2)	NUL L		NO
	cantidad	decimal(8,2)	NUL L		NO
	descuento	decimal(8,2)	NUL L		YES
	iva	decimal(5,2)	NUL L		YES
	ice	decimal(5,2)	NUL L		YES
	impuesto	decimal(8,2)	NUL L		YES
	total	decimal(8,2)	NUL L		NO
	alto	decimal(8,2)	NUL L		YES
	ancho	decimal(8,2)	NUL L		YES
	aplica_redondeo_especial	char(1)	N		NO
	precio_dimensionado	char(1)	N		NO
<b>fac_detalle_forma_pago</b>	id_factura	char(36)	NUL L	PRI	NO
	id_forma_pago	int(11)	NUL L	PRI	NO

Tabla para almacenar las formas de pago de la factura de venta.	monto	decimal(8,2)	NUL L		NO
	id_detalle_nota_credito	char(36)	NUL L	PRI	NO
<b>fac_detalle_nota_credito</b>	id_detalle_factura	char(36)	NUL L	MUL	NO
Tabla para almacenar los detalles de las notas de crédito de ventas, se relaciona a la tabla fac_nota_credito.	id_nota_credito	char(36)	NUL L	MUL	YES
	cantidad_afectada	decimal(8,2)	NUL L		NO
	descuento	decimal(8,2)	0.00		NO
	detalle	varchar(255)	NUL L		YES
	id_detalle_proforma	char(36)	NUL L	PRI	NO
<b>fac_detalle_proforma</b>	id_proforma	char(36)	NUL L	MUL	NO
Tabla donde se almacenan los detalles de las proformas, se relacionan a la tabla producto y a la tabla fac_proforma.	id_producto	char(36)	NUL L	MUL	NO
	detalle	varchar(255)	NUL L		YES
	precio	decimal(8,2)	NUL L		NO
	cantidad	decimal(8,2)	NUL L		NO

	descuento	decimal(8,2)	NUL L		YES
	iva	decimal(5,2)	NUL L		YES
	ice	decimal(5,2)	NUL L		YES
	impuesto	decimal(8,2)	NUL L		YES
	total	decimal(8,2)	NUL L		NO
	alto	decimal(8,2)	NUL L		YES
	ancho	decimal(8,2)	NUL L		YES
	aplica_redondeo_especial	char(1)	N		NO
	precio_dimensionado	char(1)	N		NO
<b>fac_detalle_retencion</b> Tabla donde se almacenan los detalles de las retenciones a proveedores, se relaciona directamente a la tabla <b>fac_retencion.</b>	id_detalle_retencion	char(36)	NUL L	PRI	NO
	id_retencion	char(36)	NUL L	MUL	NO
	tipo_retencion	int(11)	NUL L	MUL	NO
	base_imponible	decimal(8,2)	NUL L		NO
	porcentaje	decimal(5,2)	NUL L		NO

	total	decimal(8,2)	NUL L		NO
<b>fac_detalle_secuencia</b> Tabla que almacena los usuarios con privilegios sobre una secuencia específica.	tipo_documento	int(11)	NUL L	PRI	NO
	localidad	int(11)	NUL L	PRI	NO
	numero_facturero	varchar(3)	NUL L	PRI	NO
	usuario	int(11)	NUL L	PRI	NO
<b>fac_detalle_tipo_compania</b> Tabla donde residen los tipos de personas del sistema.	compania	char(36)	NUL L	PRI	NO
	tipo_compania	int(11)	NUL L	PRI	NO
<b>fac_factura</b> Tabla que almacena la cabecera de las facturas de venta, está relacionada con la tabla fac_compania, fac_secuencia, fac_moneda y fac_tipo_documento.	id_factura	char(36)	NUL L	PRI	NO
	numero_factura	varchar(45)	NUL L		YES
	id_cliente	char(36)	NUL L	MUL	NO
	codigo_referencial	varchar(45)	NUL L		YES
	observacion	varchar(255)	NUL L		YES
	email	varchar(255)	NUL L		YES

guia_remision	varchar(100)	NUL L		YES
estado_electronico	varchar(2)	NUL L		YES
estado_factura	char(1)	NUL L		YES
id_moneda	int(11)	NUL L	MUL	NO
fecha_emision	Datetime	NUL L		NO
numero_autorizacion	varchar(100)	NUL L		YES
fecha_autorizacion	Datetime	NUL L		YES
subtotal_sin_iva	decimal(8,2)	NUL L		NO
descuento	decimal(8,2)	NUL L		NO
subtotal_12	decimal(8,2)	NUL L		NO
subtotal_0	decimal(8,2)	NUL L		NO
subtotal_no_iva	decimal(8,2)	NUL L		NO
otros_impuestos	decimal(8,2)	NUL L		NO



	impuesto_iva	decimal(8,2)	NUL L		NO
	total	decimal(8,2)	NUL L		NO
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
	id_tipo_documento	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_localidad	int(11)	NUL L		YES
	numero_facturero	varchar(3)	NUL L		YES
	total_pagado	decimal(8,2)	0.00		NO
	id_proforma	char(36)	NUL L	MUL	YES
<b>fac_factura_proveedor</b>	id_factura_proveedor	char(36)	NUL L	PRI	NO
Tabla donde se almacenan las facturas de compras registradas en el módulo de ingresos.	id_empresa	char(13)	NUL L	MUL	NO
	id_proveedor	char(36)	NUL L	MUL	NO

	numero_factura	varchar(45)	NUL L		NO
	fecha_emision	Date	NUL L		NO
	fecha_max_pago	Date	NUL L		YES
	pagada	char(1)	N		NO
<b>fac_forma_pago</b>	id_forma_pago	int(11)	NUL L	PRI	NO
Tabla donde se almacenan las formas de pago disponibles en el sistema de acuerdo al SRI.	descripcion	varchar(255)	NUL L		NO
	codigo_tributario	varchar(45)	NUL L		NO
	estado	char(1)	A		NO
<b>fac_impuesto</b>	id_impuesto	int(11)	NUL L	PRI	NO
	codigo	varchar(45)	NUL L	UNI	NO
Tabla donde se almacenan los impuestos y sus respectivos porcentajes.	nombre	varchar(255)	NUL L	UNI	NO
	porcentaje	decimal(5,2)	NUL L		NO
	impuesto_gravado	int(11)	NUL L	MUL	YES
	calcula_sobre	char(1)	NUL L		YES

	tipo_impuesto	char(1)	NUL L		YES
	tipo_aplicacion	char(1)	NUL L		NO
	tipo_entidad	char(1)	NUL L		NO
	codigo_tributario	varchar(20)	NUL L		NO
	estado	char(1)	A		NO
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
<b>fac_localidad</b> Tabla donde se almacenan los establecimientos de la institución.	id_localidad	int(11)	NUL L	PRI	NO
	empresa	char(13)	NUL L	MUL	NO
	codigo	varchar(10)	NUL L	MUL	NO
	nombre	varchar(255)	NUL L		NO
	direccion	varchar(255)	NUL L		NO

	telefono	varchar(20)	NUL L		YES
	codigo_tributario	char(3)	NUL L	MUL	NO
	estado	char(1)	A		NO
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_sucursal	int(11)	NUL L	MUL	YES
	es_artesanal	char(1)	N		NO
<b>fac_moneda</b>	id_moneda	int(11)	NUL L	PRI	NO
Tabla donde se almacenan las diferentes monedas con las que se puede realizar transacciones en el sistema.	descripcion	varchar(255)	NUL L		NO
	codigo_tributario	varchar(45)	NUL L		NO
	estado	char(1)	A		NO
<b>fac_nota_credito</b>	id_nota_credito	char(36)	NUL L	PRI	NO

Tabla donde se almacena la cabecera de las notas de crédito de ventas. Se relaciona a la tabla fac_factura, fac_tipo_documento, y fac_secuencia.	id_factura	char(36)	NUL L	MUL	NO
	numero_nota_credito	varchar(100)	NUL L		YES
	id_motivo	char(2)	NUL L		NO
	otro_motivo	varchar(255)	NUL L		YES
	codigo_referencial	varchar(45)	NUL L		YES
	observacion	varchar(255)	NUL L		YES
	email	varchar(255)	NUL L		YES
	numero_autorizacion	varchar(100)	NUL L		YES
	fecha_autorizacion	Datetime	NUL L		YES
	estado_nota_credito	char(1)	NUL L		YES
	estado_electronico	char(2)	NUL L		YES
	subtotal_sin_iva	decimal(8,2)	NUL L		NO
	fecha_emision	Datetime	NUL L		NO

descuento	decimal(8,2)	NUL L		NO
subtotal_12	decimal(8,2)	NUL L		NO
subtotal_0	decimal(8,2)	NUL L		NO
subtotal_no_iva	decimal(8,2)	NUL L		NO
otros_impuestos	decimal(8,2)	NUL L		NO
impuesto_iva	decimal(8,2)	NUL L		NO
total	decimal(8,2)	NUL L		NO
id_tipo_documento	int(11)	NUL L	MUL	YES
id_localidad	int(11)	NUL L		YES
numero_facturero	varchar(3)	NUL L		YES
id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES

	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
<b>fac_proforma</b>  Tabla donde se almacena la cabecera de las proformas del sistema, se relaciona a la tabla fac_compania, <b>fac_secuencia</b> y <b>fac_moneda.</b>	id_proforma	char(36)	NUL L	PRI	NO
	numero_proforma	varchar(45)	NUL L		YES
	id_cliente	char(36)	NUL L	MUL	NO
	codigo_referencial	varchar(45)	NUL L		YES
	observacion	varchar(255)	NUL L		YES
	email	varchar(255)	NUL L		YES
	guia_remision	varchar(100)	NUL L		YES
	id_moneda	int(11)	NUL L	MUL	NO
	fecha_emision	Datetime	NUL L		NO
	subtotal_sin_iva	decimal(8,2)	NUL L		NO
descuento	decimal(8,2)	NUL L		NO	
subtotal_12	decimal(8,2)	NUL L		NO	

	subtotal_0	decimal(8,2)	NUL L		NO
	subtotal_no_iva	decimal(8,2)	NUL L		NO
	otros_impuestos	decimal(8,2)	NUL L		NO
	impuesto_iva	decimal(8,2)	NUL L		NO
	total	decimal(8,2)	NUL L		NO
	id_tipo_documento	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_localidad	int(11)	NUL L		YES
	numero_facturero	varchar(3)	NUL L		YES
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
<b>fac_retencion</b>	id_retencion	char(36)	NUL L	PRI	NO



Tabla donde se almacena la cabecera de las retenciones realizadas a proveedores, está relacionada a las tablas <b>fac_compania</b> , <b>fac_secuencia</b> y <b>fac_tipo_documento</b> .	numero_retencion	varchar(45)	NUL L		YES
	codigo_referencial	varchar(45)	NUL L		YES
	id_proveedor	char(36)	NUL L	MUL	NO
	observacion	varchar(255)	NUL L		YES
	email	varchar(255)	NUL L		YES
	estado_retencion	char(1)	NUL L		NO
	id_moneda	int(11)	NUL L	MUL	NO
	fecha_emision	Datetime	NUL L		NO
	total retenido	decimal(8,2)	NUL L		NO
	id_tipo_documento	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_localidad	int(11)	NUL L		YES
	numero_facturero	varchar(3)	NUL L		YES
numero_documento	varchar(100)	NUL L		NO	

	tipo_documento	varchar(3)	NUL L		NO
	fecha_emision_documento	Datetime	NUL L		NO
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	fecha_creador	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificador	Datetime	NUL L		YES
	ejercicio_fiscal	varchar(45)	NUL L		NO
	concepto	varchar(150)	NUL L		NO
	id_factura_proveedor	char(36)	NUL L	MUL	YES

	tipo_documento	int(11)	NUL L	PRI	NO
<b>fac_secuencia</b>	localidad	int(11)	NUL L	PRI	NO
Tabla donde se almacenan los puntos de emisión de los establecimientos, está relacionada a las tablas <b>fac_localidad.</b>	numero_facturero	varchar(3)	NUL L	PRI	NO
	descripcion	varchar(255)	NUL L		NO
	formato_electronico	char(1)	N		NO

numero_autorizacion	varchar(100)	NUL L		YES
fecha_vencimiento	Datetime	NUL L		YES
inicial	int(11)	NUL L		YES
final	int(11)	NUL L		YES
numero_actual	int(11)	NUL L		YES
numero_digitos	int(11)	NUL L		NO
estado	char(1)	A		NO
tipo_impresion	char(1)	NUL L		YES
pre_impreso_sri	char(1)	NUL L		YES
medida_total	decimal(4,2)	NUL L		YES
medida_cabecera	decimal(4,2)	NUL L		YES
medida_pie_pagina	decimal(4,2)	NUL L		YES
id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES

	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
<b>fac_tipo_compania</b>	id_tipo_compania	int(11)	NUL L	PRI	NO
Tabla donde se almacena el tipo de persona.	descripcion	varchar(45)	NUL L	UNI	NO
	id_tipo_documento	int(11)	NUL L	PRI	NO
	empresa	char(13)	NUL L	MUL	NO
	codigo	varchar(20)	NUL L		NO
<b>fac_tipo_documento</b>	codigo_tributario	char(3)	NUL L		NO
Tabla donde se almacena los tipos de documentos que se pueden registrar en el sistema.	grupo	varchar(3)	NUL L		NO
	nombre	varchar(255)	NUL L		NO
	estado	char(1)	A		NO
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES

	id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	tipo	char(1)	S		NO
	fecha_transaccion	Datetime	NUL L		NO
	id_producto	char(36)	NUL L	MUL	NO
	costo_unitario	decimal(8,2)	NUL L		NO
<b>historial_inventario</b>	existencias	decimal(8,2)	NUL L		YES
Tabla donde se almacena el historial de existencias de los diferentes ítems del sistema. Es la tabla donde se consulta el Kardex generado por el sistema.	costo_total	decimal(15,2)	NUL L		NO
	costo_medio	decimal(8,2)	NUL L		YES
	saldo	decimal(15,2)	NUL L		YES
	id_historial	char(36)	NUL L	PRI	NO
	cantidad	decimal(8,2)	NUL L		NO
	detalle	varchar(255)	NUL L		NO
	id_proveedor	char(36)	NUL L		YES
<b>marca</b>	id_marca	int(11)	NUL L	PRI	NO

Tabla donde se almacenan las diferentes marcas de ítems.	id_empresa	char(13)	NUL L	MUL	NO
	nombre	varchar(150)	NUL L		NO
	descripcion	varchar(255)	NUL L		YES
	estado	char(1)	A		NO
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
<b>producto</b> Tabla que permite almacenar los ítems, tanto productos como servicios y referenciados a las diversas tablas relacionadas tales como categoría, <b>tipo_unidad</b> , y <b>marca</b> .	id_producto	char(36)	NUL L	PRI	NO
	id_tipo_unidad	char(36)	NUL L	MUL	YES
	cod_producto	varchar(255)	NUL L		NO
	id_empresa	char(13)	NUL L	MUL	NO
	id_categoria	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_marca	int(11)	NUL L	MUL	YES

nombre	varchar(150)	NUL L		NO
descripcion	varchar(255)	NUL L		YES
observacion	varchar(255)	NUL L		YES
foto	varchar(500)	NUL L		YES
garantia	varchar(500)	NUL L		YES
modelo	varchar(50)	NUL L		YES
estado	char(1)	A		NO
fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES
es_servicio	char(1)	N		NO
es_perecible	char(1)	N		NO
acepta_devolucion	char(1)	N		NO
cod_referencial	varchar(255)	NUL L		YES

precio	decimal(11,4)	NUL L		YES
impuesto	int(11)	NUL L	MUL	YES
impuesto_especial	int(11)	NUL L	MUL	YES
cantidad_minima	decimal(8,2)	NUL L		YES
por_fraccion	char(1)	N		NO
unidades_caja	decimal(8,2)	NUL L		YES
valor_caja	decimal(10,2)	NUL L		YES
dias_expiracion	int(11)	NUL L		YES
aplica_redondeo_especial	char(1)	N		NO
porcentaje_descuento	decimal(5,2)	NUL L		YES
precio_dimensionado	char(1)	N		NO
alto	decimal(6,2)	NUL L		YES
ancho	decimal(6,2)	NUL L		YES
pvp2	decimal(6,2)	0.00		NO
pvp3	decimal(6,2)	0.00		NO



	pvp4	decimal(6,2)	0.00		NO
	pd2	decimal(6,2)	0.00		NO
	pd3	decimal(6,2)	0.00		NO
	pd4	decimal(6,2)	0.00		NO
	acepta_transformacion	char(1)	N		NO
	costo_produccion	decimal(6,2)	0.00		NO
	costo_referencial	decimal(10,2)	0.00		NO
	<b>stock_sucursal</b>				
Tabla donde se almacena el stock por sucursal, referencia a la tabla producto y sucursal.	id_producto	char(36)	NUL L	PRI	NO
	id_sucursal	int(11)	NUL L	PRI	NO
	cantidad	decimal(8,2)	NUL L		NO
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	<b>traslado</b>				
Tabla donde se registran las transferencias de inventario, va relacionada a las tablas sucursal y producto.	fecha	Datetime	NUL L	PRI	NO
	id_producto	char(36)	NUL L	PRI	NO
	motivo	varchar(255)	NUL L		NO
	observacion	varchar(500)	NUL L		YES
	id_sucursal_actual	int(11)	NUL L	PRI	NO

	id_sucursal_nueva	int(11)	NUL L	PRI	NO
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	cantidad	decimal(8,2)	NUL L		NO
<b>usuario</b> Tabla que almacena los usuarios del sistema, tanto los súper-administradores como los usuarios normales.	id_usuario	int(11)	NUL L	PRI	NO
	nombre	varchar(255)	NUL L		NO
	cedula	char(10)	NUL L	UNI	NO
	email	varchar(150)	NUL L	UNI	NO
	clave	varchar(255)	NUL L		NO
	estado	char(1)	A		NO
	fecha_creacion	Datetime	NUL L		YES
	fecha_modificacion	Datetime	NUL L		YES
	id_creador	int(11)	NUL L	MUL	YES
	id_modificador	int(11)	NUL L	MUL	YES

tipo_usuario	char(1)	N		NO
empresa_actual_id	char(13)	NUL L	MUL	YES
sucursal_actual_id	int(11)	NUL L	MUL	YES

Elaboración: por el autor

**ANEXO. 7** BASE DE DATOS (WEB).

<b>Tabla</b>	<b>Columna</b>	<b>Tipo</b>	<b>DEF</b>	<b>KEY</b>	<b>NI L</b>
<b>acciones</b>  Tabla donde se almacenan las acciones que se pueden realizar en el sitio web.	id	int(10) unsigned	NULL	PRI	NO
	nombre	varchar(150)	NULL	UNI	NO
	descripcion	varchar(255)	NULL		NO
	estado	char(1)	A		NO
<b>empresas</b>  Tabla donde se almacena la información de las instituciones registradas en el sistema web.	id	int(10) unsigned	NULL	PRI	NO
	ruc	char(13)	NULL	UNI	NO
	nombre_comercial	varchar(255)	NULL		NO
	razon_social	varchar(255)	NULL		NO
	descripcion	varchar(255)	NULL		YES
	estado	char(1)	A		NO
	creador_id	int(10) unsigned	NULL	MULTI	YES
	modificador_id	int(10) unsigned	NULL	MULTI	YES
created_at	Timestamp	NULL		YES	
updated_at	Timestamp	NULL		YES	

<b>exámenes</b> Tabla donde se almacena la información de los reportes del sistema de laboratorio.	id	varchar(36)	NULL	PRI	NO
	path	varchar(500)	NULL		NO
	numero_identificacion	varchar(20)	NULL		NO
	created_at	Timestamp	NULL		YES
	updated_at	Timestamp	NULL		YES
<b>permisos</b> Tabla intermedia entre la tabla roles y acciones.	rol_id	int(10) unsigned	NULL	PRI	NO
	accion_id	int(10) unsigned	NULL	PRI	NO
<b>privilegios</b> Tabla intermedia entre la tabla roles y usuarios.	rol_id	int(10) unsigned	NULL	MU L	NO
	usuario_id	int(10) unsigned	NULL	MU L	NO
<b>roles</b> Tabla donde se almacenan los roles de usuario.	id	int(10) unsigned	NULL	PRI	NO
	empresa_id	int(10) unsigned	NULL		NO
	nombre	varchar(255)	NULL		NO
	descripcion	varchar(255)	NULL		YES
	estado	char(1)	A		NO
	por_defecto	char(1)	N		NO
	creador_id	int(10) unsigned	NULL	MU L	YES

	modificador_id	int(10) unsigned	NULL	MU L	YE S
	created_at	Timestamp	NULL		YE S
	updated_at	Timestamp	NULL		YE S
	id	int(10) unsigned	NULL	PRI	NO
	nombre	varchar(255)	NULL		NO
	email	varchar(150)	NULL	UNI	NO
	password	varchar(255)	NULL		NO
	nombre_usuario	varchar(150)	NULL	UNI	NO
	estado	char(1)	A		NO
<b>usuarios</b>	por_defecto	char(1)	N		NO
Tabla donde se	es_superuser	char(1)	N		NO
almacenan los	es_api	char(1)	N		NO
datos de los	creador_id	int(10) unsigned	NULL	MU L	YE S
usuarios del	modificador_id	int(10) unsigned	NULL	MU L	YE S
sistema web.	remember_token	varchar(100)	NULL		YE S
	created_at	timestamp	NULL		YE S

---

	updated_at	timestamp	NULL	YES
--	------------	-----------	------	-----

---

Elaboración: por el autor

## ANEXO. 8 OBJETOS DE BASE DE DATOS (SCRIPTS).

```
DROP FUNCTION IF EXISTS calcularPorcentajeUtilidad;
```

```
delimiter $$
```

```
CREATE FUNCTION `calcularPorcentajeUtilidad`(  
    v_precio DECIMAL(10, 6),  
    v_costo DECIMAL(10, 6),  
    v_id_detalle_factura CHAR(36)  
) RETURNS decimal(10,2)
```

```
    DETERMINISTIC
```

```
    BEGIN
```

```
        DECLARE v_total DECIMAL(10, 2);
```

```
        IF v_id_detalle_factura IS NULL THEN
```

```
            IF v_precio = 0 THEN
```

```
                RETURN 0;
```

```
            END IF;
```

```
            SET v_total = v_precio - v_costo;
```

```
            RETURN ROUND((v_total / v_precio) * 100, 2);
```

```
        ELSE
```

```
            SET @total = (SELECT (precio * cantidad) - descuento FROM  
fac_detalle_factura WHERE id_detalle_factura = v_id_detalle_factura);
```

```
            IF @total = 0 THEN
```

```
                RETURN 0;
```

```
            END IF;
```



```

SET @costo = (SELECT (costo_referencial * fac_detalle_factura.cantidad)
FROM producto INNER JOIN fac_detalle_factura
ON fac_detalle_factura.id_producto = producto.id_producto WHERE
fac_detalle_factura.id_detalle_factura = v_id_detalle_factura);

SET v_total = @total - @costo;

RETURN ROUND((v_total / @total) * 100, 2);

END IF;

RETURN 1;

END$$

delimiter ;

```

```

DROP procedure IF EXISTS `actualiza_inventario`;

```

```

DELIMITER $$

```

```

CREATE PROCEDURE `actualiza_inventario`(IN `p_tipo` CHAR(1), IN
`p_fecha_transaccion` DATETIME, IN `p_id_producto` CHAR(36), IN
`p_costo_unitario` DECIMAL(8,2), IN `p_cantidad` DECIMAL(8,2), IN `p_detalle`
VARCHAR(255), IN `p_id_empresa` CHAR(13), IN `p_id_proveedor` CHAR(36))

```

```

BEGIN

```

```

    DECLARE sin_inventario CONDITION FOR SQLSTATE '45000';

```

```

    SET @metodo = (SELECT tipo_metodo_inventario FROM empresa WHERE
id_empresa = p_id_empresa AND estado = 'A');

```

```

    IF NOT @metodo IS NULL THEN

```

```

        IF p_tipo = 'T' THEN

```

```

            SET @id_historial = uuid();

```

```

            IF p_costo_unitario IS NULL THEN

```

```

        SET p_costo_unitario = (SELECT costo_produccion FROM producto
WHERE id_producto = p_id_producto);

    END IF;

    SET @costo_total = p_costo_unitario * p_cantidad;

    INSERT INTO historial_inventario (
        tipo,
        fecha_transaccion,
        id_producto,
        costo_unitario,
        cantidad,
        costo_total,
        detalle,
        id_historial,
        id_proveedor
    )
    VALUES (
        p_tipo,
        p_fecha_transaccion,
        p_id_producto,
        p_costo_unitario,
        p_cantidad,
        @costo_total,
        p_detalle,
        @id_historial,
        p_id_proveedor
    );

```

```

IF NOT @metodo = 'PROM' THEN

    UPDATE historial_inventario SET existencias = p_cantidad,
        saldo = @costo_total WHERE id_historial = @id_historial;

ELSE

    SET @existencias = (SELECT existencias FROM historial_inventario
WHERE id_producto = p_id_producto AND NOT id_historial = @id_historial
ORDER BY fecha_transaccion DESC LIMIT 1);

    IF @existencias IS NULL OR @existencias = 0 THEN

        SET @existencias = p_cantidad;

        SET @saldo = @costo_total;

    ELSE

        SET @existencias = @existencias + p_cantidad;

        SET @saldo = (SELECT saldo FROM historial_inventario WHERE
id_producto = p_id_producto AND NOT id_historial = @id_historial ORDER BY
fecha_transaccion DESC LIMIT 1);

        SET @saldo = @saldo + @costo_total;

    END IF;

    SET @costo_medio = @saldo / @existencias;

    UPDATE historial_inventario SET existencias = @existencias,
        saldo = @saldo, costo_medio = @costo_medio

    WHERE id_historial = @id_historial;

END IF;

ELSE

    IF NOT @metodo = 'PROM' THEN

        SET @cantidad = (SELECT SUM(existencias) FROM
historial_inventario WHERE existencias > 0 AND id_producto = p_id_producto AND
tipo = 'I' AND fecha_transaccion <= p_fecha_transaccion);

```

```

IF NOT @cantidad IS NULL AND @cantidad >= p_cantidad THEN

    SET @cantidad = p_cantidad;

    WHILE @cantidad > 0 DO

        IF @metodo = 'PEPS' THEN

            SET @id_historial = (SELECT id_historial FROM
historial_inventario WHERE existencias > 0 AND id_producto = p_id_producto AND
tipo = 'T' ORDER BY fecha_transaccion LIMIT 1);

        ELSE

            SET @id_historial = (SELECT id_historial FROM
historial_inventario WHERE existencias > 0 AND id_producto = p_id_producto AND
tipo = 'T' ORDER BY fecha_transaccion DESC LIMIT 1);

        END IF;

        SET @existencias = (SELECT existencias FROM
historial_inventario WHERE id_historial = @id_historial);

        IF NOT @existencias IS NULL THEN

            SET @costo_unitario = (SELECT costo_unitario FROM
historial_inventario WHERE id_historial = @id_historial);

            SET @cantidad_actual = @cantidad;

            SET @cantidad = @existencias - @cantidad;

            IF @cantidad < 0 THEN

                SET @cantidad = @cantidad * -1;

                SET @cantidad_actual = p_cantidad - @cantidad;

                SET p_cantidad = p_cantidad - @cantidad_actual;

                SET @existencias = 0;

            ELSE

                SET @existencias = @cantidad;

                SET @cantidad = 0;

            END IF;

        END IF;

    END WHILE;

```

```

END IF;

UPDATE historial_inventario SET existencias = @existencias,
saldo = (@existencias * @costo_unitario) WHERE id_historial =
@id_historial;

SET @new_id_historial = uuid();

INSERT INTO historial_inventario (
    tipo,
    fecha_transaccion,
    id_producto,
    costo_unitario,
    cantidad,
    costo_total,
    detalle,
    id_historial,
    existencias,
    saldo
) VALUES (
    p_tipo,
    p_fecha_transaccion,
    p_id_producto,
    @costo_unitario,
    @cantidad_actual,
    (@costo_unitario * p_cantidad),
    p_detalle,
    @new_id_historial,
    @existencias,

```

```

                (@existencias * costo_unitario)

            );

        END IF;

    END WHILE;

ELSE

    SIGNAL sin_inventario

        SET MESSAGE_TEXT = 'Inventario insuficiente',
        MYSQL_ERRNO = 100;

    END IF;

ELSE

    SET @id_historial = (SELECT id_historial FROM historial_inventario
    WHERE id_producto = p_id_producto ORDER BY fecha_transaccion DESC LIMIT
    1);

    SET @cantidad = (SELECT existencias FROM historial_inventario
    WHERE id_historial = @id_historial AND fecha_transaccion <=
    p_fecha_transaccion);

    IF NOT @cantidad IS NULL AND @cantidad >= p_cantidad THEN

        SET @costo_medio = (SELECT costo_medio FROM
        historial_inventario WHERE id_historial = @id_historial);

        SET @cantidad = @cantidad - p_cantidad;

        INSERT INTO historial_inventario (

            tipo,

            fecha_transaccion,

            id_producto,

            costo_unitario,

            cantidad,

            costo_total,

```

```

        detalle,
        id_historial,
        existencias,
        saldo,
        costo_medio
    ) values (
        p_tipo,
        p_fecha_transaccion,
        p_id_producto,
        @costo_medio,
        p_cantidad,
        (@costo_medio * p_cantidad),
        p_detalle,
        uuid(),
        @cantidad,
        (@cantidad * @costo_medio),
        @costo_medio
    );
ELSE
    SIGNAL sin_inventario
        SET MESSAGE_TEXT = 'Inventario insuficiente',
        MYSQL_ERRNO = 100;
END IF;
END IF;
END IF;
END IF;

```

END\$\$

DELIMITER ;

DROP procedure IF EXISTS `actualiza\_inventario\_sucursal`;

DELIMITER \$\$

CREATE PROCEDURE `actualiza\_inventario\_sucursal`(IN `p\_id\_sucursal` INT,  
IN `p\_id\_producto` CHAR(36), IN `p\_cantidad` DECIMAL(8,2), IN `p\_tipo`  
CHAR(1))

BEGIN

DECLARE sin\_inventario CONDITION FOR SQLSTATE '45000';

SET @p\_id\_empresa = (SELECT id\_empresa FROM sucursal WHERE  
id\_sucursal = p\_id\_sucursal);

SET @id\_empresa = NULL;

SET @cod\_producto = NULL;

SELECT

cod\_producto,

id\_empresa

FROM

producto

WHERE

id\_producto = p\_id\_producto

INTO @cod\_producto, @id\_empresa;

SET @id\_producto = NULL;

SET @p\_cod\_producto = NULL;

SELECT



```

        cod_producto,
        id_producto
FROM
    producto
WHERE
    id_empresa = @p_id_empresa
AND
    cod_producto = @cod_producto
INTO
    @p_cod_producto, @id_producto;
IF @p_cod_producto IS NULL THEN
    SET @p_id_tipo_unidad = NULL;
    SET @p_id_categoria = NULL;
    SET @p_id_marca = NULL;
    SET @p_nombre_marca = NULL;
    SET @p_nombre_categoria = NULL;
    SET @p_abreviacion = NULL;
    SET @id_tipo_unidad = NULL;
    SET @id_marca = NULL;
    SET @id_categoria = NULL;
SELECT
    producto.id_tipo_unidad,        producto.id_categoria,
producto.id_marca,
    marca.nombre, categoria.nombre, tipo_unidad.abreviacion
FROM
    producto
LEFT JOIN

```

```

        marca ON marca.id_marca = producto.id_marca

LEFT JOIN

        categoria ON categoria.id_categoria = producto.id_categoria

LEFT JOIN

        tipo_unidad ON tipo_unidad.id_tipo_unidad = producto.id_tipo_unidad

WHERE

        id_producto = p_id_producto

LIMIT 1

INTO @p_id_tipo_unidad, @p_id_categoria,

        @p_id_marca,          @p_nombre_marca,          @p_nombre_categoria,

        @p_abreviacion

        ;

IF NOT @p_id_tipo_unidad IS NULL THEN

        SET @abreviacion = (

                SELECT

                        abreviacion

                FROM

                        tipo_unidad

                WHERE

                        id_empresa = @p_id_empresa

                AND

                        abreviacion = @p_abreviacion

        );

IF @abreviacion IS NULL THEN

        SET @id_tipo_unidad = UUID();

INSERT INTO tipo_unidad (

```

```

        id_tipo_unidad,
        id_empresa,
        abreviacion,
        nombre,
        descripcion,
        estado
    )
SELECT
    @id_tipo_unidad,
    @p_id_empresa,
    abreviacion,
    nombre,
    descripcion,
    estado
FROM
    tipo_unidad
WHERE
    id_tipo_unidad = @p_id_tipo_unidad;
END IF;
END IF;
IF NOT @p_id_marca IS NULL THEN
    SET @nombre_marca = (
        SELECT
            nombre
        FROM
            marca

```

```

WHERE

    id_empresa = @p_id_empresa

AND

    nombre = @p_nombre_marca

);

IF @nombre_marca IS NULL THEN

    SET @id_marca = UUID();

    INSERT INTO marca (

        id_marca,

        id_empresa,

        nombre,

        descripcion

    )

    SELECT

        @id_marca,

        @p_id_empresa,

        nombre,

        descripcion

    FROM

        marca

    WHERE

        id_marca = @p_id_marca;

END IF;

END IF;

IF NOT @p_id_categoria IS NULL THEN

    SET @nombre_categoria = (

```

```

SELECT
    nombre
FROM
    categoria
WHERE
    id_empresa = @p_id_empresa
AND
    nombre = @p_nombre_categoria
);
IF @nombre_categoria IS NULL THEN
    SET @id_categoria = UUID();
INSERT INTO categoria (
    id_categoria,
    id_empresa,
    nombre,
    descripcion
)
SELECT
    @id_categoria,
    @p_id_empresa,
    nombre,
    descripcion
FROM
    categoria
WHERE
    id_categoria = @p_id_categoria;

```

```
END IF;
END IF;
SET @id_producto = UUID();
INSERT INTO producto (
    id_producto,
    id_tipo_unidad,
    cod_producto,
    id_empresa,
    id_categoria,
    id_marca,
    nombre,
    descripcion,
    observacion,
    foto,
    garantia,
    modelo,
    estado,
    es_servicio,
    es_perecible,
    acepta_devolucion,
    precio,
    impuesto,
    impuesto_especial,
    cantidad_minima,
    por_fraccion,
    unidades_caja,
```

```
valor_caja,  
dias_expiracion,  
aplica_redondeo_especial,  
porcentaje_descuento,  
precio_dimensionado,  
alto,  
ancho  
)
```

```
SELECT
```

```
@id_producto,  
id_tipo_unidad,  
cod_producto,  
@p_id_empresa,  
@id_categoria,  
@id_marca,  
nombre,  
descripcion,  
observacion,  
foto,  
garantia,  
modelo,  
estado,  
es_servicio,  
es_perecible,  
acepta_devolucion,  
precio,
```

```

    impuesto,
    impuesto_especial,
    cantidad_minima,
    por_fraccion,
    unidades_caja,
    valor_caja,
    dias_expiracion,
    aplica_redondeo_especial,
    porcentaje_descuento,
    precio_dimensionado,
    alto,
    ancho
FROM
    producto
WHERE id_producto = p_id_producto;
END IF;
IF @p_id_empresa <> @id_empresa THEN
    SET @nombre_sucursal = (
        SELECT
            nombre
        FROM
            sucursal
        WHERE
            id_sucursal = p_id_sucursal
    );
    SET @nombre_empresa = (

```



```

SELECT
    nombre
FROM
    empresa
WHERE
    id_empresa = @id_empresa
);
CALL actualiza_inventario(
    p_tipo,
    NOW(),
    @id_producto,
    retorna_costo_unitario(p_id_producto, @id_empresa),
    p_cantidad,
    CONCAT(IF(p_tipo = 'I', 'Ingreso', 'Egreso'), ' por traslado en la sucursal ',
@nombre_sucursal, ' desde la empresa ', @nombre_empresa),
    @p_id_empresa,
    NULL
);
SET p_id_producto = @id_producto;
END IF;
IF p_tipo = 'I' THEN
    INSERT INTO stock_sucursal (
        id_sucursal,
        id_producto,
        cantidad,
        fecha_creacion

```

```

) VALUES (
    p_id_sucursal,
    p_id_producto,
    p_cantidad,
    now()
) ON DUPLICATE KEY UPDATE cantidad = (cantidad + p_cantidad);
ELSE
    SET @cantidad = (SELECT cantidad FROM stock_sucursal
    WHERE id_sucursal = p_id_sucursal AND id_producto = p_id_producto
AND
    cantidad >= p_cantidad);
    IF NOT @cantidad IS NULL THEN
        UPDATE stock_sucursal SET cantidad = (cantidad - p_cantidad)
        WHERE id_sucursal = p_id_sucursal AND id_producto = p_id_producto
AND
        cantidad >= p_cantidad;
    ELSE
        SIGNAL sin_inventario
        SET MESSAGE_TEXT = 'Inventario insuficiente', MYSQL_ERRNO =
100;
    END IF;
END IF;
END$$

DELIMITER ;
DROP procedure IF EXISTS `actualizar_numero_actual_secuencia`;
DELIMITER $$

```

```

CREATE PROCEDURE `actualizar_numero_actual_secuencia`(IN
`p_tipo_documento` INT, IN `p_localidad` INT, IN `p_numero_facturero`
VARCHAR(3), IN `p_numero_actual` INT)

BEGIN

SET @numero_actual = (select numero_actual from fac_secuencia where
tipo_documento = p_tipo_documento and localidad = p_localidad and
numero_facturero = p_numero_facturero);

SET @numero_maximo = (select final from fac_secuencia where
tipo_documento = p_tipo_documento and localidad = p_localidad and
numero_facturero = p_numero_facturero);

IF (p_numero_actual > @numero_actual and p_numero_actual <=
@numero_maximo) THEN

update fac_secuencia

set

numero_actual = p_numero_actual

where

tipo_documento = p_tipo_documento and localidad = p_localidad and
numero_facturero = p_numero_facturero;

END IF;

END$$

DELIMITER ;

DROP procedure IF EXISTS `almacenar_numero_factura`;

DELIMITER $$

```

```

CREATE PROCEDURE `almacenar_numero_factura`(IN `p_tipo_documento`
INT, IN `p_localidad` INT, IN `p_numero_facturero` VARCHAR(3), IN
`p_id_factura` CHAR(36))

BEGIN

set @numero_inicial =

(

select inicial from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero

);

set @numero_secuencia =

(

select numero_actual from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero

);

set @numero_digitos =

(

select numero_digitos from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero

);

set @numero_factura =

(

```

```

select          CONCAT(loc.codigo_tributario,'-',sec.numero_facturero,'-
',IF(@numero_secuencia is null,CONCAT( REPEAT( '0', @numero_digitos -
LENGTH(@numero_inicial) ) , @numero_inicial) ,CONCAT( REPEAT( '0',
@numero_digitos - LENGTH(@numero_secuencia) ) , @numero_secuencia) )) as
'Numero Factura'

from fac_secuencia sec

inner join fac_localidad loc on loc.id_localidad = sec.localidad

where sec.tipo_documento = p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad
and sec.numero_facturero = p_numero_facturero

);

```

```

update fac_factura set numero_factura = @numero_factura, id_tipo_documento =
p_tipo_documento, id_localidad = p_localidad, numero_facturero =
p_numero_facturero where id_factura = p_id_factura;

```

```

update fac_secuencia set numero_actual = (IF(@numero_secuencia is
null,@numero_inicial + 1,@numero_secuencia + 1)) where tipo_documento =
p_tipo_documento and localidad = p_localidad and numero_facturero =
p_numero_facturero;

```

END\$\$

DELIMITER ;

DROP procedure IF EXISTS `almacenar\_numero\_nota\_credito`;

DELIMITER \$\$

```

CREATE PROCEDURE `almacenar_numero_nota_credito`(IN
`p_tipo_documento` INT, IN `p_localidad` INT, IN `p_numero_facturero`
VARCHAR(3), IN `p_id_nota_credito` CHAR(36))

BEGIN

set @numero_inicial =

(

select inicial from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero

);

set @numero_secuencia =

(

select numero_actual from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero

);

set @numero_digitos =

(

select numero_digitos from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero

);

set @numero_nota_credito =

(

```

```

select          CONCAT(loc.codigo_tributario,'-',sec.numero_facturero,'-
',IF(@numero_secuencia is null,CONCAT( REPEAT( '0', @numero_digitos -
LENGTH(@numero_inicial) ) , @numero_inicial) ,CONCAT( REPEAT( '0',
@numero_digitos - LENGTH(@numero_secuencia) ) , @numero_secuencia) )) as
'Numero Factura'

from fac_secuencia sec

inner join fac_localidad loc on loc.id_localidad = sec.localidad

where sec.tipo_documento = p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad
and sec.numero_facturero = p_numero_facturero

);

```

```

update fac_nota_credito set numero_nota_credito = @numero_nota_credito,
id_tipo_documento = p_tipo_documento, id_localidad = p_localidad,
numero_facturero = p_numero_facturero where id_nota_credito = p_id_nota_credito;

```

```

update fac_secuencia set numero_actual = (IF(@numero_secuencia is
null,@numero_inicial + 1,@numero_secuencia + 1)) where tipo_documento =
p_tipo_documento and localidad = p_localidad and numero_facturero =
p_numero_facturero;

```

END\$\$

DELIMITER ;

DROP procedure IF EXISTS `almacenar\_numero\_proforma`;

DELIMITER \$\$

```

CREATE PROCEDURE `almacenar_numero_proforma`(IN `p_tipo_documento`
INT, IN `p_localidad` INT, IN `p_numero_facturero` VARCHAR(3), IN
`p_id_proforma` CHAR(36))

```

```

BEGIN

set @numero_inicial =

(
    select inicial from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero
);

set @numero_secuencia =

(
    select numero_actual from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero
);

set @numero_digitos =

(
    select numero_digitos from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero
);

set @numero_proforma =

(
    select
        CONCAT(loc.codigo_tributario,'-',sec.numero_facturero,'-
',IF(@numero_secuencia is null,CONCAT( REPEAT( '0', @numero_digitos -
LENGTH(@numero_inicial) ) , @numero_inicial) ,CONCAT( REPEAT( '0',

```



```
@numero_digitos - LENGTH(@numero_secuencia) ) , @numero_secuencia) )) as  
'Numero Factura'
```

```
from fac_secuencia sec
```

```
inner join fac_localidad loc on loc.id_localidad = sec.localidad
```

```
where sec.tipo_documento = p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad  
and sec.numero_facturero = p_numero_facturero
```

```
);
```

```
update fac_proforma set numero_proforma = @numero_proforma,  
id_tipo_documento = p_tipo_documento, id_localidad = p_localidad,  
numero_facturero = p_numero_facturero where id_proforma = p_id_proforma;
```

```
update fac_secuencia set numero_actual = (IF(@numero_secuencia is  
null,@numero_inicial + 1,@numero_secuencia + 1)) where tipo_documento =  
p_tipo_documento and localidad = p_localidad and numero_facturero =  
p_numero_facturero;
```

```
END$$
```

```
DELIMITER ;
```

```
DROP procedure IF EXISTS `almacenar_numero_retencion`;
```

```
DELIMITER $$
```

```
CREATE PROCEDURE `almacenar_numero_retencion`(IN `p_tipo_documento`  
INT, IN `p_localidad` INT, IN `p_numero_facturero` VARCHAR(3), IN  
`p_id_retencion` CHAR(36))
```

```
BEGIN
```

```
set @numero_inicial =
```

```

(
    select inicial from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero
);

set @numero_secuencia =

(
    select numero_actual from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero
);

set @numero_digitos =

(
    select numero_digitos from fac_secuencia sec where sec.tipo_documento =
p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad and sec.numero_facturero =
p_numero_facturero
);

set @numero_retencion =

(
    select          CONCAT(loc.codigo_tributario,'-',sec.numero_facturero,'-
',IF(@numero_secuencia is null,CONCAT( REPEAT( '0', @numero_digitos -
LENGTH(@numero_inicial) ) , @numero_inicial) ,CONCAT( REPEAT( '0',
@numero_digitos - LENGTH(@numero_secuencia) ) , @numero_secuencia) )) as
'Numero Factura'

    from fac_secuencia sec

```

```
inner join fac_localidad loc on loc.id_localidad = sec.localidad

where sec.tipo_documento = p_tipo_documento and sec.localidad = p_localidad
and sec.numero_facturero = p_numero_facturero

);
```

```
update fac_retencion set numero_retencion = @numero_retencion,
id_tipo_documento = p_tipo_documento, id_localidad = p_localidad,
numero_facturero = p_numero_facturero where id_retencion = p_id_retencion;
```

```
update fac_secuencia set numero_actual = (IF(@numero_secuencia is
null,@numero_inicial + 1,@numero_secuencia + 1)) where tipo_documento =
p_tipo_documento and localidad = p_localidad and numero_facturero =
p_numero_facturero;
```

```
END$$
```

```
DELIMITER ;
```

```
DROP procedure IF EXISTS `calcularCostosReferenciales`;
```

```
DELIMITER $$
```

```
CREATE PROCEDURE `calcularCostosReferenciales`()
```

```
BEGIN
```

```
    DECLARE finished INT;
```

```
    DECLARE v_id_producto CHAR(36);
```

```
    DECLARE c_productos CURSOR FOR
```

```

SELECT
    id_producto
FROM
    producto
WHERE
    costo_referencial = 0;

DECLARE CONTINUE HANDLER FOR NOT FOUND SET finished = 1;

OPEN c_productos;

get_productos: LOOP

    FETCH c_productos INTO v_id_producto;

    IF finished = 1 THEN

        LEAVE get_productos;

    END IF;

    SET @ultimo_costo = (

        SELECT

            costo_unitario

        FROM

            compra

        WHERE

            id_producto = v_id_producto

        ORDER BY

            fecha_compra DESC

        LIMIT 1

    );

    IF NOT @ultimo_costo IS NULL THEN

        UPDATE

```

```

        producto
    SET
        costo_referencial = @ultimo_costo
    WHERE
        id_producto = v_id_producto;
    END IF;
END LOOP get_productos;
CLOSE c_productos;
END$$

DELIMITER ;

DROP procedure IF EXISTS `guarda_modifica_cabecera_factura`;

DELIMITER $$

CREATE PROCEDURE `guarda_modifica_cabecera_factura`(IN `opcion`
CHAR(1), IN `p_id_factura` CHAR(36), IN `p_id_cliente` CHAR(36), IN
`p_codigo_referencial` VARCHAR(45), IN `p_observacion` VARCHAR(255), IN
`p_email` VARCHAR(255), IN `p_guia_remision` VARCHAR(100), IN
`p_estado_factura` CHAR(1), IN `p_id_moneda` INT(11), IN `p_fecha_emision`
DATETIME, IN `p_numero_autorizacion` VARCHAR(100), IN `p_subtotal_sin_iva`
DECIMAL(8,2), IN `p_descuento` DECIMAL(8,2), IN `p_subtotal_12`
DECIMAL(8,2), IN `p_subtotal_0` DECIMAL(8,2), IN `p_subtotal_no_iva`
DECIMAL(8,2), IN `p_otros_impuestos` DECIMAL(8,2), IN `p_impuesto_iva`
DECIMAL(8,2), IN `p_total` DECIMAL(8,2), IN `p_id_usuario` INT(11),
    p_id_proforma CHAR(36))
BEGIN
    IF opcion = 'I' THEN

```

```
insert into fac_factura
(
    id_factura,
    id_cliente,
    codigo_referencial,
    observacion,
    email,
    guia_remision,
    estado_factura,
    id_moneda,
    fecha_emision,
    numero_autorizacion,
    subtotal_sin_iva,
    descuento,
    subtotal_12,
    subtotal_0,
    subtotal_no_iva,
    otros_impuestos,
    impuesto_iva,
    total,
    id_creador,
    fecha_creacion,
    id_proforma
)
values
(
```

```

    p_id_factura,
    p_id_cliente,
    p_codigo_referencial,
    p_observacion,
    p_email,
    p_guia_remision,
    p_estado_factura,
    p_id_moneda,
    p_fecha_emision,
    p_numero_autorizacion,
    p_subtotal_sin_iva,
    p_descuento,
    p_subtotal_12,
    p_subtotal_0,
    p_subtotal_no_iva,
    p_otros_impuestos,
    p_impuesto_iva,
    p_total,
    p_id_usuario,
    NOW() ,
    p_id_proforma
);
ELSE
    update fac_factura
    set
    id_cliente = p_id_cliente,

```

```

codigo_referencial = p_codigo_referencial,
observacion = p_observacion,
email = p_email,
guia_remision = p_guia_remision,
estado_factura = p_estado_factura,
id_moneda = p_id_moneda,
fecha_emision = p_fecha_emision,
subtotal_sin_iva = p_subtotal_sin_iva,
descuento = p_descuento,
subtotal_12 = p_subtotal_12,
subtotal_0 = p_subtotal_0,
subtotal_no_iva = p_subtotal_no_iva,
otros_impuestos = p_otros_impuestos,
impuesto_iva = p_impuesto_iva,
total = p_total,
id_modificador = p_id_usuario,
fecha_modificacion = NOW()

where

id_factura = p_id_factura;

END IF;

END$$

DELIMITER ;

DROP procedure IF EXISTS `guarda_modifica_cabecera_nota_credito`;

```



DELIMITER \$\$

```
CREATE PROCEDURE `guarda_modifica_cabecera_nota_credito`(IN
`p_opcion` CHAR(1), IN `p_id_nota_credito` CHAR(36), IN `p_id_factura`
CHAR(36), IN `p_id_motivo` CHAR(2), IN `p_otro_motivo` VARCHAR(255), IN
`p_codigo_referencial` VARCHAR(45), IN `p_observacion` VARCHAR(255), IN
`p_email` VARCHAR(255), IN `p_numero_autorizacion` VARCHAR(100), IN
`p_estado_nota_credito` CHAR(1), IN `p_fecha_emision` DATETIME, IN
`p_subtotal_sin_iva` DECIMAL(8,2), IN `p_descuento` DECIMAL(8,2), IN
`p_subtotal_12` DECIMAL(8,2), IN `p_subtotal_0` DECIMAL(8,2), IN
`p_subtotal_no_iva` DECIMAL(8,2), IN `p_otros_impuestos` DECIMAL(8,2), IN
`p_impuesto_iva` DECIMAL(8,2), IN `p_total` DECIMAL(8,2), IN `p_id_usuario`
INT(11))
```

BEGIN

IF p\_opcion = 'I' THEN

insert into fac\_nota\_credito

(

id\_nota\_credito,

id\_factura,

id\_motivo,

otro\_motivo,

codigo\_referencial,

observacion,

email,

numero\_autorizacion,

estado\_nota\_credito,

fecha\_emision,

subtotal\_sin\_iva,

descuento,

```
    subtotal_12,  
    subtotal_0,  
    subtotal_no_iva,  
    otros_impuestos,  
    impuesto_iva,  
    total,  
    id_creador,  
    fecha_creacion  
)  
values  
(  
    p_id_nota_credito,  
    p_id_factura,  
    p_id_motivo,  
    p_otro_motivo,  
    p_codigo_referencial,  
    p_observacion,  
    p_email,  
    p_numero_autorizacion,  
    p_estado_nota_credito,  
    p_fecha_emision,  
    p_subtotal_sin_iva,  
    p_descuento,  
    p_subtotal_12,  
    p_subtotal_0,  
    p_subtotal_no_iva,
```

```
p_otros_impuestos,  
p_impuesto_iva,  
p_total,  
p_id_usuario,  
NOW()  
);
```

ELSE

```
update fac_notas_credito  
set  
id_motivo = p_id_motivo,  
otro_motivo = p_otro_motivo,  
codigo_referencial = p_codigo_referencial,  
observacion = p_observacion,  
email = p_email,  
numero_autorizacion = p_numero_autorizacion,  
estado_nota_credito = p_estado_nota_credito,  
fecha_emision = p_fecha_emision,  
subtotal_sin_iva = p_subtotal_sin_iva,  
descuento = p_descuento,  
subtotal_12 = p_subtotal_12,  
subtotal_0 = p_subtotal_0,  
subtotal_no_iva = p_subtotal_no_iva,  
otros_impuestos = p_otros_impuestos,  
impuesto_iva = p_impuesto_iva,  
total = p_total,
```

```

        id_modificador = p_id_usuario,
        fecha_modificacion = NOW()
    where
        id_nota_credito = p_id_nota_credito;
END IF;
END$$

DELIMITER ;

DROP procedure IF EXISTS `importarProductos`;

DELIMITER $$

CREATE PROCEDURE `importarProductos`(
    IN p_empresa CHAR(13),
    IN p_marca VARCHAR(255),
    IN p_tipo_unidad VARCHAR(255),
    IN p_categoria VARCHAR(255),
    IN p_sucursal VARCHAR(255),
    IN p_cod_producto VARCHAR(255),
    IN p_nombre_producto VARCHAR(255),
    IN p_descripcion_producto VARCHAR(255),
    IN p_id_usuario INT,
    IN p_es_servicio CHAR(1),
    IN p_es_perecible CHAR(1),
    IN p_acepta_devolucion CHAR(1),

```

```

    IN p_precio DECIMAL(10, 2),
    IN p_cantidad_minima DECIMAL(10, 2),
    IN p_impuesto INT,
    IN p_por_fracion CHAR(1),
    IN p_unidades_caja DECIMAL(10, 2),
    IN p_valor_caja DECIMAL(10, 2),
    IN p_dias_expiracion INT,
    IN p_aplica_redondeo_especial CHAR(1),
    IN p_porcentaje_descuento DECIMAL(10,2),
    IN p_precio_dimensionado CHAR(1),
    IN p_acepta_transformacion CHAR(1),
    IN p_costo_produccion DECIMAL(10,2),
    IN p_id_tipo_unidad CHAR(36),
    IN p_id_producto CHAR(36),
    IN p_stock DECIMAL(10, 2)
)
BEGIN
    set @id_marca = (select id_marca from marca where nombre = p_marca and
id_empresa = p_empresa);
    if @id_marca is null then
        insert into marca (id_empresa, nombre, descripcion, estado, fecha_creacion,
id_creador) values (
            p_empresa,
            p_marca,
            p_marca,
            'A',

```

```

        NOW(),
        p_id_usuario
    );

set @id_marca = (select LAST_INSERT_ID());

end if;

set @id_tipo_unidad = (select id_tipo_unidad from tipo_unidad where id_empresa
= p_empresa and abreviacion = p_tipo_unidad);

if @id_tipo_unidad is null then

insert into tipo_unidad (id_tipo_unidad, id_empresa, abreviacion, nombre,
        descripcion, estado, fecha_creacion, id_creador) values (
        p_id_tipo_unidad,
        p_empresa,
        p_tipo_unidad,
        p_tipo_unidad,
        p_tipo_unidad,
        'A',
        NOW(),
        p_id_usuario
    );

set @id_tipo_unidad = p_id_tipo_unidad;

end if;

set @id_categoria = (select id_categoria from categoria where nombre =
p_categoria and id_empresa = p_empresa);

if @id_categoria is null then

insert into categoria (id_empresa, nombre, descripcion, estado, fecha_creacion,
id_creador) values (
        p_empresa,

```

```

        p_categoria,
        p_categoria,
        'A',
        NOW(),
        p_id_usuario
    );

end if;

set @id_sucursal = (select id_sucursal from sucursal where nombre = p_sucursal
and id_empresa = p_empresa);

if @id_sucursal is null then

insert into sucursal (id_empresa, tipo, nombre, descripcion, direccion, estado,
fecha_creacion, id_creador, es_bodega) values (

        p_empresa,
        'S',
        p_sucursal,
        p_sucursal,
        p_sucursal,
        'A',
        NOW(),
        p_id_usuario,
        'N'
    );

set @id_sucursal = (select LAST_INSERT_ID());

end if;

set @id_producto = (select id_producto from producto where cod_producto =
p_cod_producto and id_empresa = p_empresa);

if @id_producto is null then

```

```
insert into producto (  
    id_categoria,  
    id_producto,  
    id_tipo_unidad,  
    cod_producto,  
    id_empresa,  
    id_marca,  
    nombre,  
    descripcion,  
    estado,  
    fecha_creacion,  
    id_creador,  
    es_servicio,  
    es_perecible,  
    acepta_devolucion,  
    precio,  
    cantidad_minima,  
    impuesto,  
    por_fraccion,  
    unidades_caja,  
    valor_caja,  
    dias_expiracion,  
    aplica_redondeo_especial,  
    porcentaje_descuento,  
    precio_dimensionado,  
    acepta_transformacion,
```



costo\_produccion)

values (

@id\_categoria,  
p\_id\_producto,  
@id\_tipo\_unidad,  
p\_cod\_producto,  
p\_empresa,  
@id\_marca,  
p\_nombre\_producto,  
p\_descripcion\_producto,  
'A',  
NOW(),  
p\_id\_usuario,  
'P',  
p\_es\_perecible,  
p\_acepta\_devolucion,  
p\_precio,  
p\_cantidad\_minima,  
p\_impuesto,  
p\_por\_fraccion,  
p\_unidades\_caja,  
p\_valor\_caja,  
p\_dias\_expiracion,  
p\_aplica\_redondeo\_especial,  
p\_porcentaje\_descuento,  
p\_precio\_dimensionado,

```

        p_acepta_transformacion,
        p_costo_produccion
    );

set @id_producto = p_id_producto;

end if;

set @producto_stock = (select cantidad from stock_sucursal where id_producto =
@id_producto and
id_sucursal = @id_sucursal);

if p_stock > 0 and (@producto_stock is null or @producto_stock = 0) then
    call actualiza_inventario_sucursal(@id_sucursal, @id_producto, p_stock, 'T');
    call actualiza_inventario('T', NOW(), @id_producto, p_costo_produccion ,
        p_stock, 'Inventario inicial por importación de Excel', p_empresa, NULL);
end if;

END$$

```

```

DELIMITER ;

```

```

DROP procedure IF EXISTS `obtenerProximosCaducar`;

```

```

DELIMITER $$

```

```

CREATE PROCEDURE `obtenerProximosCaducar`(IN p_empresa_id
CHAR(13))

```

```

BEGIN

```

```

    DECLARE done BOOLEAN DEFAULT FALSE;

```

```

    DECLARE v_id_producto CHAR(36);

```

```

    DECLARE v_codigo_producto VARCHAR(255);

```

```

DECLARE v_nombre_producto VARCHAR(255);
DECLARE v_cantidad DECIMAL(10,2);
DECLARE c_productos CURSOR FOR
    SELECT
        producto.id_producto,
        producto.cod_producto,
        producto.nombre,
        (SELECT
            SUM(stock_sucursal.cantidad)
        FROM
            stock_sucursal
        WHERE
            stock_sucursal.id_producto = producto.id_producto) AS cantidad
    FROM
        producto
    WHERE
        producto.es_perecible = 'S'
    AND
        producto.estado = 'A'
    AND
        producto.id_empresa = p_empresa_id;
DECLARE CONTINUE HANDLER FOR SQLSTATE '02000' SET done =
TRUE;
CREATE TEMPORARY TABLE temp_productos (
    id_producto CHAR(36) NOT NULL,
    codigo_producto VARCHAR(255) NOT NULL,

```

```

nombre VARCHAR(255) NOT NULL,
cantidad DECIMAL(10,2) NOT NULL,
fecha_caducidad DATE NOT NULL,
dias_faltantes INT NOT NULL
);
OPEN c_productos;
productos_loop: LOOP
    FETCH c_productos INTO v_id_producto, v_codigo_producto,
v_nombre_producto, v_cantidad;
    IF `done` THEN LEAVE productos_loop; END IF;
    SET @cantidad_verificada = v_cantidad;
    SET @fecha_caducidad = NULL;
    SET @ultima_cantidad = NULL;
    SET @fecha_compra = NULL;
    WHILE @cantidad_verificada > 0 DO
        SELECT
            compra.fecha_expiracion,
            SUM(compra.cantidad)
        INTO
            @fecha_caducidad,
            @ultima_cantidad
        FROM
            compra
        WHERE
            compra.id_producto = v_id_producto
        AND NOT

```

```

        compra.fecha_expiracion IS NULL
    AND
        (@fecha_caducidad IS NULL OR NOT compra.fecha_expiracion =
        @fecha_caducidad)
    GROUP BY
        compra.fecha_expiracion
    ORDER BY
        compra.fecha_expiracion DESC
    LIMIT 1;
    IF NOT @fecha_caducidad IS NULL AND NOT @ultima_cantidad IS
    NULL THEN
        SET @cantidad_verificada = @cantidad_verificada - @ultima_cantidad;
        IF @cantidad_verificada >= 0 THEN
            SET @cantidad = @ultima_cantidad;
            INSERT INTO
                temp_productos
            VALUES
                (
                    v_id_producto,
                    v_codigo_producto,
                    v_nombre_producto,
                    @cantidad,
                    @fecha_caducidad,
                    (DATEDIFF(@fecha_caducidad, CURDATE()))
                );
        ELSE IF @cantidad_verificada < 0 THEN

```

```

SET @cantidad = @ultima_cantidad + @cantidad_verificada;

INSERT INTO

    temp_productos

VALUES

    (

        v_id_producto,

        v_codigo_producto,

        v_nombre_producto,

        @cantidad,

        @fecha_caducidad,

        (DATEDIFF(@fecha_caducidad, CURDATE()))

    );

END IF;

END IF;

ELSE

    SET @cantidad_verificada = 0;

END IF;

END WHILE;

END LOOP productos_loop;

CLOSE c_productos;

SELECT

    codigo_producto AS 'Cod. Item',

    nombre AS 'Nombre',

    SUM(cantidad) AS 'Cantidad',

    fecha_caducidad AS 'Fecha de caducidad',

    dias_faltantes AS 'Dias restantes'

```

```

FROM

    temp_productos

GROUP BY

    codigo_producto,

    nombre,

    fecha_caducidad,

    dias_faltantes;

DROP TABLE IF EXISTS temp_productos;

END$$

DELIMITER ;

DROP function IF EXISTS `retorna_costo_unitario`;

DELIMITER $$

CREATE FUNCTION `retorna_costo_unitario`(`p_id_producto` CHAR(36),
`p_id_empresa` CHAR(13)) RETURNS decimal(10,0)

BEGIN

SET @costo_unitario = null;

SET @metodo = (SELECT tipo_metodo_inventario FROM empresa WHERE
id_empresa = p_id_empresa AND estado = 'A');

IF NOT @metodo IS NULL THEN

    IF @metodo = 'PEPS' THEN

        SET @id_historial = (SELECT id_historial FROM historial_inventario
WHERE existencias > 0 AND id_producto = p_id_producto AND tipo = 'T' ORDER
BY fecha_transaccion LIMIT 1);

    ELSE IF @metodo = 'UEPS' THEN

```

```
        SET @id_historial = (SELECT id_historial FROM historial_inventario
WHERE existencias > 0 AND id_producto = p_id_producto AND tipo = 'I' ORDER
BY fecha_transaccion DESC LIMIT 1);
```

```
    ELSE
```

```
        SET @id_historial = (SELECT id_historial FROM historial_inventario
WHERE id_producto = p_id_producto ORDER BY fecha_transaccion DESC LIMIT
1);
```

```
    END IF;
```

```
END IF;
```

```
    SET @costo_unitario = (SELECT costo_unitario FROM historial_inventario
WHERE id_historial = @id_historial);
```

```
    END IF;
```

```
    RETURN @costo_unitario;
```

```
END$$
```

```
DELIMITER ;
```

```
CREATE TABLE `consumo_muestra` (
  `id_producto` char(36) NOT NULL,
  `id_muestra` char(36) NOT NULL,
  `cantidad` decimal(8,2) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_producto`,`id_muestra`),
  KEY `id_muestra` (`id_muestra`),
  CONSTRAINT `consumo_muestra_ibfk_1` FOREIGN KEY (`id_producto`)
REFERENCES `producto` (`id_producto`),
  CONSTRAINT `consumo_muestra_ibfk_2` FOREIGN KEY (`id_muestra`)
REFERENCES `muestra` (`id_muestra`))
```



```

) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

DROP TRIGGER IF EXISTS `tg_insert_abono`;

DELIMITER $$

CREATE TRIGGER tg_insert_abono AFTER INSERT ON fac_abono_factura
FOR EACH ROW

BEGIN

    UPDATE fac_factura SET total_pagado = total_pagado + NEW.valor
WHERE id_factura = NEW.id_factura;

    SET @total_pagado = 0;

    SET @total = 0;

    SELECT total_pagado, total FROM fac_factura WHERE id_factura =
NEW.id_factura INTO @total_pagado, @total;

    IF @total_pagado = @total THEN

        UPDATE fac_factura SET estado_factura = 'C' WHERE id_factura =
NEW.id_factura;

    END IF;

END$$

DELIMITER ;

DROP TRIGGER IF EXISTS `tg_update_abono`;

DELIMITER $$

CREATE TRIGGER tg_update_abono AFTER UPDATE ON fac_abono_factura
FOR EACH ROW

```

```

BEGIN

    UPDATE fac_factura SET total_pagado = (total_pagado - OLD.valor) +
NEW.valor WHERE id_factura = NEW.id_factura;

    SET @total_pagado = 0;

    SET @total = 0;

    SELECT total_pagado, total FROM fac_factura WHERE id_factura =
NEW.id_factura INTO @total_pagado, @total;

    IF @total_pagado = @total THEN

        UPDATE fac_factura SET estado_factura = 'C' WHERE id_factura =
NEW.id_factura;

    ELSE

        UPDATE fac_factura SET estado_factura = 'P' WHERE id_factura =
NEW.id_factura;

    END IF;

    END$$

DELIMITER ;

DROP TRIGGER IF EXISTS `tg_delete_abono`;

DELIMITER $$

CREATE TRIGGER tg_delete_abono BEFORE DELETE ON fac_abono_factura
FOR EACH ROW

BEGIN

    UPDATE fac_factura SET total_pagado = (total_pagado - OLD.valor)
WHERE id_factura = OLD.id_factura;

    UPDATE fac_factura SET estado_factura = 'P' WHERE id_factura =
OLD.id_factura;

```

```

        END$$

DELIMITER ;

DROP TRIGGER IF EXISTS `tg_insert_nota_credito`;

DELIMITER $$

CREATE TRIGGER tg_insert_nota_credito AFTER INSERT ON
fac_nota_credito FOR EACH ROW

BEGIN

    UPDATE fac_factura SET total_pagado = total_pagado + NEW.total WHERE
id_factura = NEW.id_factura;

    SET @total_pagado = 0;

    SET @total = 0;

    SELECT total_pagado, total FROM fac_factura WHERE id_factura =
NEW.id_factura INTO @total_pagado, @total;

    IF @total_pagado = @total THEN

        UPDATE fac_factura SET estado_factura = 'C' WHERE id_factura =
NEW.id_factura;

    ELSE

        UPDATE fac_factura SET estado_factura = 'P' WHERE id_factura =
NEW.id_factura;

    END IF;

END$$

DELIMITER ;

DROP TRIGGER IF EXISTS `tg_update_nota_credito`;

```

```

DELIMITER $$

CREATE TRIGGER tg_update_nota_credito AFTER UPDATE ON
fac_nota_credito

FOR EACH ROW

BEGIN

    IF (NEW.estado_nota_credito = 'A' AND OLD.estado_nota_credito <> 'A')
THEN

    UPDATE fac_factura SET total_pagado = (total_pagado - OLD.total)
WHERE id_factura = NEW.id_factura;

    UPDATE fac_factura SET estado_factura = 'P' WHERE id_factura =
OLD.id_factura;

    ELSE

    UPDATE fac_factura SET total_pagado = (total_pagado - OLD.total) +
NEW.total WHERE id_factura = NEW.id_factura;

    SET @total_pagado = 0;

    SET @total = 0;

    SELECT total_pagado, total FROM fac_factura WHERE id_factura =
NEW.id_factura INTO @total_pagado, @total;

    IF @total_pagado = @total THEN

    UPDATE fac_factura SET estado_factura = 'C' WHERE id_factura =
NEW.id_factura;

    ELSE

    UPDATE fac_factura SET estado_factura = 'P' WHERE id_factura =
NEW.id_factura;

    END IF;

    END IF;

END$$

DELIMITER ;

```



**ANEXO. 9** MANUAL DE USUARIO – SISTEMA WEB Y MÓVIL  
(SMARTLAB).

# MANUAL DE USUARIO

SMARTLAB

SISTEMA WEB Y MÓVIL

Manual de usuario del sistema SmartLab para el sitio web y aplicación móvil

Android

Creado por Andrés León para la institución HcLabs

## Contenido

1.	Introducción.....	184
2.	Iniciar sesión.....	184
3.	Recuperación de contraseña .....	185
4.	Pantalla de inicio .....	187
5.	Menú de opciones.....	187
6.	Menú de usuarios.....	188
7.	Consulta de exámenes de laboratorio .....	188
8.	Mantenimiento de roles .....	190
8.1	Formulario de rol de usuario .....	191
9.	Mantenimiento de usuarios .....	192
9.1	Formulario de usuario .....	193
10.	Modificar cuenta.....	194

## 1. Introducción

El presente manual de usuario tiene como objetivo explicar las diferentes funcionalidades que ofrecen el sistema web y aplicativo Android de SmartLab, para los diferentes usuarios del laboratorio clínico HCLabs. Todo resumido en un solo manual, debido a que ambos aplicativos tienen las mismas opciones. Este manual contendrá indicaciones con imágenes, que permitirán una mejor visualización de los procesos que el sistema ofrece. Además debajo de cada imagen se describirá a manera de resumen lo que representa y tendrá la descripción de los diversos pasos que permitirán ejecutar alguna opción en específico de acuerdo a los requerimientos del usuario.

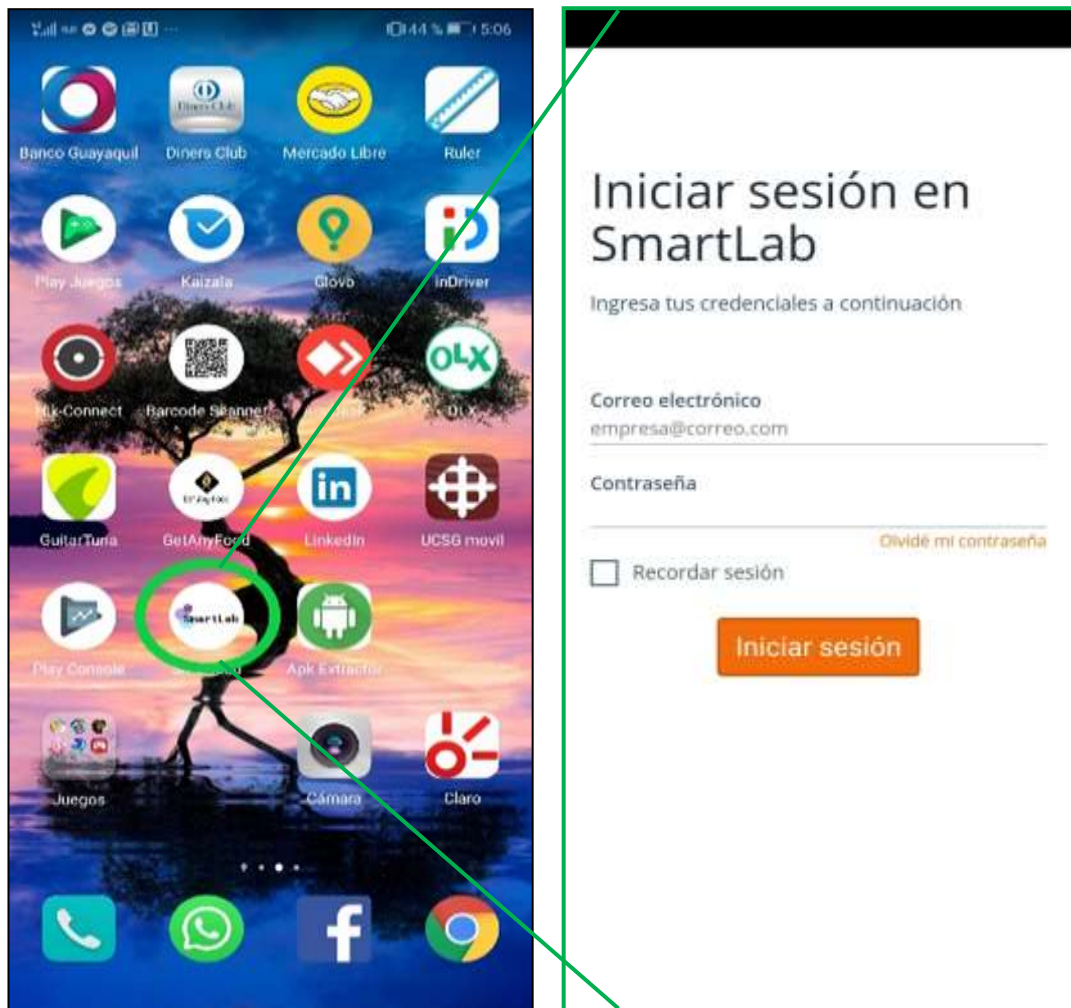
## 2. Iniciar sesión



Esta pantalla es la pantalla de inicio del sistema, aparecerá siempre y cuando el usuario no haya iniciado sesión. Se requiere acceder al sitio web: <http://HCLabs.kimerasoft-ec.com>, el cual solicitará las credenciales de acceso y ofrecerá las diferentes opciones ya descritas en la imagen.

En el caso del aplicativo Android, se deberá buscar la aplicación ya instalada en el Smartphone y se accede a la misma, tal y como se lo indica en la imagen de debajo.

Al acceder al aplicativo, se podrá observar su pantalla de inicio de sesión en caso de no estar conectado.



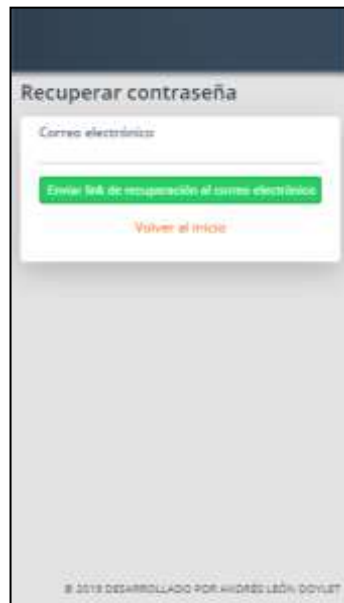
### 3. Recuperación de contraseña



Al dar clic en el link de recuperar contraseña presente en la pantalla de inicio de sesión aparecerá el formulario que indica la imagen. Donde también habrá la opción de regresar al formulario anterior. Si proveemos la dirección de correo, nos enviará un link en caso de que sea una cuenta existente, caso contrario lo rechazará.



La misma pantalla, vista desde el aplicativo móvil.



Al revisar el correo enviado, se puede reflejar un link, el cual permitirá cambiar la contraseña sin necesidad de recordar la anterior.



Se deberá proveer la dirección de correo electrónico del usuario, la nueva contraseña y la confirmación de la misma.



La misma pantalla, vista desde el aplicativo móvil

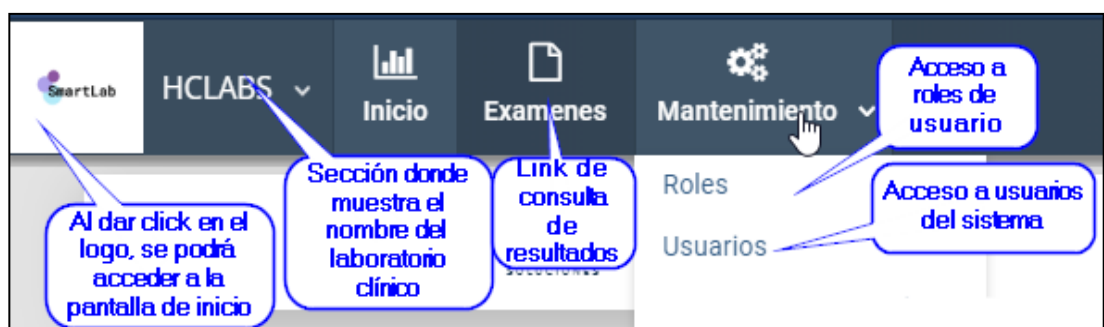
Si el cambio de contraseña es exitoso, se podrá acceder a la cuenta del usuario con la nueva clave de usuario.

#### 4. Pantalla de inicio



En la pantalla de inicio del sistema, aparecerá la bienvenida al sistema, lo cual indica que el acceso al mismo fue exitoso.

#### 5. Menú de opciones

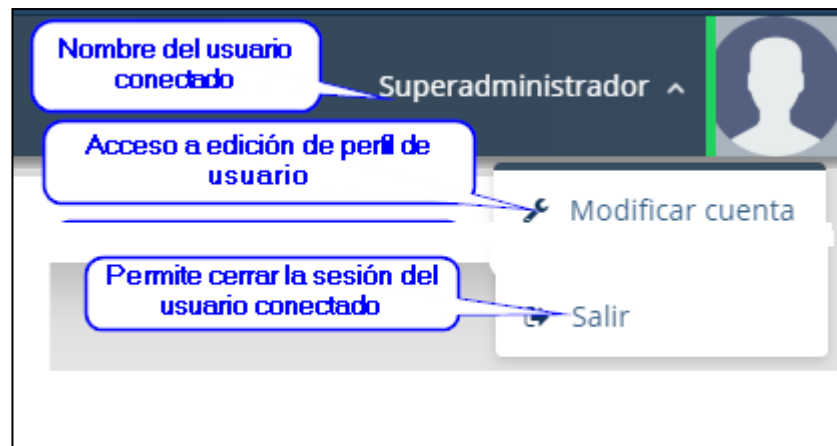


Cabe recalcar que cada una de las opciones del sistema aparecerán de acuerdo a los roles que tenga el usuario conectado.

En el aplicativo móvil en cambio, esta opción lucirá así:

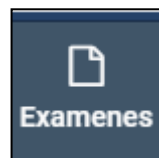


## 6. Menú de usuarios



En este menú aparecen las diferentes opciones que tiene el usuario, también dependerá del tipo de usuario que esté conectado al sistema.

## 7. Consulta de exámenes de laboratorio



Opción que permite acceder a la consulta de exámenes

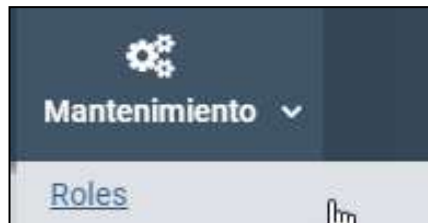


En esta pantalla se puede filtrar la consulta de exámenes de laboratorio, por paciente y fecha. Adicionalmente tiene opción de paginación de resultados y búsqueda rápida.

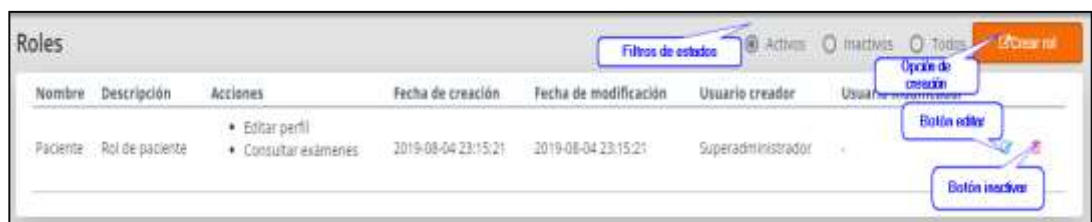
La imagen superior corresponde al sitio web mientras que la de abajo corresponde al aplicativo móvil.



## 8. Mantenimiento de roles



Opción que permite acceder al mantenimiento de roles



Esta sección dispone de la consulta de roles de usuario, edición y activación/inactivación de los mismos. Además de poseer un filtro de consulta por estados.



La misma opción, vista desde el aplicativo móvil Android.

### 8.1 Formulario de rol de usuario

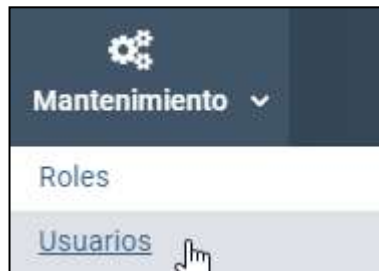


Este formulario aparecerá al momento de crear un nuevo rol o bien editar uno ya existente. Nos permite crear roles de usuario de manera dinámica seleccionando las diversas acciones disponibles en el sistema.



Formulario de rol de usuario, visto desde el aplicativo móvil Android

## 9. Mantenimiento de usuarios



Opción que permite acceder al mantenimiento de usuarios



En esta pantalla se puede consultar los usuarios existentes en el sistema, permite filtrarlos por estado, crear uno nuevo, editar o activar/desactivar los existentes.



La misma opción, vista desde el aplicativo móvil.

## 9.1 Formulario de usuario

**Usuario**

**Información**

Nombre y apellidos (Juan Doe) **Nombres y apellidos del usuario (requerido)**

E-mail: alguien@ejemplo.com **E-mail del usuario (requerido)**

Nombre de usuario: (john.doe) **Nombre de usuario (requerido)**

Fecha de nacimiento: YYYY-MM-DD **Fecha de nacimiento (opcional)**

Contraseña: \*\*\*\*\* **Contraseña del usuario (requerido)**

Confirmar contraseña: \*\*\*\*\* **Confirmación de contraseña (requerido)**

**Roles**

Rol de paciente **Rol(es) del usuario**

**Botón guardar**

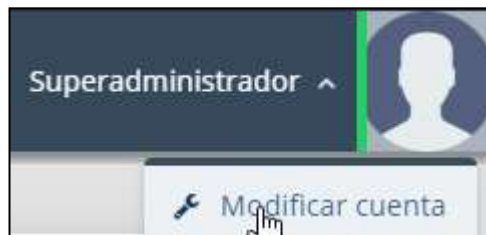
Este formulario aparecerá al momento de elegir la opción de crear nuevo usuario o bien al momento de editar alguno existente. Cabe recalcar que el correo electrónico y el nombre de usuario son únicos a nivel de sistema, por lo que el sistema validará dichos campos. Se debe además escoger un rol mínimo y la contraseña tiene una política de al menos 6 caracteres.





La misma opción, vista desde el aplicativo móvil.

## 10. Modificar cuenta



Opción de usuario para poder modificar los datos de la cuenta.

En este formulario, se puede cambiar los datos de la cuenta del usuario conectado, si desea cambiar su contraseña, será necesario que ingrese la contraseña actual, caso contrario no podrá actualizarla.



La misma pantalla, vista desde el aplicativo móvil.



**ANEXO. 10** MANUAL DE TÉCNICO – SISTEMA WEB Y MÓVIL (SMARTLAB).

# MANUAL TÉCNICO

SMARTLAB

SISTEMA WEB Y MÓVIL

Manual técnico del sistema SmartLab para el sitio web y aplicación móvil Android

Versión 1.0

Creado por Andrés León para la institución HCLabs

## Contenido

1. Introducción.....	198
2. Especificación del producto .....	198
3. Instalación y actualización de aplicativo Android .....	199
4. Manipulación de datos.....	203
4.1. Administración .....	203
4.2. Registro de errores.....	203
5. Escalabilidad y plataforma técnica.....	203
6. Requisitos del software .....	204
7. Red.....	205
8. Características del servidor .....	205
9. Seguridad.....	205
9.1. Mecanismos de seguridad .....	205
9.2. Integración SMTP .....	206

## **1. Introducción**

El presente manual técnico tiene como finalidad describir las diferentes tecnologías y procesos técnicos requeridos para el funcionamiento del sitio web y aplicativo móvil Android del sistema SmartLab para el laboratorio clínico HCLabs del cantón Salitre. Se ha juntado ambos aplicativos, ya que comparten las mismas características funcionales y un mismo servidor de datos, por lo que es posible describirlas dentro de un mismo documento técnico.

## **2. Especificación del producto**

El sistema web y aplicativo móvil SmartLab, tiene como finalidad la consulta de reportes de análisis clínicos de los pacientes por medio de un usuario y una contraseña proporcionados por los administradores del laboratorio clínico HCLabs a sus clientes, los cuales podrán consultar los resultados de sus pruebas sin la necesidad de volver al laboratorio clínico. Adicionalmente, el sitio web tiene un panel administrativo para crear usuarios y privilegios.

El sistema web y los servicios rest que residen en el mismo están basados en la tecnología PHP, un lenguaje de programación de código abierto, comúnmente usado para el desarrollo de aplicaciones web, con la ayuda de Laravel Framework, el cual le brinda un patrón MVC (Modelo Vista Controlador), que le brindan mayor facilidad al momento de desarrollar y además seguridades óptimas de manera sencilla y casi que transparente. Las vistas son desarrolladas con la tecnología blade del mismo framework y con la ayuda adicional de VueJS, que es un framework Javascript que permite modelar componentes reutilizables con código HTML y Javascript a la vez. El CSS del sitio, no emplea un framework en específico, pero está basado en la versión más reciente al momento que es CSS3.

La aplicación web puede funcionar en distintos servidores web tales como:

- Apache 2
- IIS Server 7

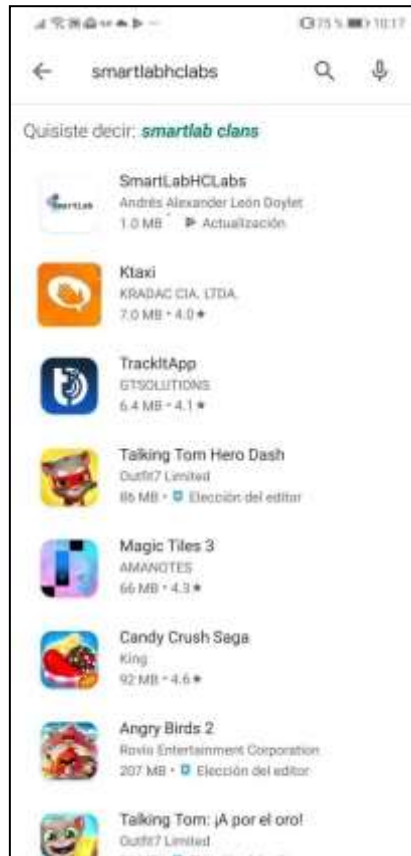
Se puede emplear de forma alternativa paquetes tales como Xampp, Wamp, Mamp, etc. El sistema web emplea MySQL como motor de base de datos.

Mientras que el aplicativo móvil funciona bajo sistema operativo Android, con una versión mínima 4.0.3 para su funcionamiento. Se emplea Java, vistas XML y un webview que se conecta directamente al sitio web SmartLab, convirtiéndole en un sistema móvil ligero y sumamente portable.

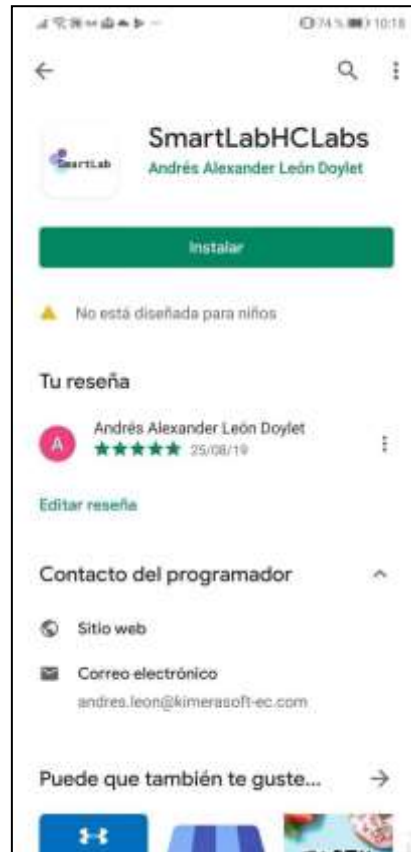
<b>Tecnología</b>	<b>Versión</b>
<b>PHP</b>	7.0
<b>Laravel Framework</b>	5.4
<b>MySQL</b>	5.7
<b>VueJS</b>	2.5.7
<b>Java</b>	1.8

### **3. Instalación y actualización de aplicativo Android**

El aplicativo Android puede ser instalado directamente desde la Play Store de Google, en la cual podemos buscar el aplicativo tal y como la siguiente captura de pantalla lo indica:



Como se puede ver, el aplicativo aparece en la búsqueda de la tienda. Luego procedemos a seleccionarlo, lo cual nos llevará a la siguiente pantalla:



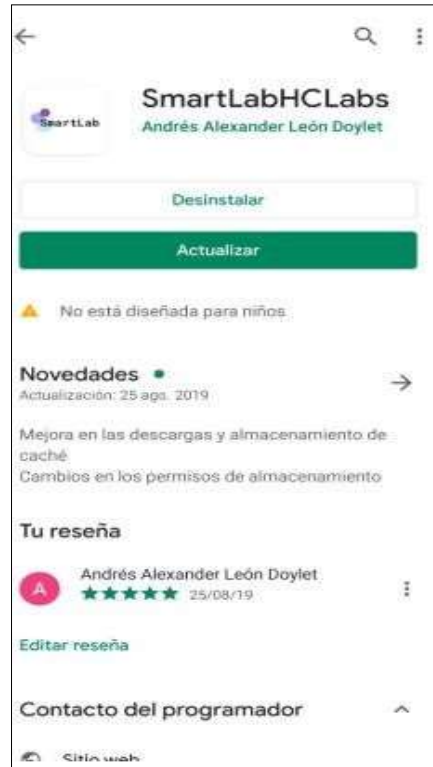
Luego procedemos a dar clic en el botón instalar y posteriormente, el aplicativo móvil estará instalado en el Smartphone Android:





Al ser iniciado, solicitará permisos de almacenamiento de datos, dependiendo de la versión de Android en la que haya sido instalado, lo cual será necesario de dar clic en “Permitir” para que funcione sin ningún inconveniente.

Para actualizar la aplicación, generalmente esto lo realizará el gestor de descargas de Play Store de forma automática, pero también se lo puede hacer manualmente, accediendo al aplicativo dentro de la tienda de aplicaciones, lo cual nos mostrará la siguiente pantalla:



Para actualizar se deberá dar clic en el botón “Actualizar”, si se la desea desinstalar en cambio se tendrá que presionar el botón “Desinstalar”.

## **4. Manipulación de datos**

### **4.1. Administración**

El sistema permite la gestión de usuarios y roles, tanto en el aplicativo móvil como en el sitio web. Los administradores se encargarán de crear los diferentes usuarios y asignarles las credenciales de acceso al sistema de manera dinámica y sencilla.

### **4.2. Registro de errores**

Laravel framework otorga su propio mecanismo para registrar errores, el mismo que se encuentra en “storage/logs/laravel.log” dentro del proyecto. Permitiendo, de esa manera, depurar los distintos errores que genere el sistema.

## **5. Escalabilidad y plataforma técnica**

<b>Computador cliente</b>	<b>No tiene requisitos específicos para el procesador. Se requiere de un mínimo de 512 mb de RAM, navegadores web Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari o Internet Explorer 9 en adelante. Además de Edge y los navegadores de smartphones.</b>
<b>Smartphone</b>	Teléfono Android, desde la versión 4.0.3. Cualquier marca, y ningún otro requisito específico de hardware.
<b>Servidor de aplicación web (mínimo)</b>	Procesador Intel Core 2 duo de 3.5 Ghz con 2GB de RAM. Con Windows Server 2012, Centos 6 o Ubuntu 14 y 240 GB de disco duro HDD
<b>Servidor de aplicación web (recomendado)</b>	Procesador Intel Xeon E3-1200, con 4GB de RAM y 512 GB de disco duro HDD
<b>Servidor de base de datos (mínimo)</b>	Intel Core I3 con 4 GB de RAM
<b>Servidor de base de datos (recomendado)</b>	Intel Xeon E3-1200, con 6 GB de RAM

## 6. Requisitos del software

Los navegadores modernos tales como Mozilla Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge, Safari, Opera, entre otros y smartphones Android desde la versión 4.0.3, lo recomendable es utilizar las últimas versiones de los navegadores, ya que ofrecen mayor soporte a Javascript y HTML5. Por ende, también es recomendable utilizar smartphones más modernos por el mismo motivo explicado anteriormente.

## 7. Red

Se recomienda una red de 10mb como mínimo y 40 mb como recomendados. Además el sitio debe estar publicado a internet para el acceso de los clientes y debe aceptar tráfico HTTP hacia el servidor de la aplicación web.

## 8. Características del servidor

<b>Empresa Provedora</b>	<b>Kimerasoft S.A</b>
<b>Nombre del servidor</b>	Gator4009
<b>Versión de CPANEL</b>	78.0 (build 35)
<b>Versión de Apache</b>	2.4.39
<b>Versión de PHP</b>	7.1
<b>Versión de MySQL</b>	5.6.41-84.1
<b>Arquitectura</b>	X86_64
<b>Sistema operativo</b>	Linux
<b>Dirección IP</b>	192.185.16.75
<b>Kernel</b>	4.14.94-164.ELK.el6.x86_64

## 9. Seguridad

### 9.1. Mecanismos de seguridad

Laravel framework provee hashing de contraseñas basadas en las tecnologías AES, las cuales son las más utilizadas de la actualidad y son soportadas por los grandes centros computacionales del mundo, entre ellos el departamento de seguridad de los Estados Unidos. Además el sistema está protegido de ataques de inyección SQL, debido al empleo de Eloquent ORM, una de las herramientas incluidas en Laravel Framework. Por otro lado, los formularios web requieren del envío de un csrf token,

el cual convalida la sesión del usuario conectado evitando la falsificación de peticiones.

## **9.2. Integración SMTP**

Para el envío de los correos electrónicos de recuperación de contraseñas se requiere de un servidor SMTP, el cual puede ser un servicio de terceros, proporcionado por el servicio de hosting del sitio web o bien un servidor local de correos. Los parámetros de integración SMTP son configurados en el archivo “config/mail.php” del directorio del proyecto.



**ANEXO. 11 MANUAL DE USUARIO – SISTEMA DE ESCRITORIO (SMARTLAB).**

# MANUAL DE USUARIO

SMARTLAB

SISTEMA DE ESCRITORIO

Manual de usuario del sistema SmartLab para sistemas Windows

Versión 1.0

Creado por Andrés León para la institución HCLabs

## Contenido

1. Introducción .....	210
2. Acceso al sistema .....	210
3. Administración.....	211
3.1. Administración de categorías.....	211
3.2. Formulario de categoría .....	212
3.3. Administración de marcas.....	213
3.4. Formulario de categoría .....	214
3.5. Mantenimiento de personas .....	214
3.6. Formulario de persona .....	215
3.7. Mantenimiento de ítems.....	216
3.8. Formulario de ítem.....	217
4. Publicación de resultados.....	217
5. Inventario .....	221
5.1. Ingresos .....	221
5.3. Devoluciones.....	223
5.4. Egresos .....	225
5.5. Traslados .....	227
5.6. Reporte de inventario .....	227
5.7. Inventario por sucursal.....	229
5.8. Reporte de facturas de proveedores .....	230
6. Facturación.....	232
6.1. Mantenimiento de impuestos .....	232
6.2. Configuración de localidades.....	233
6.3. Configuración de tipos de documento .....	235
6.4. Configuración de secuencias.....	236

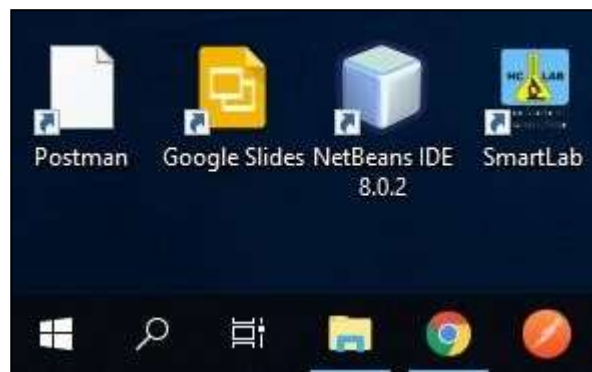
6.5. Facturas .....	239
6.6. Notas de crédito .....	243
6.7. Retenciones .....	246
6.8. Proformas .....	248



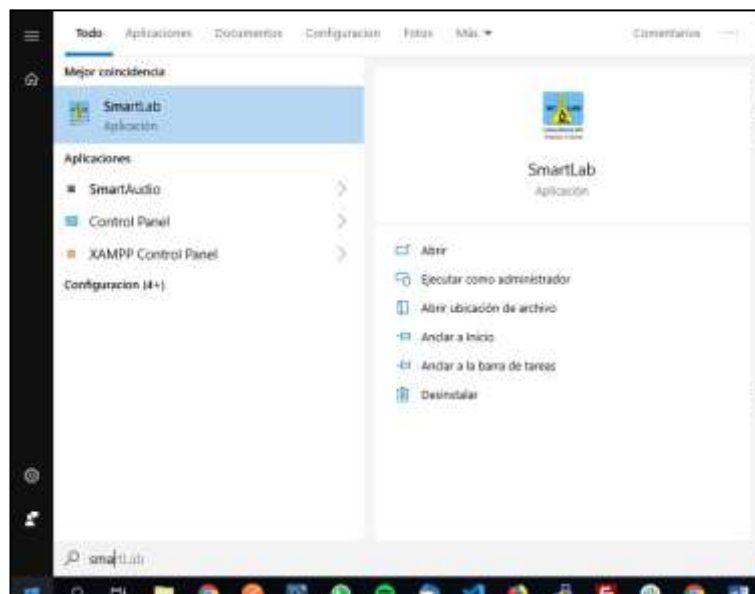
## 1. Introducción

Este manual de usuario tiene como objetivo especificar de forma detallada las funciones del sistema SmartLab para el laboratorio HCLabs, en lo que respecta al aplicativo de escritorio de Windows. Se mostrará imágenes con la descripción de cada uno de los campos y opciones que presenta en los módulos de inventario, ventas y publicación de resultados de análisis de laboratorio. Debajo de cada una de las imágenes se describirá la funcionalidad de las pantallas y los diversos pasos para realizar algún proceso en específico.

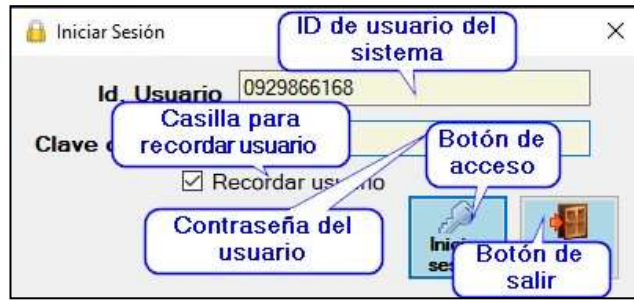
## 2. Acceso al sistema



Lo primero que se requiere hacer, es acceder al aplicativo Windows, ubicado en el escritorio. Este ícono también puede buscarse en el menú inicio de Windows como lo indica la siguiente imagen:

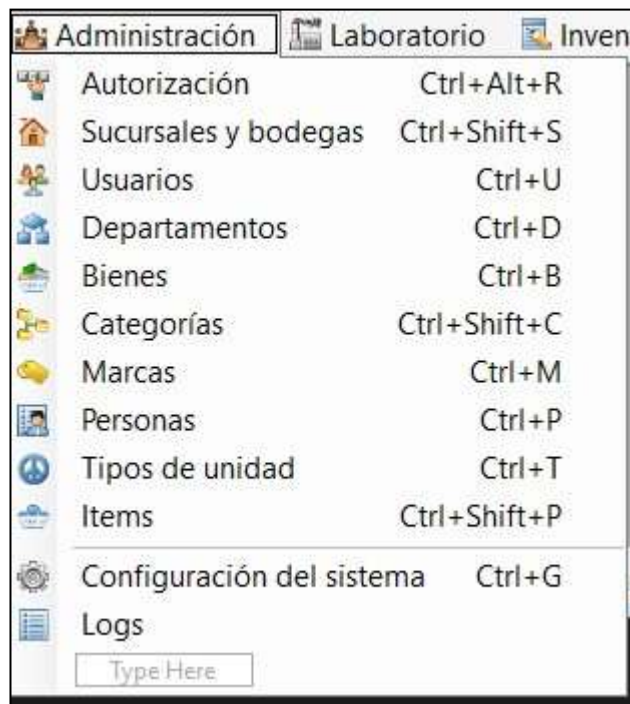


Luego de abrir el sistema, aparecerá la pantalla de acceso:



En dicha pantalla se tendrá que ingresar el id de usuario del sistema y la clave. El usuario tendrá la opción de permitir que el sistema recuerde su nombre de usuario para el próximo acceso.

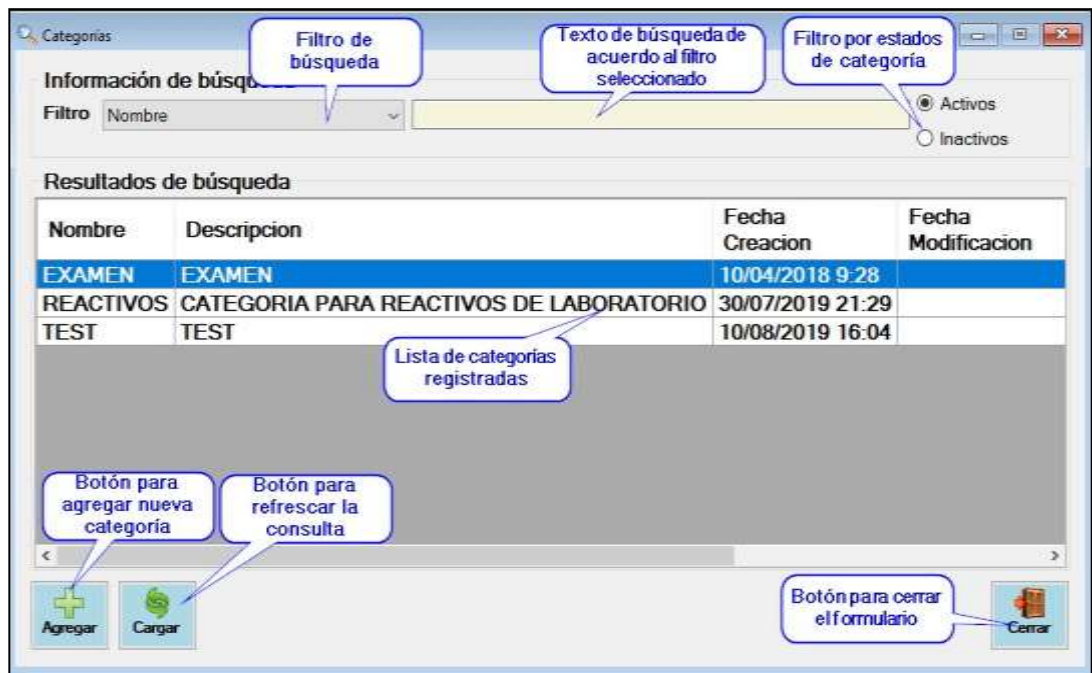
### 3. Administración



Dentro de los nuevos módulos agregados al sistema, se considerará de la lista presente en la imagen, la sección de categorías, marcas, personas e ítems.

#### 3.1. Administración de categorías

Para acceder a la administración de categorías tenemos dos opciones; la primera es ir al menú Administración > Categorías y la otra es digitando la combinación de teclas Ctrl+Shift+C. Al acceder a esta opción se mostrará la siguiente pantalla:



En esta pantalla se podrá consultar las categorías registradas en el sistema, tanto las activas como las inactivas y dependiendo del filtro que se desee. También tenemos un botón para agregar nuevas categorías y si las deseamos editar o eliminar, se debe dar doble click sobre el registro deseado.

### 3.2. Formulario de categoría



En este formulario, se puede guardar una nueva categoría en caso de haber seleccionado la opción de agregar. En caso de editar la categoría, es posible activarla o reactivarla a través del botón “Eliminar” o “Reciclar” respectivamente.



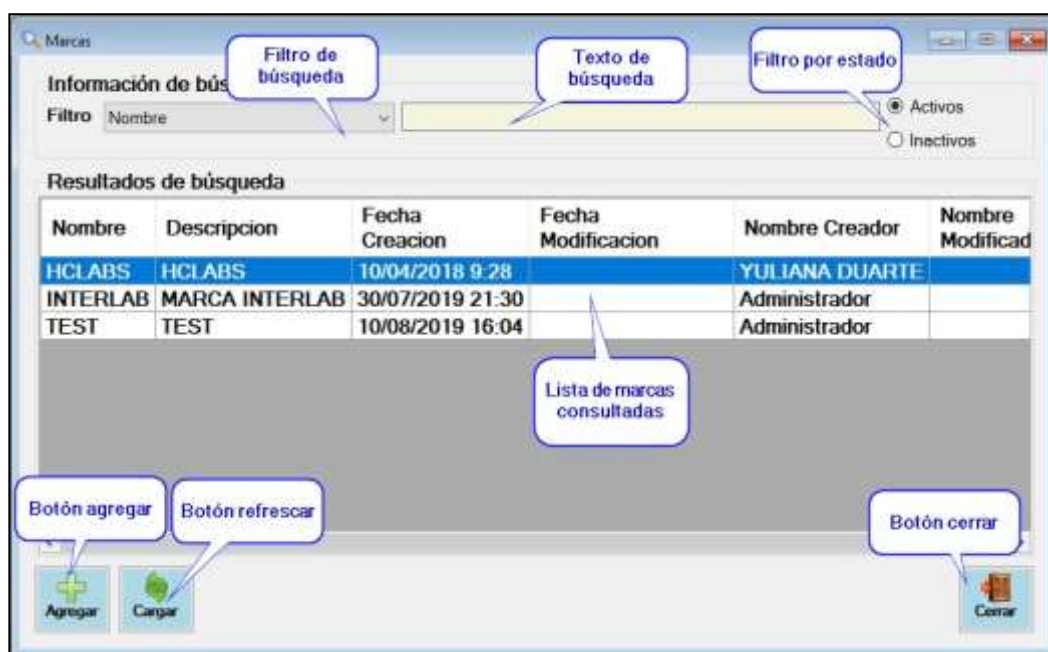
Botonera al eliminar



Botonera al re-activar Cuando se “elimina” una categoría, esta deja de aparecer como una opción disponible en los formularios que consulten estos registros.

### 3.3. Administración de marcas

Para acceder a la administración de categorías tenemos dos opciones; la primera es ir al menú Administración > Marcas y la otra es digitando la combinación de teclas Ctrl+M. Al acceder a esta opción se mostrará la siguiente pantalla:



En esta pantalla se podrá consultar las marcas registradas en el sistema, tanto las activas como las inactivas y dependiendo del filtro que se desee. También tenemos un botón para agregar nuevas marcas y si las deseamos editar o eliminar, se debe dar doble click sobre el registro deseado.

### 3.4. Formulario de categoría



En este formulario, se puede guardar una nueva marca en caso de haber seleccionado la opción de agregar. En caso de editar la marca, es posible activarla o reactivarla a través del botón “Eliminar” o “Reciclar” respectivamente.



Botonera al eliminar

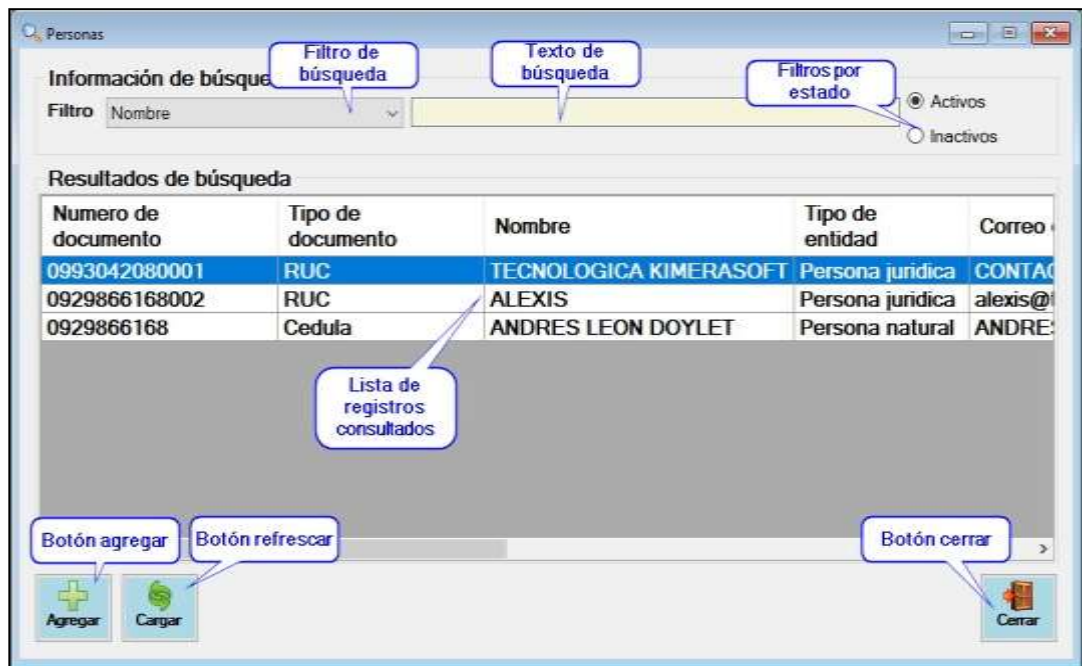


Botonera al re-activar

Cuando se “elimina” una marca, esta deja de aparecer como una opción disponible en los formularios que consulten estos registros.

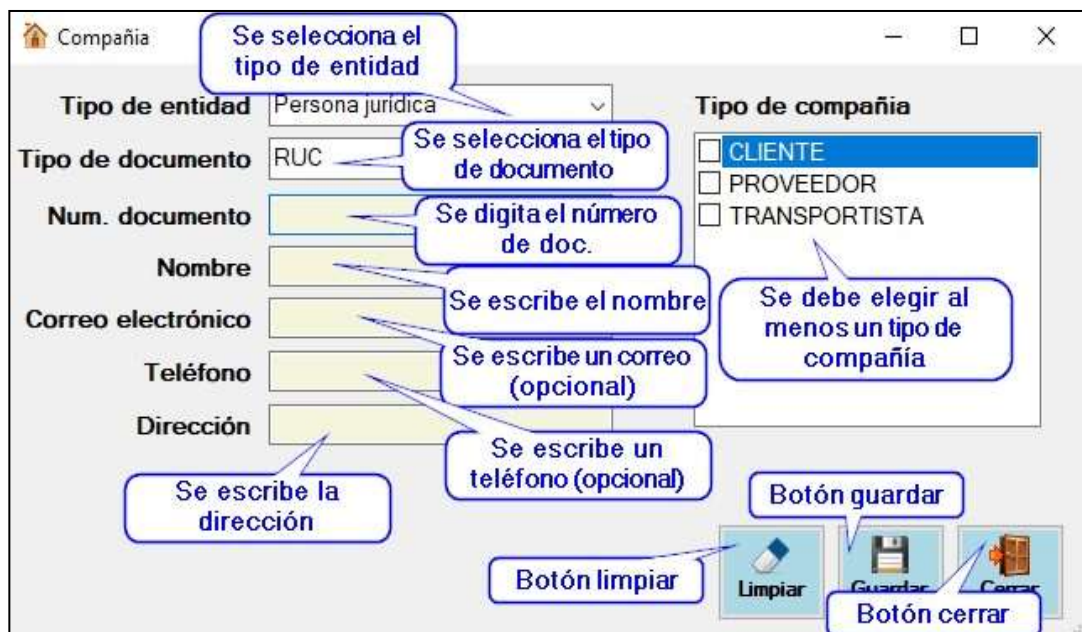
### 3.5. Mantenimiento de personas

Para acceder a la administración de personas tenemos dos opciones; la primera es ir al menú Administración > Personas y la otra es digitando la combinación de teclas Ctrl+P. Al acceder a esta opción se mostrará la siguiente pantalla:



En esta pantalla se podrá consultar las personas registradas en el sistema, tanto las activas como las inactivas y dependiendo del filtro que se desee. También tenemos un botón para agregar nuevas personas y si las deseamos editar o eliminar, se debe dar doble click sobre el registro deseado.

### 3.6. Formulario de persona



En este formulario, se puede guardar una nueva persona en caso de haber seleccionado la opción de agregar. En caso de editar la persona, es posible activarla o reactivarla a través del botón “Eliminar” o “Reciclar” respectivamente.



Botonera al eliminar

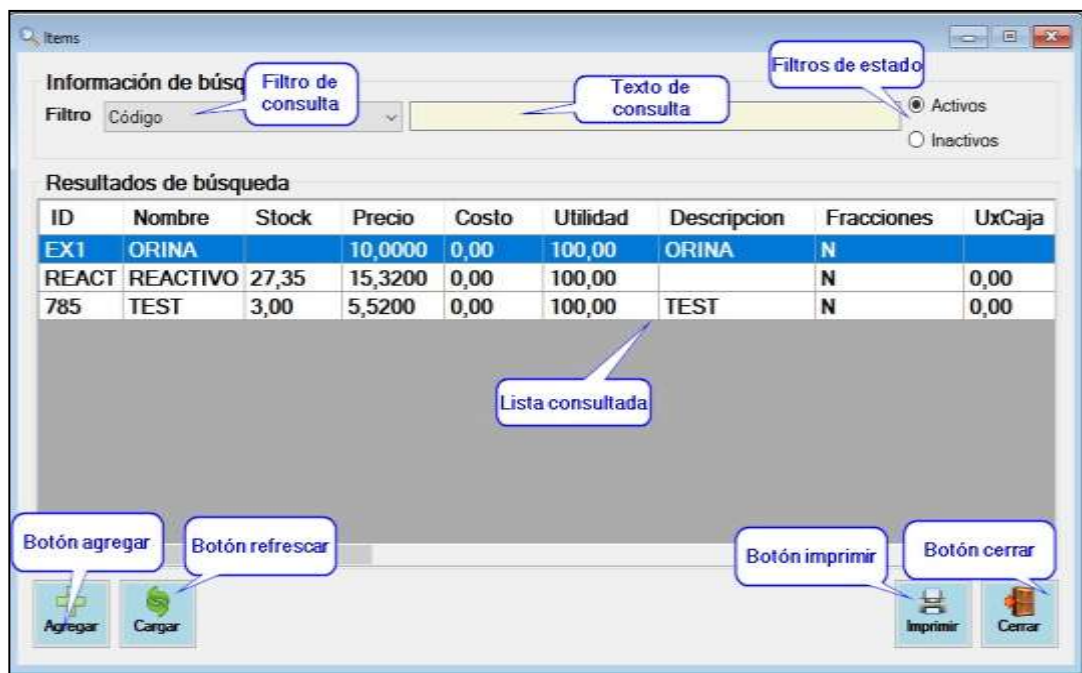


Botonera al re-activar

Quando se “elimina” una persona, esta deja de aparecer como una opción disponible en los formularios que consulten estos registros.

### 3.7. Mantenimiento de ítems

Para acceder a la administración de ítems tenemos dos opciones; la primera es ir al menú Administración > Ítems y la otra es digitando la combinación de teclas Ctrl+Mayus+P. Al acceder a esta opción se mostrará la siguiente pantalla:



En esta pantalla se podrá consultar los productos y servicios registrados en el sistema, tanto las activas como las inactivas y dependiendo del filtro que se desee. También tenemos un botón para agregar nuevas personas y si las deseamos editar o eliminar, se debe dar doble click sobre el registro deseado.

### 3.8. Formulario de ítem



En este formulario, se puede guardar un nuevo ítem en caso de haber seleccionado la opción de agregar. En caso de editar el ítem, es posible activarlo o reactivarlo a través del botón “Eliminar” o “Reciclar” respectivamente.



Botonera al eliminar



Botonera al re-activar

Cuando se “elimina” un ítem, este deja de aparecer como una opción disponible en los formularios que consulten estos registros.

### 4. Publicación de resultados

Para la disponibilidad de los resultados en la nube, es necesario cumplir con dos condiciones. La primera condición implica agregar un identificador al paciente, el cual será su nombre de usuario dentro de la plataforma web o en el aplicativo móvil. El segundo condicional, requiere que se registre el paciente como usuario dentro de la

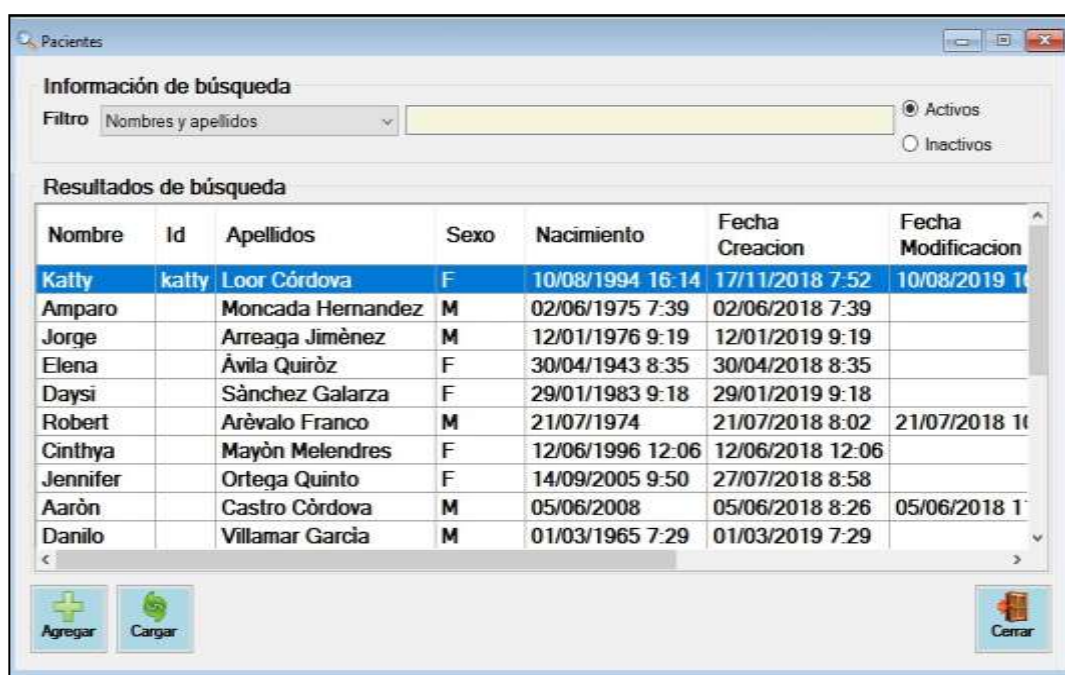


plataforma web o móvil. Por ello se ha agregado el siguiente campo en el formulario de pacientes:

**Número de id.**

Este identificador corresponderá al nombre de usuario del paciente de la plataforma externa al sistema de escritorio, este campo no es obligatorio, pero si se desea publicar los resultados de los pacientes, si será necesario registrarlo.

Para acceder a esta configuración es necesario ir al menú Laboratorio > Pacientes y seleccionar con doble clic el paciente deseado o bien crear un nuevo paciente:



Información de búsqueda

Filtro: Nombres y apellidos   Activos  Inactivos

Resultados de búsqueda

Nombre	Id	Apellidos	Sexo	Nacimiento	Fecha Creacion	Fecha Modificacion
Katty	katty	Loor Córdova	F	10/08/1994 16:14	17/11/2018 7:52	10/08/2019 10:10
Amparo		Moncada Hernandez	M	02/06/1975 7:39	02/06/2018 7:39	
Jorge		Arreaga Jiménez	M	12/01/1976 9:19	12/01/2019 9:19	
Elena		Ávila Quiróz	F	30/04/1943 8:35	30/04/2018 8:35	
Daysi		Sánchez Galarza	F	29/01/1983 9:18	29/01/2019 9:18	
Robert		Arévalo Franco	M	21/07/1974	21/07/2018 8:02	21/07/2018 10:10
Cinthy		Mayón Melendres	F	12/06/1996 12:06	12/06/2018 12:06	
Jennifer		Ortega Quinto	F	14/09/2005 9:50	27/07/2018 8:58	
Aarón		Castro Córdova	M	05/06/2008	05/06/2018 8:26	05/06/2018 10:10
Danilo		Villamar Garcia	M	01/03/1965 7:29	01/03/2019 7:29	

Botones: Agregar, Cargar, Cerrar

Donde se desplegará la pantalla contenedora del campo especificado:

**Paciente**

**Nombres**

**Apellidos**

**Número de id.**

**Fecha de nacimiento**

**Edad**

**Sexo**  Masculino  Femenino

**Eliminar** **Limpiar** **Guardar** **Cerrar**

Luego de haber realizado estos pasos, se tendrá que acceder al módulo de resultados clínicos disponible en la opción Laboratorio > Exámenes. Seleccionamos el examen requerido y luego hacemos clic en el botón “Examen”:

**Examen**

**Información del paciente**

Fecha: 2019-08-10 00:18 | Fecha de creación: 2019-08-10 15:20:08

Nombre: Andres | Fecha de modificación: | Estado: P

Apellido: Leon Doylet

Sexo: Masculino

Edad: 24 | Años

Paciente: 1

Depto.: Dr. Tomás Maldonado

Observación:

**Saldo**

Valor (\$) 365,00 | Descuento 0,00

V. Final (\$) 365,00 | Abono

U. Abono 365,00

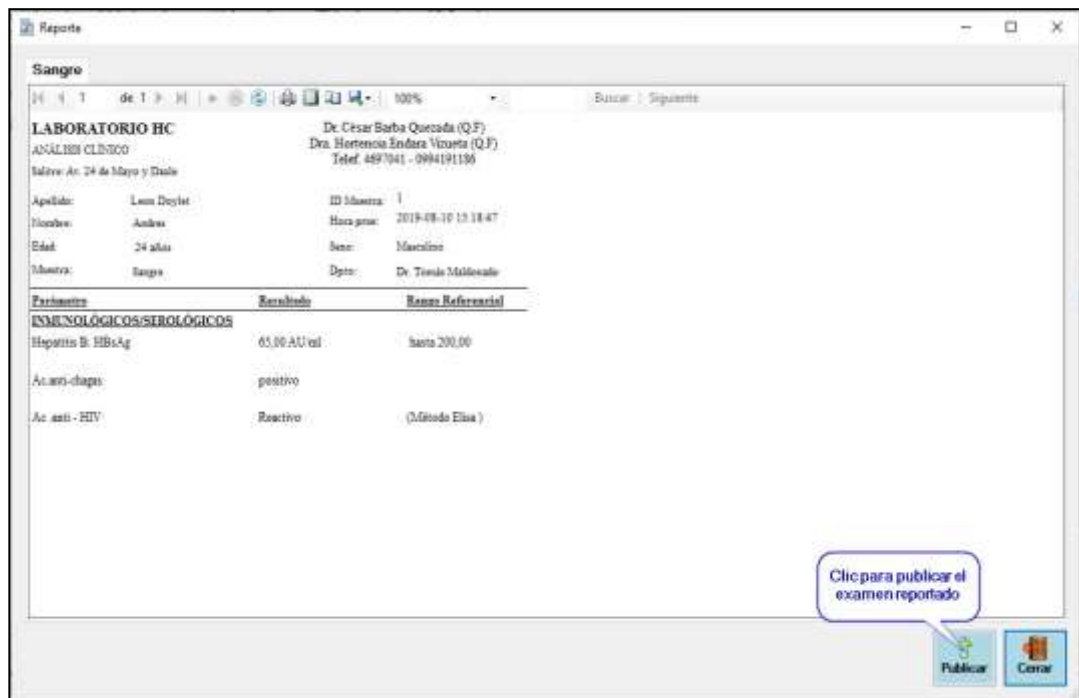
**Abonos**

Fecha	Abono	Creador	Acción
10/08/2019 15:20	365,00	Administrador	Eliminar

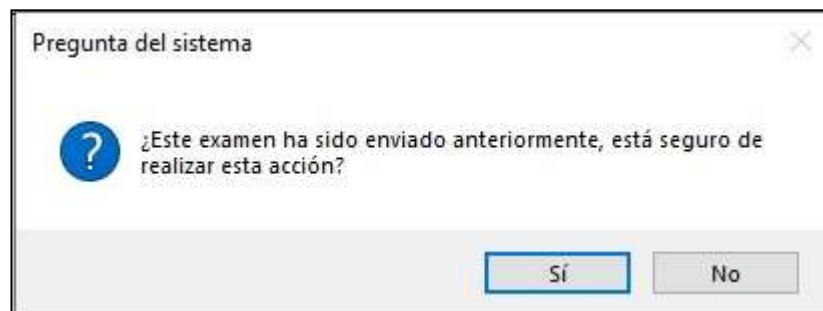
**Examen** **Ticket** **Nuevo** **Eliminar** **Transferir** **Guardar** **Cerrar**

Clic en examen

Luego se abre la siguiente ventana:

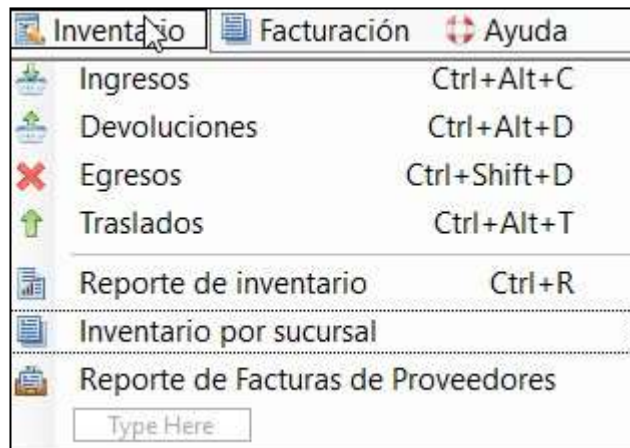


Si el reporte ya fue enviado con anterioridad, se tendrá que responder a la siguiente pregunta:



Al dar clic en sí, se enviará el reporte a la nube del laboratorio y estará disponible en la aplicación móvil y web de la institución. Para esta acción, es necesario tener conexión a internet.

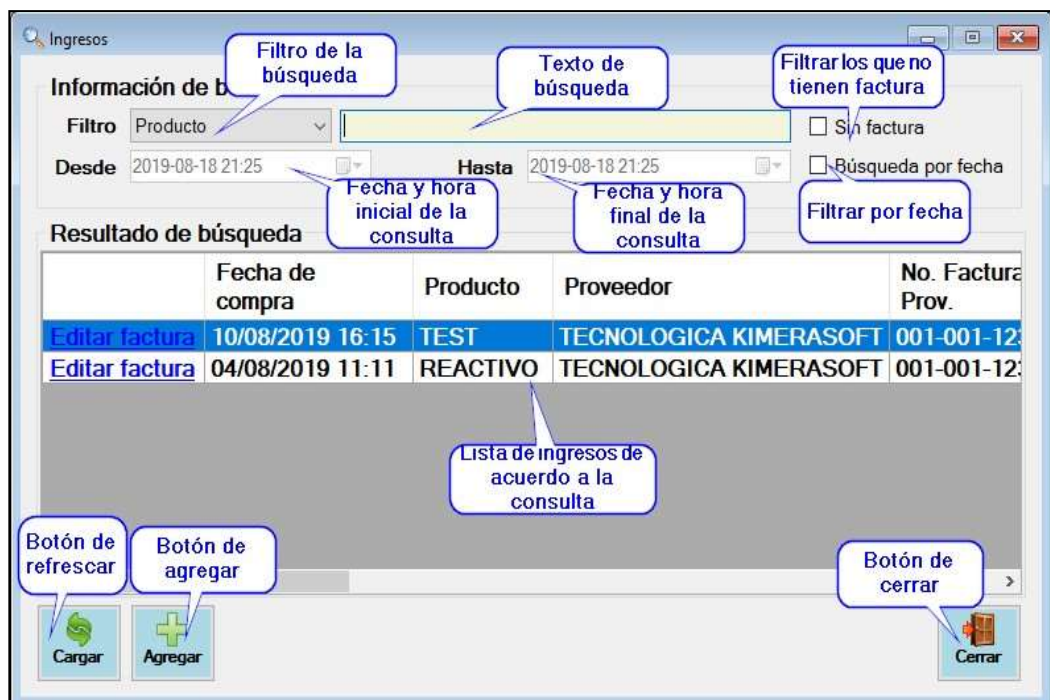
## 5. Inventario



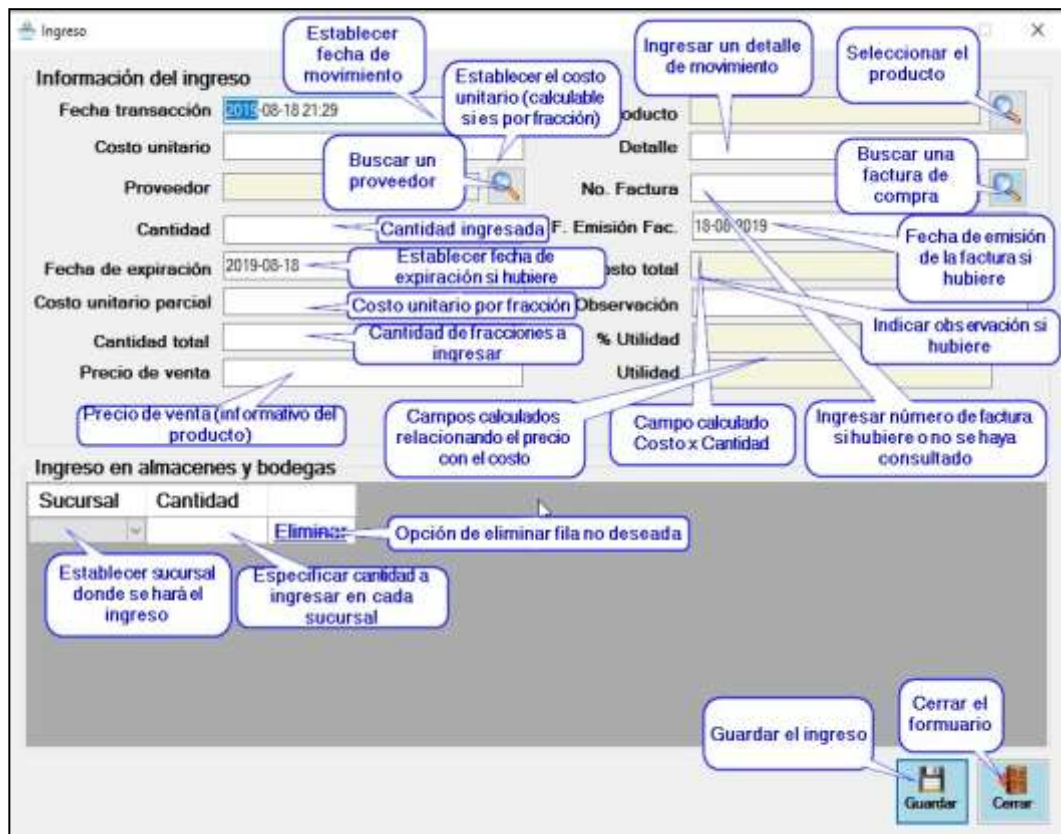
El menú inventario ofrece distintas opciones tales como ingresos, devoluciones, egresos, traslados, reporte de inventario (Kardex), inventario por sucursal y reporte de facturas por proveedores.

### 5.1. Ingresos

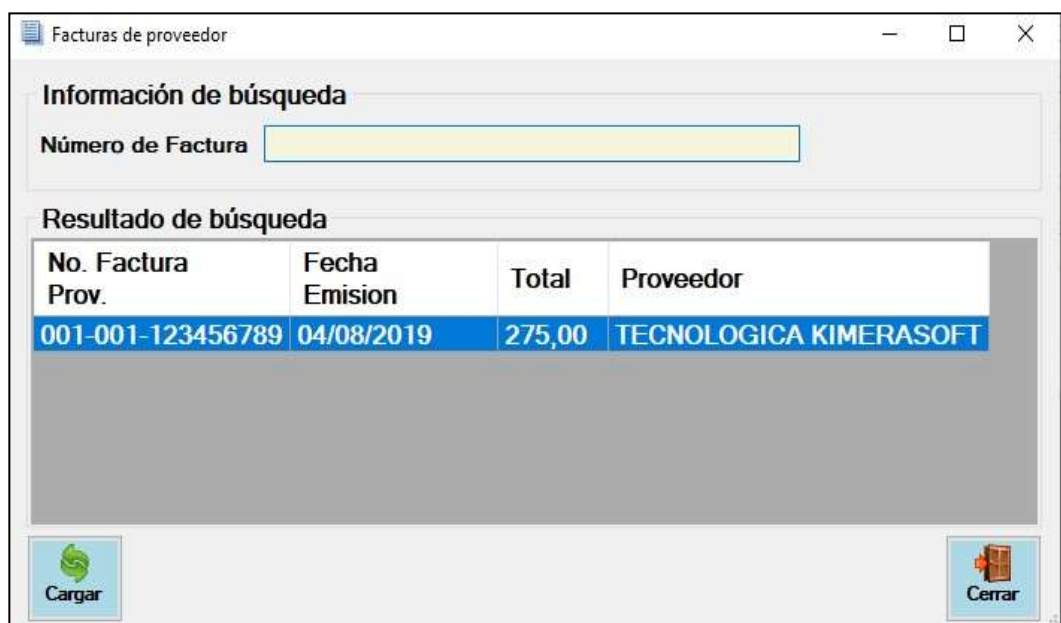
Es posible acceder a esta opción a través del menú Inventario > Ingresos:



En la pantalla de ingresos, podemos consultar los movimientos de ingreso realizados de acuerdo a diversos filtros. Adicionalmente se puede agregar nuevos ingresos al dar clic en el botón “Agregar” de la parte inferior izquierda de la pantalla. Los ingresos no son editables.



Se puede generar un ingreso por compras (en donde es posible agregar facturas de compra) tal y como lo indica la consulta de facturas:



Donde se puede seleccionar el registro deseado con doble clic.

Los ingresos registrados en este módulo, incrementarán las existencias del producto seleccionado en las diferentes sucursales especificadas.

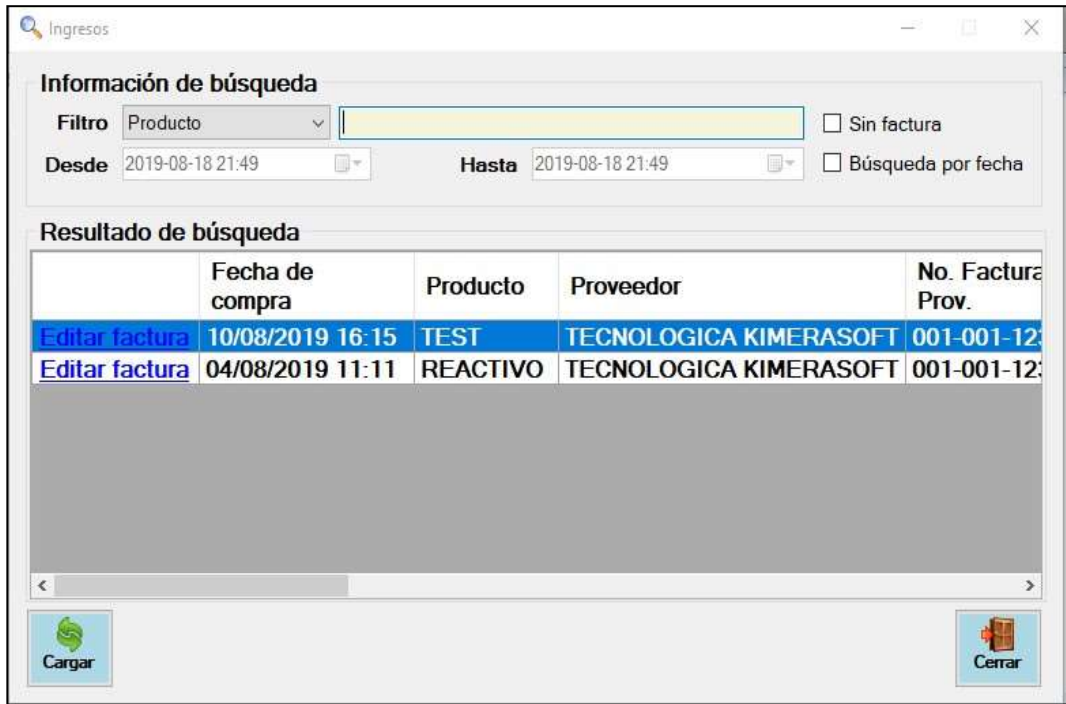
### 5.3. Devoluciones

Se puede acceder a esta opción en el menú Inventario > Devoluciones:



En la pantalla de devoluciones, podemos consultar los movimientos de devolución realizados de acuerdo a diversos filtros. Adicionalmente se puede agregar nuevos registros de devoluciones al dar clic en el botón “Agregar” de la parte inferior izquierda de la pantalla. Las devoluciones no son editables.

Al dar clic en agregar, aparecerá la opción de consulta de ingresos para poder devolver las cantidades que estén disponibles de los mismos:



El dar doble clic en registro, abrirá la siguiente pantalla:



En dicha pantalla, aparecen los ítems pertenecientes al movimiento seleccionado y de los cuales es posible devolver cantidades al dar doble clic en ellos:

The screenshot shows a software window titled 'Devolución'. It is divided into two main sections: 'Detalle' and 'Devolución'.

**Detalle Section:**

- Fecha de compra:** 2019-08-10 16:15:31
- Producto:** TEST
- Proveedor:** TECNOLOGICA KIM
- Sucursal:** MATRIZ
- Cantidad ingresada:** 5.00
- Cantidad disponible:** 4
- Cantidad en stock:** 3

**Devolución Section:**

- Fecha de devolución:** 2019-08-18 21:51
- Detalle de libro:** (Empty text field)
- Observación:** (Empty text field)
- Cantidad a devolver:** (Empty text field)

**Buttons:**

- Botón limpiar:** Represented by a trash can icon.
- Botón guardar:** Represented by a floppy disk icon.
- Botón cerrar:** Represented by a window icon.

**Callouts (Annotations):**

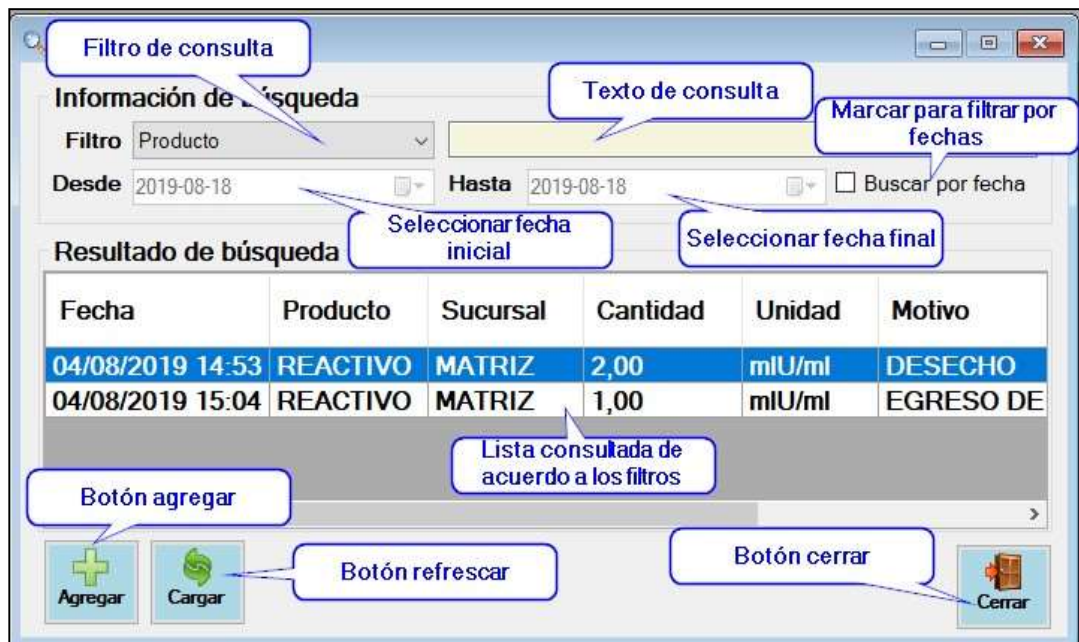
- A callout points to the 'Detalle' section, stating: "Información del ingreso donde aparece la cantidad disponible para devolver del movimiento y el stock real del producto."
- A callout points to the 'Fecha de devolución' field, stating: "Se debe ingresar la fecha de devolución del producto"
- A callout points to the 'Detalle de libro' field, stating: "Ingresar detalle del movimiento"
- A callout points to the 'Observación' field, stating: "Observación del movimiento"
- A callout points to the 'Cantidad a devolver' field, stating: "Ingresar cantidad a devolver"
- A callout points to the 'Botón guardar' button, stating: "Botón guardar"
- A callout points to the 'Botón limpiar' button, stating: "Botón limpiar"
- A callout points to the 'Botón cerrar' button, stating: "Botón cerrar"

La cantidad a devolver es validada, para que no sea posible devolver más de lo existente en inventario y en el movimiento ingresado. La fecha de devolución debe ser mayor a la fecha de ingreso. Al realizar este proceso, se reducirá existencias en el inventario del ítem seleccionado.

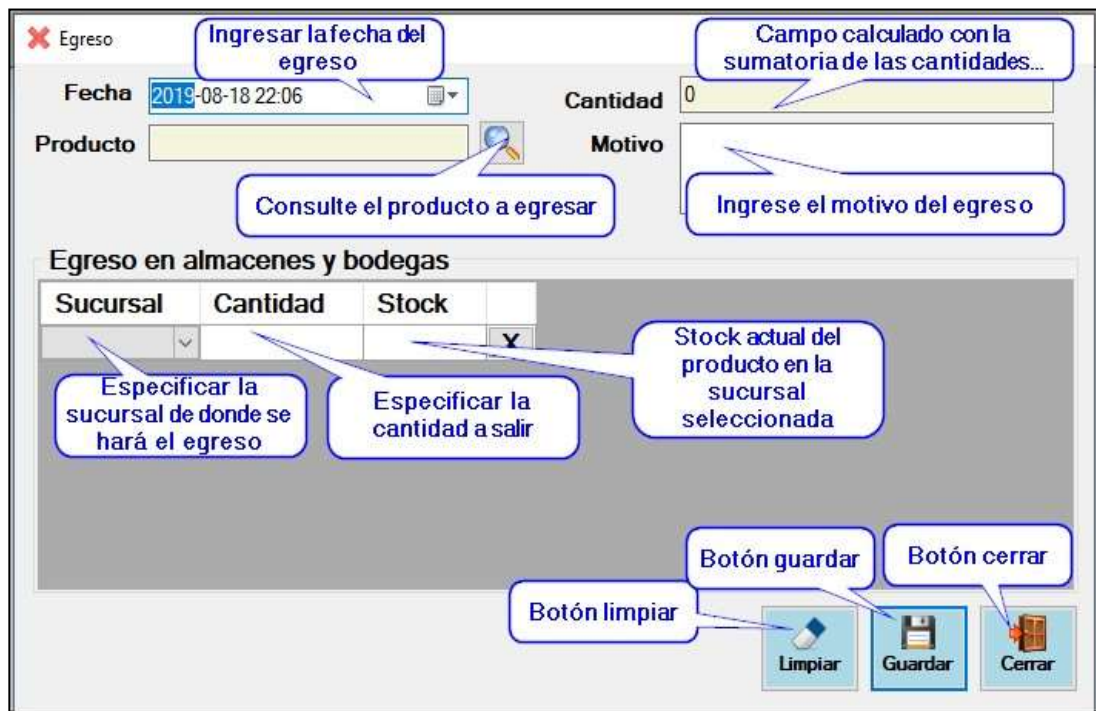
#### 5.4. Egresos

Para acceder a la opción de egresos se debe acceder al menú Inventario > Egresos o con la combinación de teclas Ctrl+Mayus+D, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:





En dicho formulario se puede consultar por fechas de acuerdo al filtro seleccionado. Al dar clic en el botón “Agregar” se mostrará un formulario que permitirá registrar las salidas de inventario:



Este proceso generará salidas de inventario del producto seleccionado.

## 5.5. Traslados

Para acceder a la opción de egresos se debe acceder al menú Inventario > Traslados o con la combinación de teclas Ctrl+Alt+T, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:

The screenshot shows a web application window titled 'Traslados'. At the top, there are several callout boxes pointing to specific elements: 'Seleccionar fecha inicial' points to the 'Desde' date field (2019-08-17); 'Seleccionar fecha final' points to the 'Hasta' date field (2019-08-19); 'Seleccionar tipo de filtro' points to the 'Motivo' dropdown menu; 'Filtro de texto' points to a search input field; and 'Botón buscar' points to the 'Buscar' button. Below the search section is a table with the following columns: Fecha, Producto, Nueva sucursal, Sucursal actual, Motivo, Obs., Cantidad, Creac., and Crea. At the bottom of the window, there are callout boxes for 'Botón nuevo' (pointing to a green plus icon), 'Botón refrescar' (pointing to a green refresh icon), 'Lista de resultados de acuerdo a la consulta' (pointing to the table area), and 'Botón cerrar' (pointing to a red X icon).

En dicho formulario se puede consultar por fechas de acuerdo al filtro seleccionado. Al dar clic en el botón “Agregar” se mostrará un formulario que permitirá registrar las transferencias de inventario:

The screenshot shows a web application window titled 'Traslado'. It contains several callout boxes with instructions: 'Ingresar fecha del traslado' points to the 'Fecha' field (2019-08-18 22:19:57); 'Especificar cantidad a trasladar' points to the 'Cantidad' field; 'Seleccionar la empresa a donde se dirigirá el traslado' points to the 'Nueva empresa' dropdown (LABORATORIO HC); 'Seleccionar la sucursal a donde se dirigirá el traslado' points to the 'Nueva sucursal' dropdown (MATRIZ); 'Especificar un motivo de traslado' points to the 'Motivo' field; 'Ingresar observación del traslado en caso de haberla' points to the 'Observación' text area; 'Seleccionar el producto a trasladar' points to the 'Producto' dropdown; and 'Información de stock actual del producto' points to the 'Stock' field. At the bottom, there are callout boxes for 'Botón guardar' and 'Botón cerrar'.

Este movimiento genera una salida y una entrada de inventario de acuerdo al origen y al destino del traslado, donde el origen, es la sucursal actual seleccionada en la sesión del usuario.

## 5.6. Reporte de inventario

Para acceder a la opción de reporte de inventario se debe acceder al menú Inventario > Reporte de

Inventario o con la combinación de teclas Ctrl+R, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:



En esta pantalla podemos mandar a imprimir el Kardex de la empresa de acuerdo a los filtros de la consulta al dar clic en el botón “Imprimir” perteneciente al extremo inferior derecho de la pantalla, lo que generará una nueva ventana con la siguiente información:

Producto	Fecha	Detalle	C. Unit	Cant.	C. Total	C. Medio	Stock	Fracción	No. Fac	Sal.
REACTIVO	04/08/2019 11:11	Ingreso de ítem a la sucursal MATRIZ	5.50	50.00	275.00		28.35		001-001-123456789	144.93
	04/08/2019 14:40	Egreso por elaboración de examen de laboratorio.	5.50	3.43	11.08		44.35			243.93
	04/08/2019 14:42	DEVOLUCION DE REACTIVO	5.50	2.00	11.00		42.35			232.93
	04/08/2019 14:43	Egreso por traslado de la sucursal MATRIZ hasta la sucursal SALITRE	5.50	2.00	11.00		40.35			221.93
	04/08/2019 14:44	Ingreso por traslado a la sucursal SALITRE desde la sucursal MATRIZ	6.00	2.00	12.00		2.00			12.00
	04/08/2019 14:53	Egreso de ítem de la sucursal MATRIZ	5.50	2.00	11.00		18.35			210.93
	04/08/2019 15:04	Egreso de ítem de la sucursal MATRIZ	5.50	1.00	5.50		17.35			205.43
	04/08/2019 15:13	Egreso de producto facturado 001-001-000000001	5.50	1.00	5.50		16.35			199.93

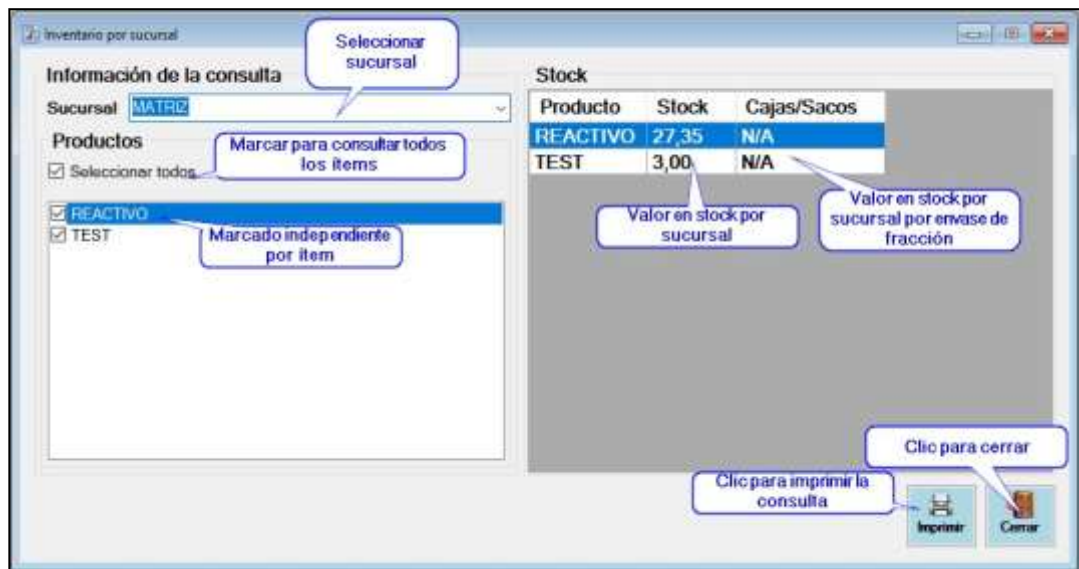
Los ingresos de inventario son mostrados con color verde, mientras que los egresos son mostrados de color rojo. Los ítems son agrupados y ordenados de forma ascendente de acuerdo a la fecha de los movimientos. El control del reporte nos ofrece

la opción de imprimir o de exportar el documento además de otras opciones tales como refrescar el reporte, ver formato de impresión, modificar el zoom, filtrar páginas y filtrar texto.



## 5.7. Inventario por sucursal

Para acceder a la opción de inventario por sucursal se debe acceder al menú Inventario > Inventario por sucursal, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:



En este formulario tendremos un resumen del stock por sucursal y por ítem, además se puede elegir que sucursal se desea filtrar o qué ítems se desea ver su existencia. Además ofrece una opción de imprimir, que permitirá mostrar la consulta en un reporte con más opciones:



Así mismo, este reporte tiene diferentes opciones en su barra de herramientas tales como las representadas en la siguiente imagen:



### 5.8. Reporte de facturas de proveedores

Para acceder a la opción de inventario por sucursal se debe acceder al menú Inventario > Reporte de facturas de proveedores, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:



Se puede filtrar por todos los proveedores o bien, seleccionar alguno específico. También por periodos de tiempo y decidir si se quiere mostrar los detalles de las facturas en el reporte, el cual será mostrado al dar clic en el botón “Generar”:

**Reporte de Facturas de Proveedores**

Empresa: LABORATORIO HCLABS      Fecha generación de reporte: 18/08/2019  
 Fecha de emisión inicial: 18/08/2018      Fecha de emisión final: 18/08/2019

Proveedor	Número de factura	Fecha de emisión	Monto Total
TECNOLOGICA KIMERASOFT	001-001-123456789 (Tierra Retención)	04/08/2019	275.00
<b>Total:</b>			<b>275.00</b>

Este reporte nos mostrará distintos datos relacionados a las facturas ingresadas en el módulo de inventario. Si seleccionamos la casilla de mostrar con detalles, aparecerá el siguiente reporte:

**Reporte de Facturas de Proveedores**

Empresa: LABORATORIO HCLABS      Fecha generación de reporte: 18/08/2019  
 Fecha de emisión inicial: 18/08/2018      Fecha de emisión final: 18/08/2019

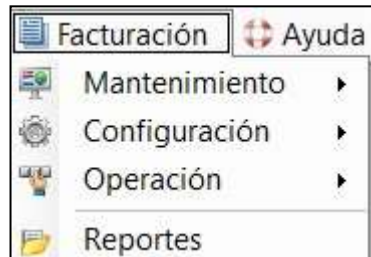
Proveedor	No. Factura	Producto	Costo Unit.	Cant.	Total
TECNOLOGICA KIMERASOFT	001-001-123456789 (Tierra Retención)	REACTIVO (REACT)	5.50	50.00	275.00
		TEST (786)	0.00	5.00	0.00
<b>Total:</b>					<b>275.00</b>

Este reporte, a diferencia del anterior, muestra un desglose de los detalles de ítems de las facturas de los proveedores ingresadas en el sistema.

Ambos reportes generan un totalizado y tendrán opciones adicionales tales como las siguientes:



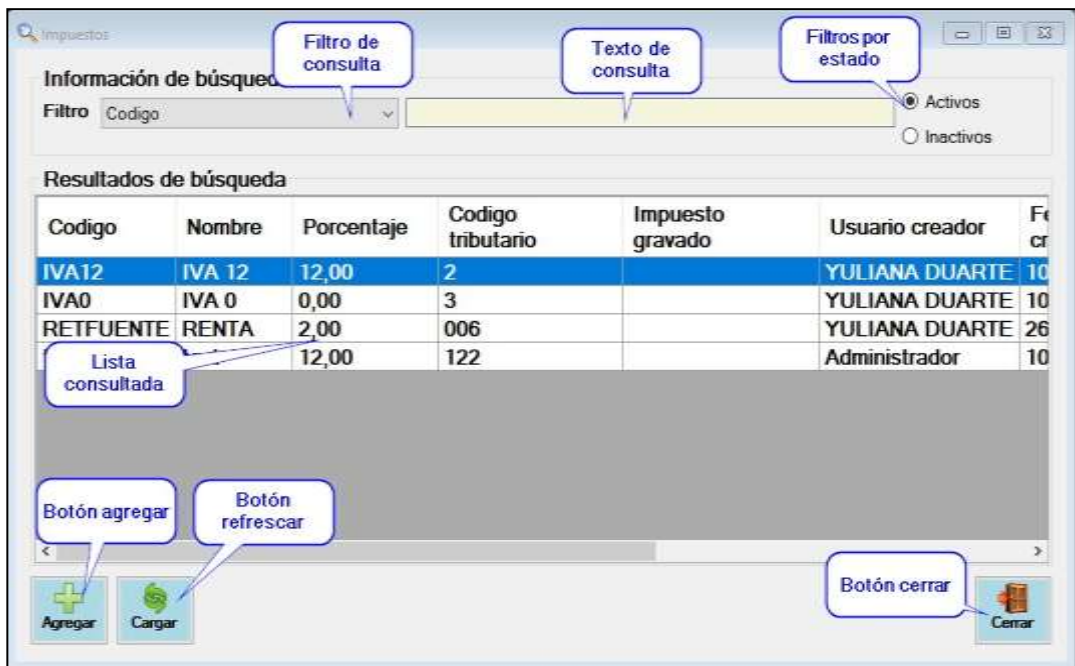
## 6. Facturación



El menú de facturación ofrece las siguientes opciones: Mantenimiento, Configuración, Operación y Reportes.

### 6.1. Mantenimiento de impuestos

Para acceder a la opción de mantenimiento de impuestos se debe acceder al menú Facturación > Mantenimiento > Impuestos, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:



En esta pantalla se puede consultar la lista de impuestos en el sistema, tales como el IVA, el ICE, impuestos aplicados en retenciones, etc. Se puede especificar un tipo

de filtro de consulta, consulta por texto y por estados. Además se puede seleccionar con doble clic un impuesto, para editarlo, activarlo/inactivarlo o bien agregar un impuesto al presionar el botón “Agregar”.

Al momento de seleccionar la opción de agregar o editar un impuesto, la siguiente ventana aparecerá:



En este formulario, se puede guardar un nuevo impuesto en caso de haber seleccionado la opción de agregar. En caso de editar el impuesto, es posible activarlo o reactivarlo a través del botón “Eliminar” o “Reciclar” respectivamente.



Botonera al eliminar



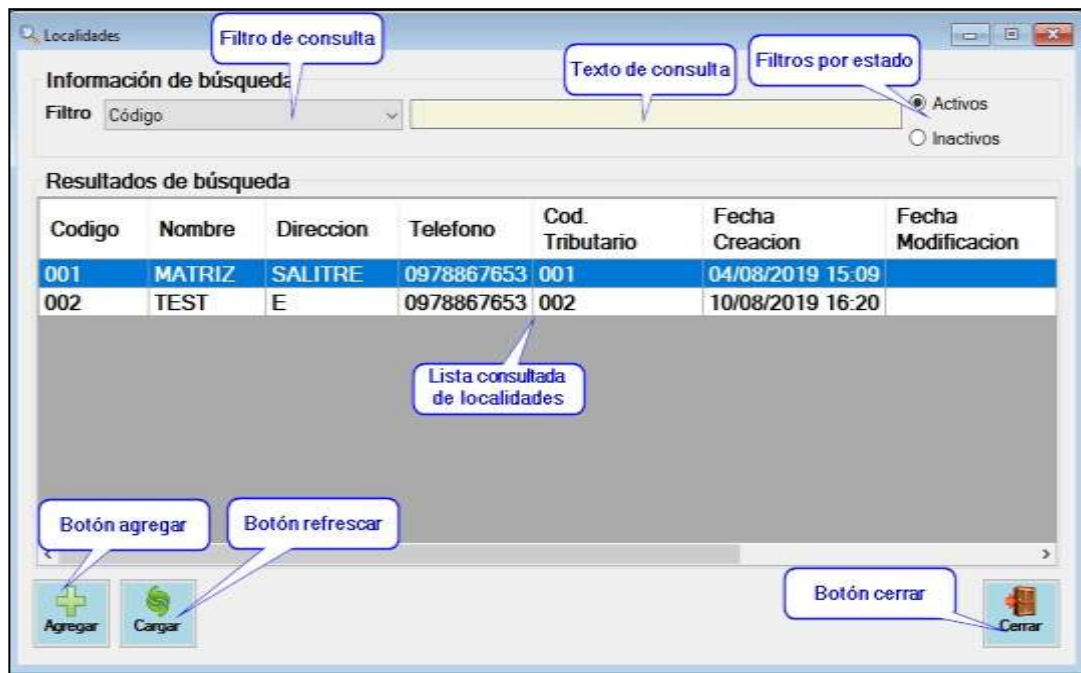
Botonera al re-activar

Cuando se “elimina” un impuesto, este deja de aparecer como una opción disponible en los formularios que consulten estos registros.

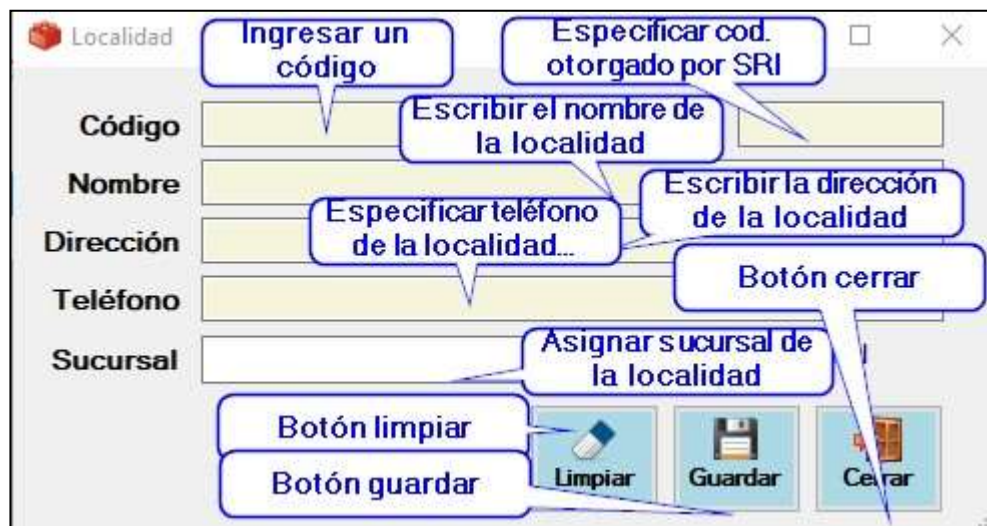
## 6.2. Configuración de localidades

Para acceder a la opción de configuración de localidades debe acceder al menú Facturación > Configuración > Localidades, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:





En esta pantalla se puede filtrar las distintas localidades (establecimientos) que posee la institución. Se puede filtrar por diferentes tipos de consulta, por texto y por estado. Al presionar el botón de “Agregar” o dar doble clic sobre una de las filas, se podrá ver la siguiente pantalla:



La localidad no es más que el establecimiento registrado en el SRI, el cual se encuentra habilitado para realizar los procesos de facturación. En este formulario, se puede guardar una nueva localidad en caso de haber seleccionado la opción de agregar. En caso de editar la localidad, es posible activarla o reactivarla a través del botón “Eliminar” o “Reciclar” respectivamente.



Botonera al eliminar

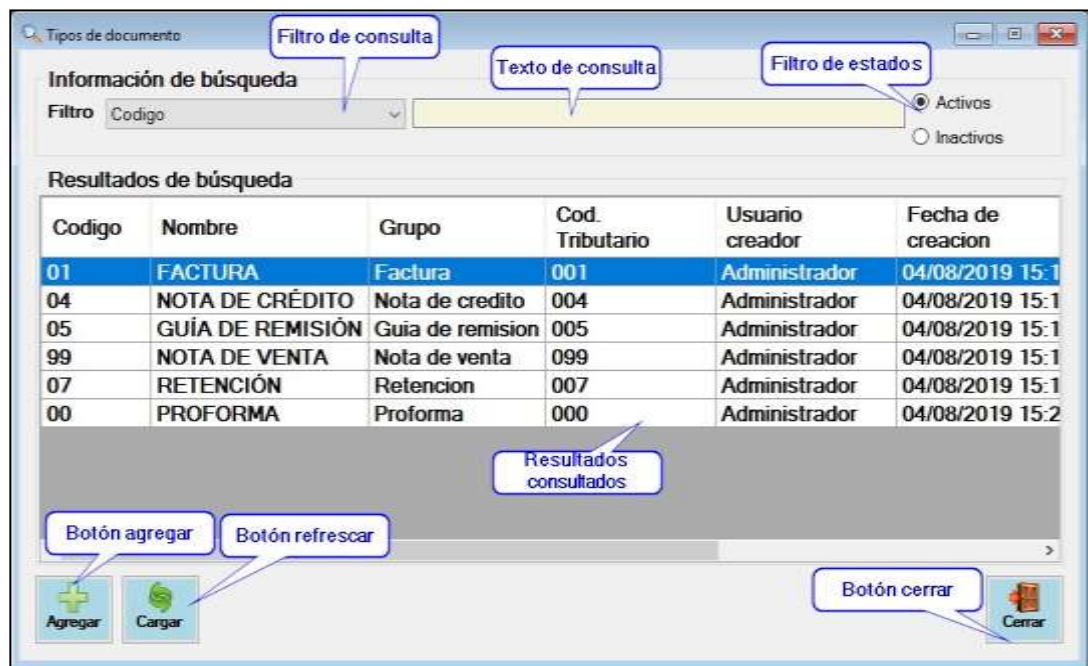


Botonera al re-activar

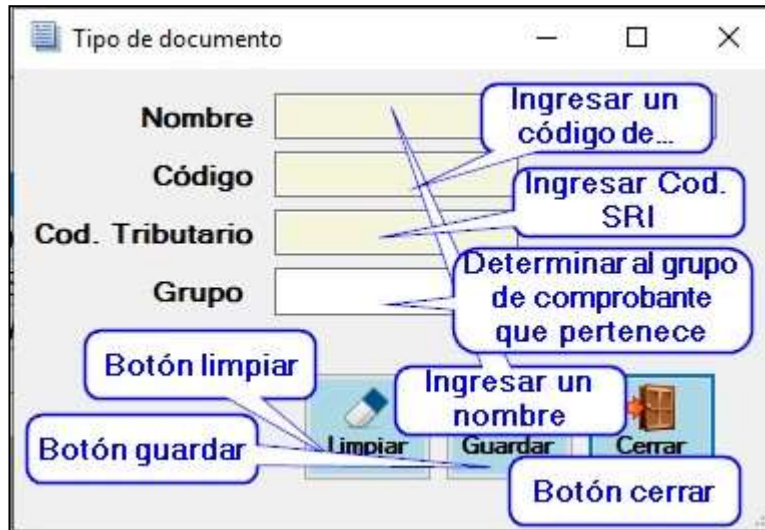
Cuando se “elimina” una localidad, esta deja de aparecer como una opción disponible en los formularios que consulten estos registros.

### 6.3. Configuración de tipos de documento

Para acceder a la opción de configuración de tipos de documento se debe acceder al menú Facturación > Configuración > Tipos de documento, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:



En esta pantalla se puede filtrar los distintos tipos de documento que registra la institución. Se puede filtrar por diferentes tipos de consulta, por texto y por estado. Al presionar el botón de “Agregar” o dar doble clic sobre una de las filas, se podrá ver la siguiente pantalla:



En este formulario, se puede guardar un nuevo tipo de documento en caso de haber seleccionado la opción de agregar. En caso de editar el tipo de documento, es posible activarlo o reactivarlo a través del botón “Eliminar” o “Reciclar” respectivamente.



Botonera al eliminar



Botonera al re-activar

Cuando se “elimina” un tipo de documento, este deja de aparecer como una opción disponible en los formularios que consulten estos registros.

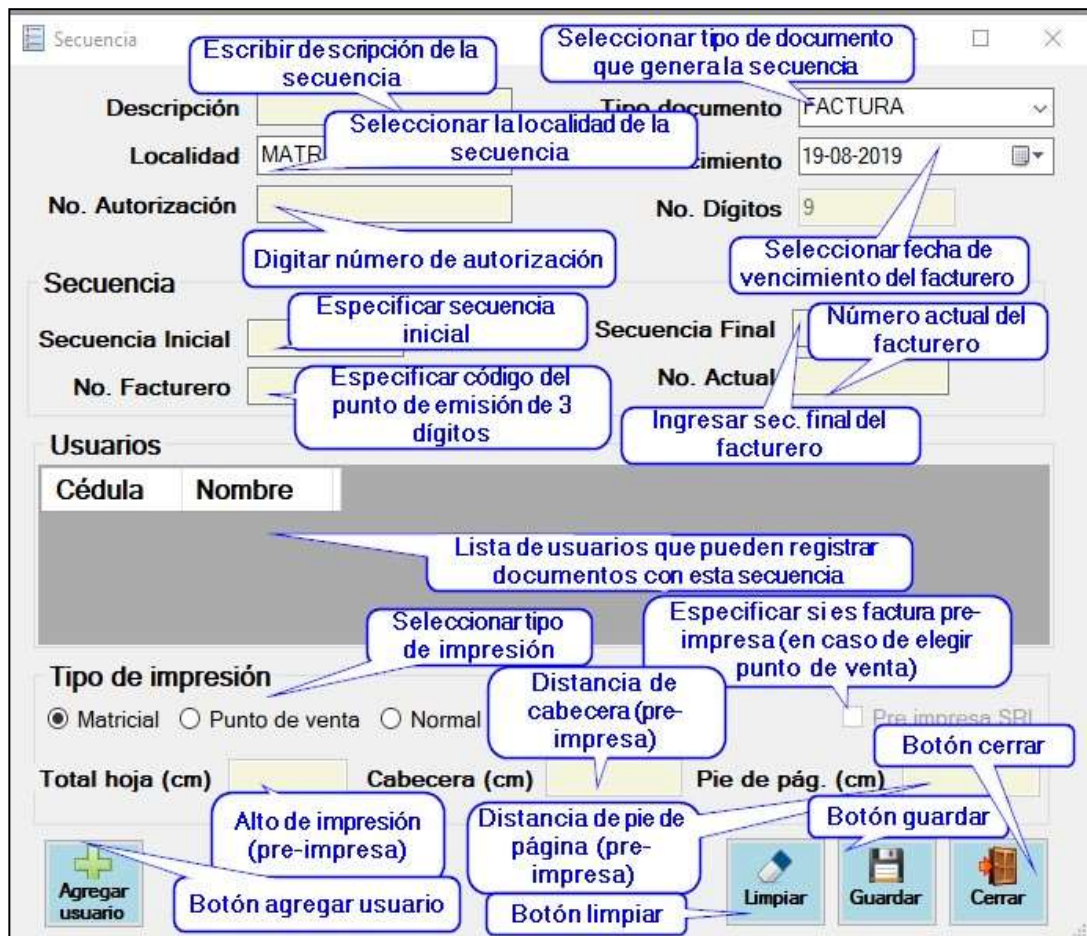
#### 6.4. Configuración de secuencias

Para acceder a la opción de configuración de secuencias (puntos de emisión) se debe acceder al menú

Facturación > Configuración > Puntos de emisión, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:



Las secuencias no corresponden más que a los puntos de emisión que van a generar los comprobantes autorizados de la institución. En esta pantalla se puede filtrar las secuencias registradas. Se puede filtrar por diferentes tipos de consulta, por texto y por estado. Al presionar el botón de “Agregar” o dar doble clic sobre una de las filas, se podrá ver la siguiente pantalla:



En este formulario, se puede guardar una nueva secuencia en caso de haber seleccionado la opción de agregar. En caso de editar la secuencia, es posible activarla o reactivarla a través del botón “Eliminar” o “Reciclar” respectivamente. Las secuencias se irán incrementando a medida que se vaya generando documentos en los diferentes procesos de venta o de retenciones.



Botonera al eliminar

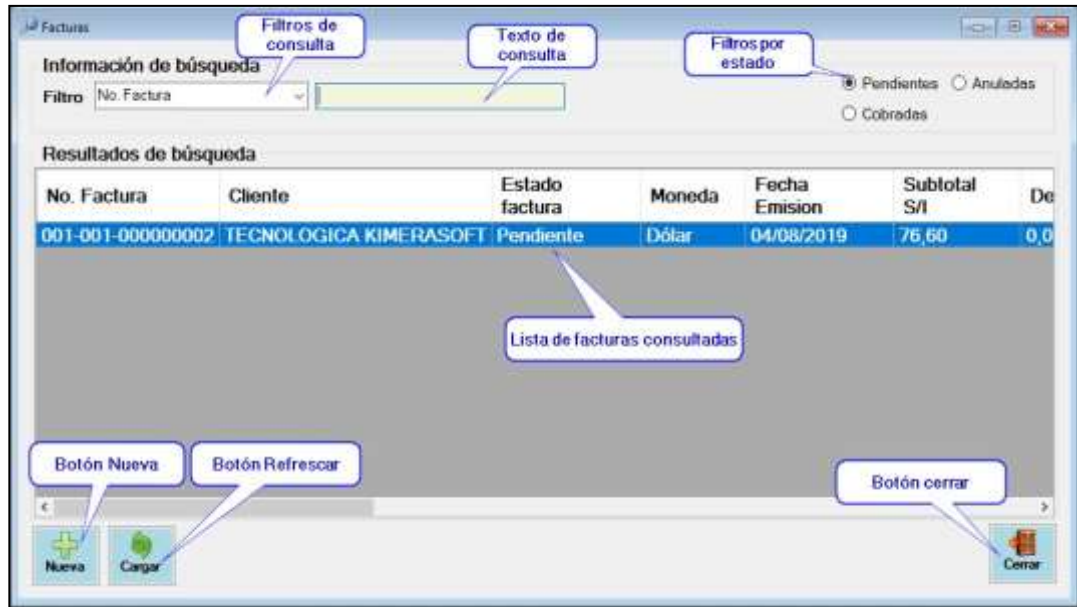


Botonera al re-activar

Cuando se “elimina” una secuencia, esta deja de aparecer como una opción disponible en los formularios que consulten estos registros.

## 6.5. Facturas

Para acceder a la opción de facturas se debe acceder al menú Facturación > Operación > Facturas, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:



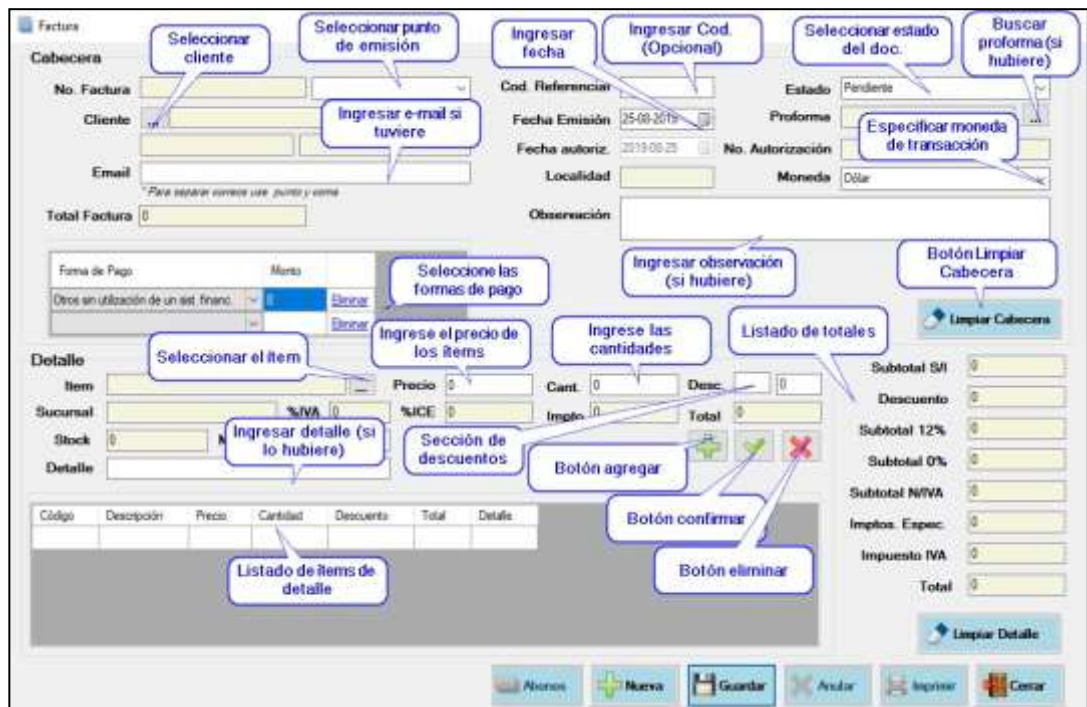
The screenshot shows a web application window titled 'Facturas'. It features a search interface with the following elements:

- Información de búsqueda:** A search filter dropdown menu set to 'No. Factura' and a text input field for the search criteria.
- Filtros de consulta:** A label pointing to the search filter dropdown.
- Texto de consulta:** A label pointing to the search text input field.
- Filtros por estado:** Radio buttons for 'Pendientes' (selected), 'Anuladas', and 'Cobradas'.
- Resultados de búsqueda:** A table displaying search results.

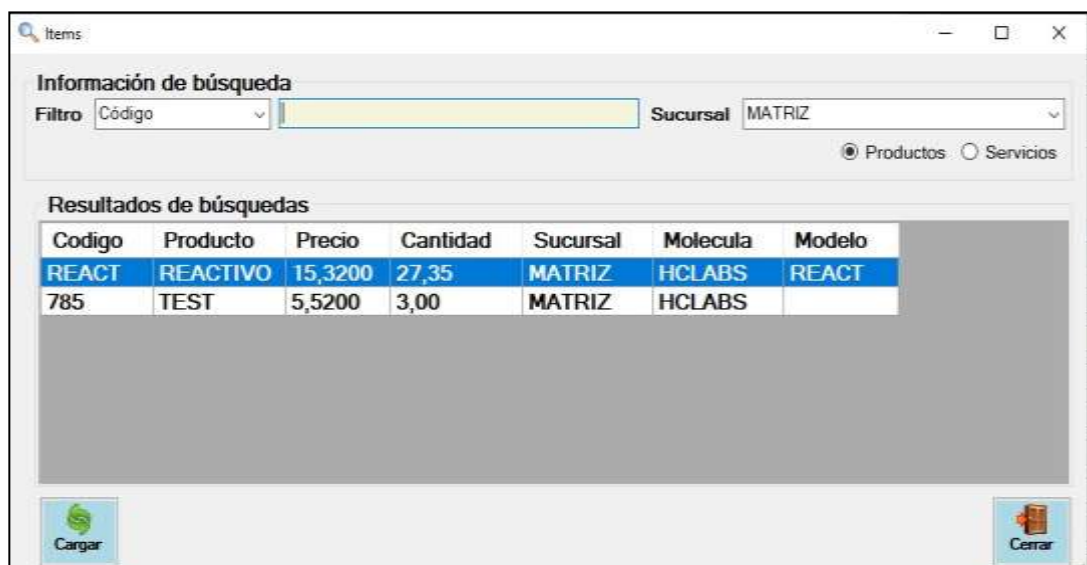
No. Factura	Cliente	Estado factura	Moneda	Fecha Emision	Subtotal S/I	De
001-001-000000002	TECNOLOGICA KIMERASOFT	Pendiente	Dólar	04/08/2019	75,60	0,0

At the bottom of the window, there are three buttons: 'Botón Nueva' (with a plus icon), 'Botón Refrescar' (with a refresh icon), and 'Botón cerrar' (with a close icon). A label 'Lista de facturas consultadas' points to the table area.

Se puede filtrar entre las facturas pendientes, cobradas y anuladas. Aparecerán dependiendo de los permisos del usuario en los diferentes puntos de emisión registrados en el sistema. Se puede dar doble clic en una factura para poder editarla y presionar el botón “Nueva” para crear una nueva. En ambos casos, se abrirá el siguiente formulario:



En la pantalla superior, se puede crear o editar documentos dependiendo de la opción escogida por el usuario. El número secuencial del documento es autogenerado dependiendo de la secuencia seleccionada para generarlo. Se puede agregar diversas formas de pago dependiendo del pago del cliente. Además se importan datos de una proforma en específico. Por otro lado se puede determinar el estado de la factura de manera directa. Se puede agregar ítems tales como productos o servicios tal como lo indica la siguiente pantalla:



En esta pantalla se puede seleccionar los ítems, ver su cantidad disponible en stock y a su vez filtrarlas dependiendo de la conveniencia del usuario. Se puede seleccionar

el ítem con doble clic y posteriormente, se llenará el formulario de detalle con la información del ítem:

**Detalle**

Item: REACTIVO  Precio: 15,3200 Cant.: 0 Desc.: 0,00 0

Sucursal: MATRIZ %IVA: 12,00 %ICE: 0 Impto.: 0,00 Total: 0,00

Stock: 27,35 Medida: mlU/ml

Detalle:

Al dar clic en el botón confirmar, se agregará dicho ítem a la lista de detalles:

Código	Descripción	Precio	Cantidad	Descuento	Total	Detalle
REACT	REACTIVO	15,3200	2	0,00	34,32	

Al guardar la factura, se podrá seleccionar el botón de abonos, el cual nos permitirá ingresar los diferentes valores abonados al comprobante:

Abonos de comprobante

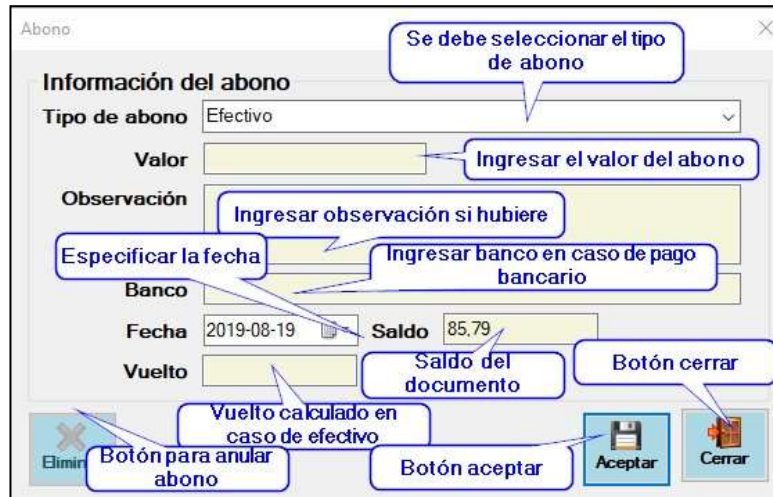
**Abonos**

Tipo de abono	Valor	Banco/Ret	fecha_abono	Obs./Ref

**Agregar** Total: 0,00 Factura: 85,79 Saldo: 85,79

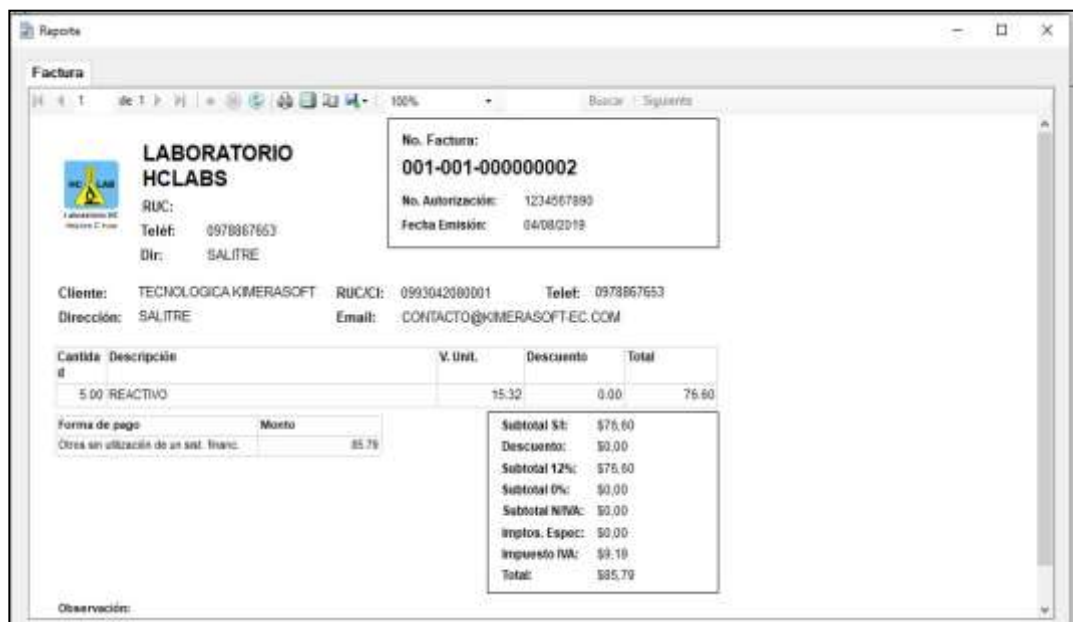
Esto abrirá una nueva pantalla, donde podremos agregar nuevos abonos, editarlos al dar doble clic sobre uno de ellos o bien seleccionarlos para anularlos. En dichos casos, se abrirá una nueva pantalla donde se podrá visualizar la siguiente información:





Cuando los abonos hayan completado el pago total del documento, el comprobante pasará automáticamente al estado de cobrado.

Otra de las opciones es “Imprimir” el comprobante de factura, la cual nos mostrará la impresión de acuerdo al formato parametrizado del número de la secuencia:



La impresión abrirá una nueva ventana en la cual se puede manipular el reporte de una mejor manera a través de la siguiente barra de herramientas:



Esta barra, ofrecerá opciones de exportación, impresión y paginación de resultados si la hubiere. Si se desea anular el comprobante, se debe seleccionar el botón “Anular” y este proceso no puede ser revertido.

## 6.6. Notas de crédito

Para acceder a la opción de notas de crédito se debe acceder al menú Facturación > Operación > Notas de crédito, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:

Notas de Crédito

Filtro de consulta

Texto de consulta

Filtros de estado

Información de búsqueda

Filtro No. Nota de credito

Pendientes

Cobradas

Anuladas

Resultados de búsqueda

No. Nota Credito	No. Factura	Cliente	Cod. Referencial	Estado N/C
001-001-000000002	001-001-000000003	Notas de crédito consultadas		Pendiente

Botón nueva

Botón refrescar

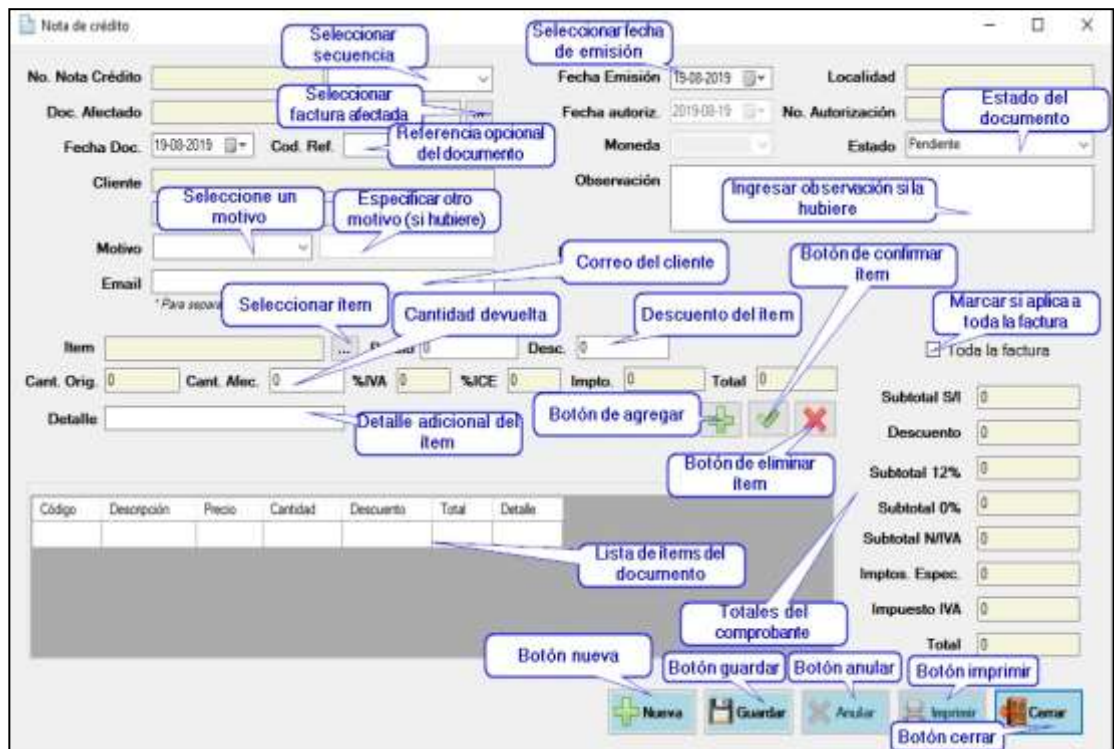
Botón cerrar

Nueva

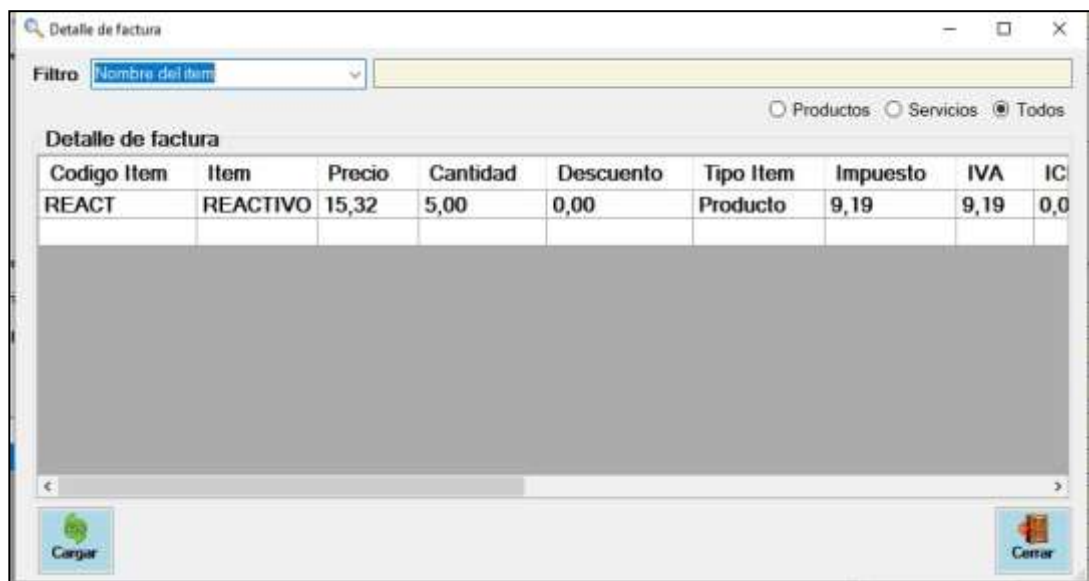
Cargar

Cerrar

Se puede filtrar entre las notas de crédito, cobradas Y anuladas. Aparecerán dependiendo de los permisos del usuario en los diferentes puntos de emisión registrados en el sistema. Se puede dar doble clic en una nota de crédito para poder editarla y presionar el botón “Nueva” para crear una nueva. En ambos casos, se abrirá el siguiente formulario:



En la pantalla superior, se puede crear o editar documentos dependiendo de la opción escogida por el usuario. El número secuencial del documento es autogenerated dependiendo de la secuencia seleccionada para generarlo. Se puede determinar el estado de la nota de crédito de forma directa, además será necesario consultar la factura de venta a la cual se requiere afectar y seleccionar los ítems afectados de la factura de la siguiente manera:



Se deberá dar doble clic sobre el ítem a seleccionar, el cual puede ser filtrado y será cargado en la sección de detalles del comprobante:

Item	REACTIVO	...	Precio	15,32	Desc.	0					
Cant. Orig.	5,00	Cant. Afec.	1	%IVA	12,00	%ICE	0,00	Imppto.	1,84	Total	17,16
Detalle											
<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="✓"/> <input type="button" value="✗"/>											

El cual al ser confirmado, se agregará a la lista de detalles:

Código	Descripción	Precio	Cantidad	Descuento	Total	Detalle
REACT	REACTIVO	15,32	1	0	17,16	

En dicha lista podrá ser editado o eliminado al seleccionarlo con doble clic y dependiendo del botón a presionar en el formulario de detalle del comprobante.

Una vez registrado el documento se lo podrá imprimir, lo cual abrirá la siguiente ventana:

**Reporte**

**Nota Crédito**

LABORATORIO HCLABS  
 RUC: [blank]  
 Teléf: 0978867653  
 Dir: SALITRE

Cliente: TECNOLOGICA KIMERASOFT  
 Dirección: SALITRE

RUC/CI: 0993042000001  
 Email: 1234567890  
 Telef: 0978867653

No. Nota Crédito: 001-001-000000002  
 No. Autorización: 1234567890  
 Fecha Emisión: 10/08/2019

Cantidad	Descripción	V. Unit.	Descuento	Total
1,00	TEST	5,52	0,55	4,97

Subtotal SI:	\$5,52
Descuento:	\$0,55
Subtotal 12%:	\$5,52
Subtotal 0%:	\$0,00
Subtotal NIVA:	\$0,00
Impos. Espec:	\$0,00
Impuesto IVA:	\$0,60
<b>Total:</b>	<b>\$5,57</b>

Observación:

En esta pantalla se puede manipular el reporte de una mejor manera a través de la siguiente barra de herramientas:

**Inventario**

Imprimir    Visor de impresión    Exportar a Word, PDF o Excel

1 de 1    100%    Buscar | Siguiente

Esta barra, ofrecerá opciones de exportación, impresión y paginación de resultados si la hubiere.

Si se desea anular el comprobante, se debe seleccionar el botón “Anular” y este proceso no puede ser revertido.

## 6.7. Retenciones

Para acceder a la opción de retenciones se debe acceder al menú Facturación > Operación > Retenciones, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:

Retenciones

Información de búsqueda

Filtro: No. Retención

Filtros de consulta

Texto de consulta

Filtros de estado

Pendientes  Inactivas  
 Cobradas  Anuladas

Resultados de búsqueda

No. Retención	Proveedor	Concepto	Total	Moneda	Esta
001-001-000000002	TECNOLOGICA	Lista de retenciones consultadas	0,20	Dólar	Pend
001-001-000000001	TECNOLOGIA	ON DE RENTA	2,40	Dólar	Pend

Nueva retención

Botón refrescar

Botón cerrar

Nueva Cargar Cerrar

Se puede filtrar entre las retenciones, cobradas, anuladas e inactivas. Aparecerán dependiendo de los permisos del usuario en los diferentes puntos de emisión registrados en el sistema. Se puede dar doble clic en una retención para poder editarla y presionar el botón “Nueva” para crear una nueva. En ambos casos, se abrirá el siguiente formulario:

En este formulario, se puede agregar una factura de compra o bien agregar un número de documento que no haya sido registrado en el sistema. Cuando se agrega una factura de compra, se utilizará su base imponible y si no, se podrá especificar la misma de manera libre. Se puede agregar varias retenciones y diferentes porcentajes dependiendo de la necesidad del usuario:

Tipo Retención	Base Imp.	Porcentaje	Total
RENTA	120,00	2,00	2,40

Dichas retenciones serán agregadas a la tabla de detalles del formulario.

La retención al ser almacenada, podrá ser impresa:



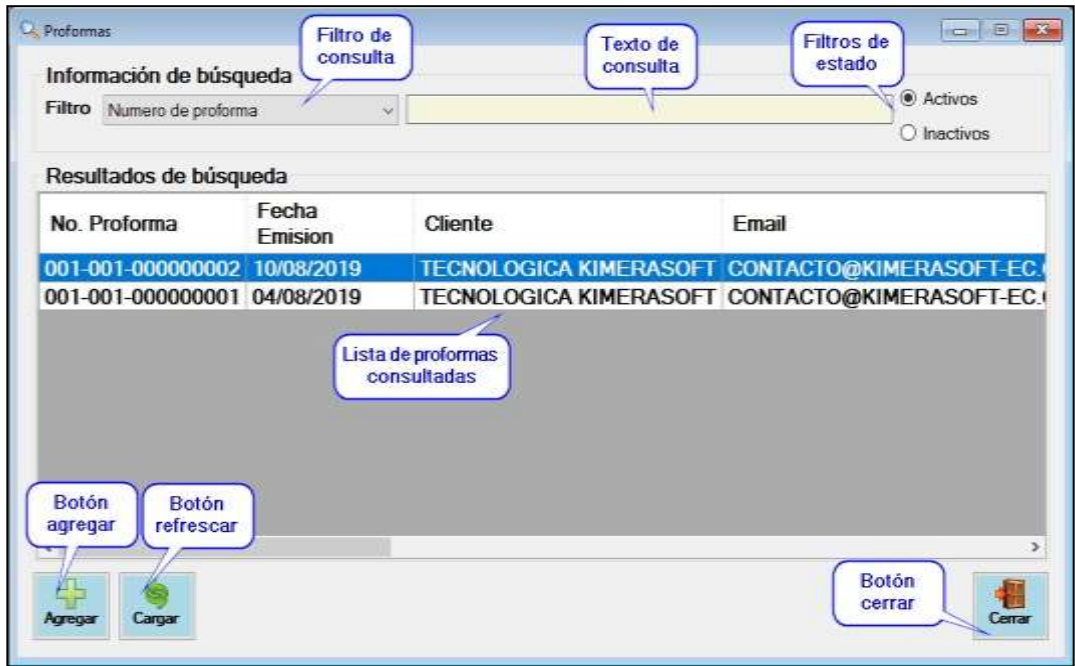
En esta pantalla se puede manipular el reporte de una mejor manera a través de la siguiente barra de herramientas:



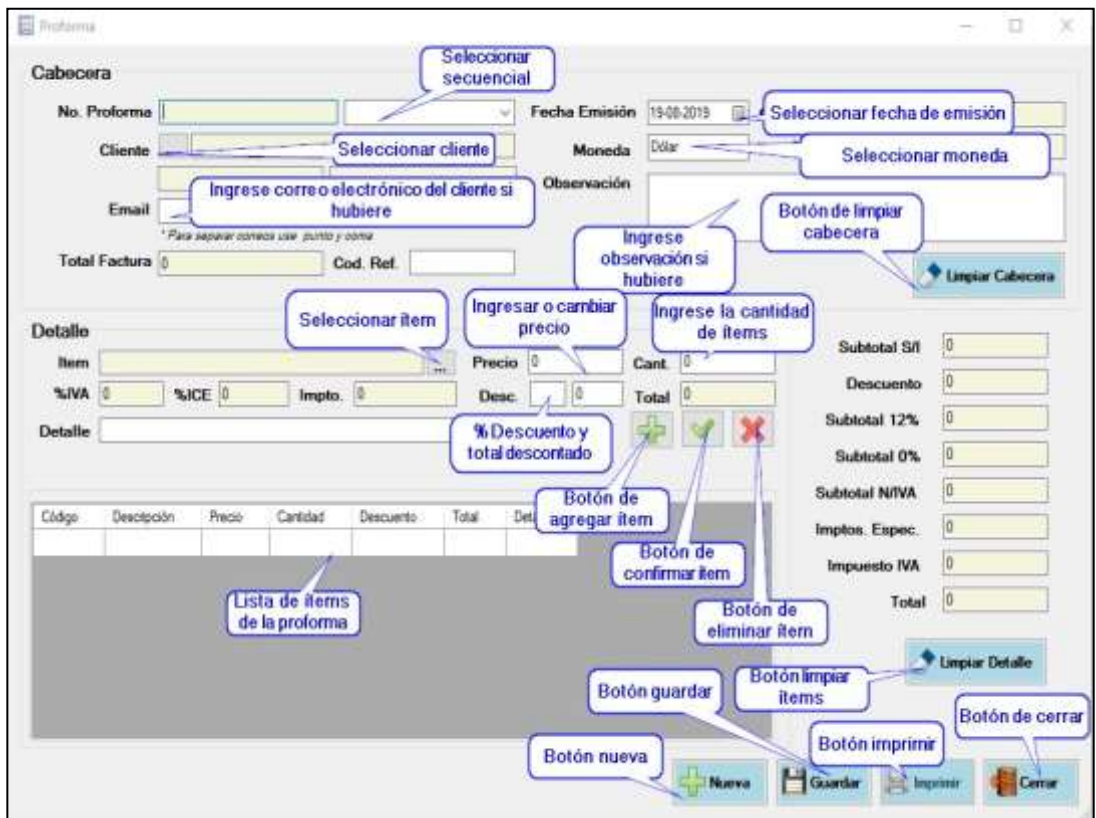
Esta barra, ofrecerá opciones de exportación, impresión y paginación de resultados si la hubiere. Si se desea anular el comprobante, se debe seleccionar el botón “Anular” y este proceso no puede ser revertido.

### 6.8. Proformas

Para acceder a la opción de proformas se debe acceder al menú Facturación > Operación > Proformas, lo cual mostrará el siguiente formulario de consulta:



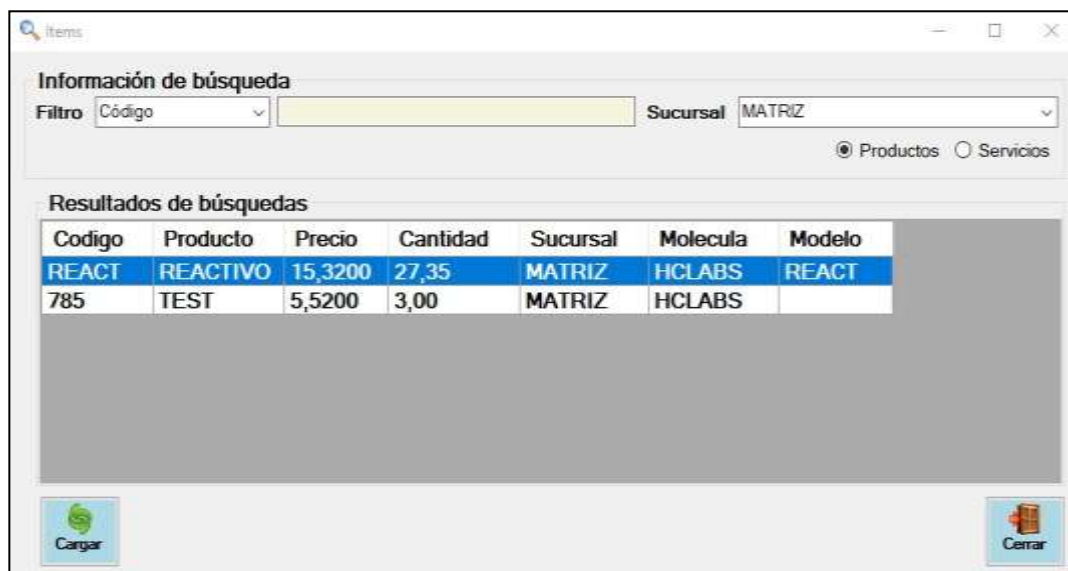
Se puede filtrar entre las proformas, activas e inactivas. Aparecerán dependiendo de los permisos del usuario en los diferentes puntos de emisión registrados en el sistema. Se puede dar doble clic en una proforma para poder editarla y presionar el botón “Nueva” para crear una nueva. En ambos casos, se abrirá el siguiente formulario:





En la pantalla superior, se puede crear o editar documentos dependiendo de la opción escogida por el usuario. El número secuencial del documento es autogenerado dependiendo de la secuencia seleccionada para generarlo.

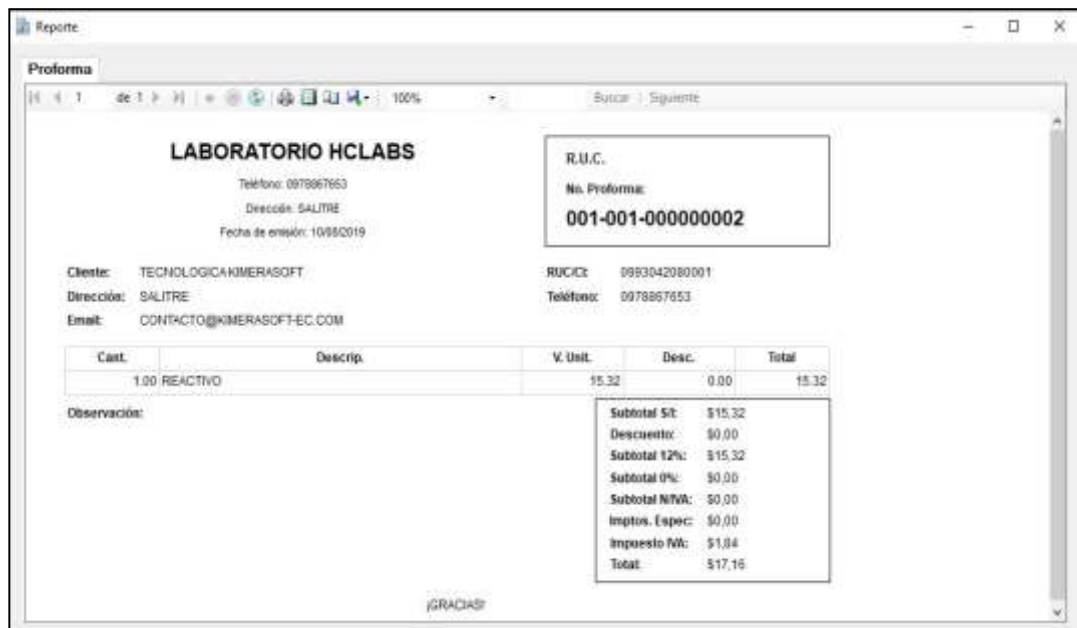
En el área de detalle, se puede agregar los ítems de la proforma de la siguiente manera:



Al dar doble clic en el ítem, el mismo aparecerá en la sección de detalles, donde se le podrá asignar la cantidad, el precio y un detalle adicional. Al confirmar el ítem, este estará disponible en la lista de detalles del formulario:

Código	Descripción	Precio	Cantidad	Descuento	Total	Detalle
REACT	REACTIVO	15,32	1,00	0,00	17,16	

Quando el documento de proforma haya sido almacenado, se podrá ir a la pantalla de impresión:



En esta pantalla se podrá manipular de una mejor manera el reporte de impresión a través de la siguiente barra de herramientas:



Esta barra de herramientas, ofrece recursos tales como la impresión del documento, el visor del formato de impresión y la exportación de la misma a Word, PDF o Excel.



**ANEXO. 12** MANUAL DE TÉCNICO – SISTEMA ESCRITORIO

# MANUAL TÉCNICO

**SMARTLAB**

**SISTEMA DE ESCRITORIO**

Manual técnico del sistema SmartLab para sistemas Windows

**Versión 1.0**

Creado por Andrés León para la institución HcLabs

## Contenido

1. Introducción .....	254
2. Especificación del producto .....	254
3. Instalación y actualizaciones.....	254
4. Manipulación de los datos .....	257
4.1. Administración.....	257
4.2. Registro de errores .....	258
5. Escalabilidad y plataforma técnica .....	258
6. Requisitos del software .....	258
7. Red .....	259
8. Características del servidor actual.....	259
9. Mecanismos de seguridad .....	259

## 1. Introducción

Este manual técnico tiene como objetivo explicar la funcionalidad y los diversos conceptos tecnológicos involucrados en el sistema SmartLab. En lo que respecta a las herramientas y dependencias requeridas para el correcto funcionamiento del sistema dentro de las instalaciones del laboratorio clínico HCLabs del cantón Salitre.

## 2. Especificación del producto

Este sistema de escritorio tiene como finalidad permitir controlar el inventario, las ventas y la publicación en línea de los diferentes procesos de análisis clínicos que genera el laboratorio clínico HCLabs del cantón Salitre.

Este sistema está hecho con tecnología de Microsoft, más específicamente con el lenguaje de programación Visual Basic .NET y puede funcionar en cualquier ambiente Windows siempre y cuando su versión sea mayor o igual a Windows 7. En lo que respecta al diseño de las vistas, están basadas en el clásico patrón de Windows Forms, el cual permite un desarrollo rápido respecto al diseño y sin perder ese clásico estilo de los formularios nativos del sistema operativo.

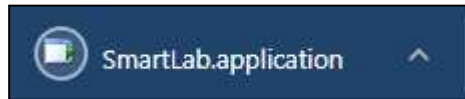
Este aplicativo maneja un instalador basado en la tecnología ClickOnce de Microsoft, la cual facilita el proceso de instalación en los diversos clientes que vayan a utilizar el sistema. Por otra parte, en lo que respecta al servidor de datos, puede ser abstraído completamente del cliente, ya que este tiene la capacidad de conectarse al servidor en el lugar que este se encuentre, sea a través de una red de área local o bien a través de internet. Esto, gracias a la versatilidad del motor de base de datos MySQL.

<b>Tecnología</b>	<b>Versión</b>
<b>Visual Basic .NET</b>	4.5
<b>MySQL</b>	5.7

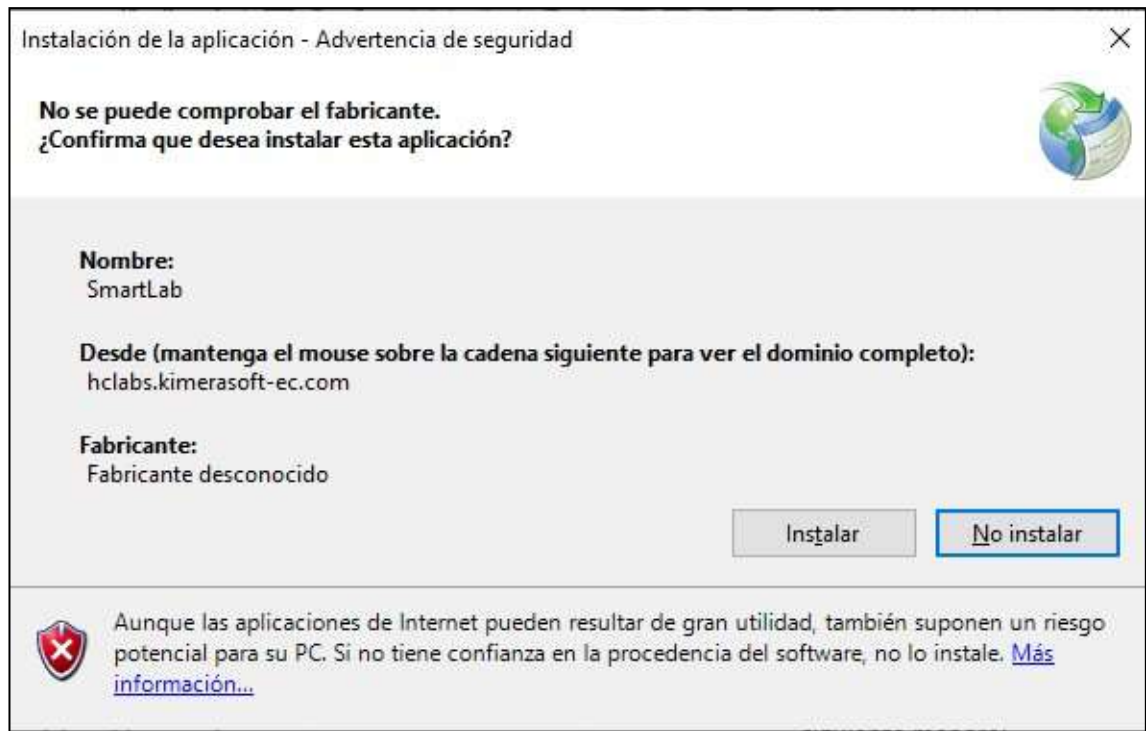
## 3. Instalación y actualizaciones

El sistema de escritorio SmartLab utiliza la tecnología ClickOnce para instalar y actualizar el sistema. El instalador se aloja en la siguiente dirección web:

<http://HCLabs.kimerasoftec.com/downloads/SmartLab.application>, el cual descargará un archivo ejecutable de la siguiente manera:



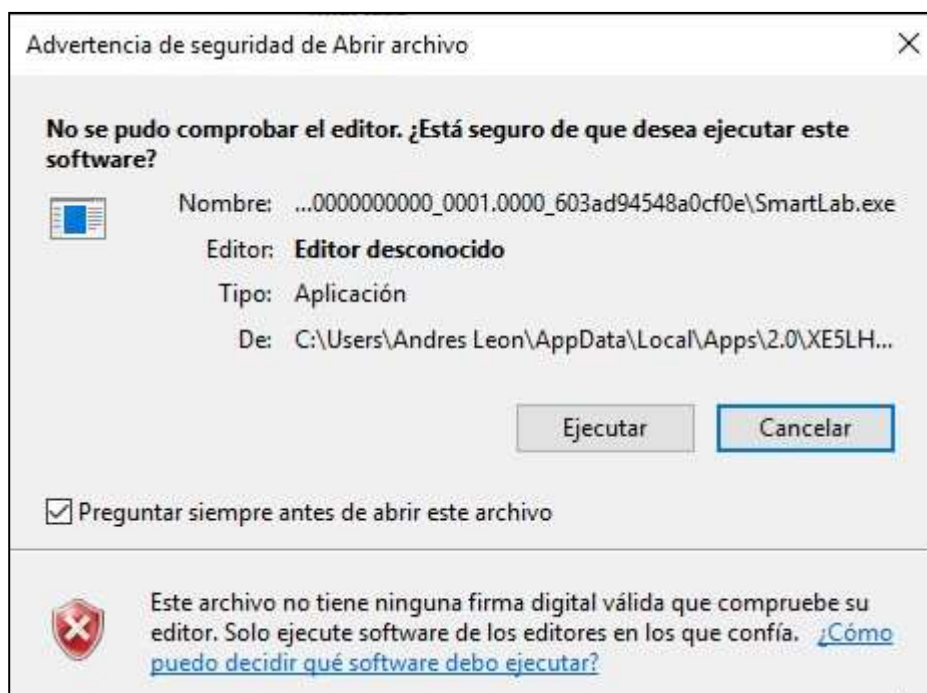
El archivo descargado deberá ser ejecutado para realizar el proceso de instalación:



En esta pantalla tendremos que dar clic en la opción instalar para continuar con el proceso de instalación, el cual descargará los archivos del sistema y las dependencias para su respectivo funcionamiento.

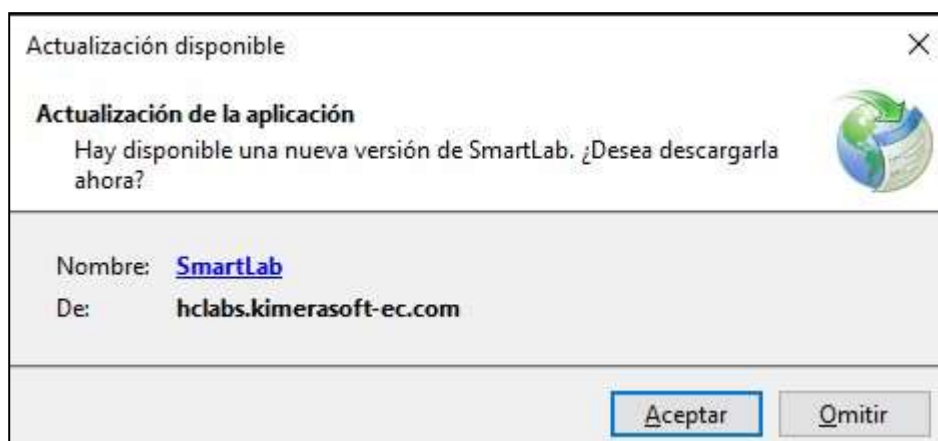


Luego de que fue descargada aparecerá la siguiente pantalla:

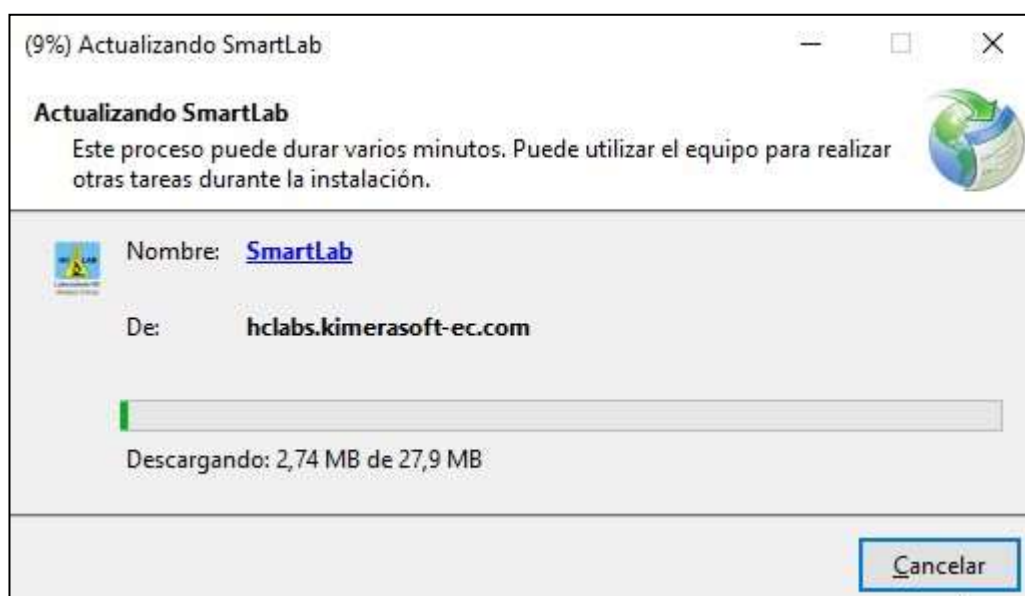


En esta ventana, procederemos a desmarcar la casilla con la leyenda “Preguntar siempre antes de abrir este archivo” ya que viene marcada por defecto y luego dar clic en la opción “Ejecutar” la cual abrirá el sistema.

Cada vez que se ejecuta la aplicación, esta buscará una nueva actualización y en caso que la hubiera, nos pedirá aceptar o rechazar la actualización de la siguiente manera:



Es recomendable actualizar el sistema, ya que una nueva versión implicará mejoras y corrección de errores propios del sistema. Al aceptar la actualización, se descargará los nuevos ficheros del sistema de una forma similar a la de instalación:



**Nota:** En caso de que exista un antivirus, es necesario que el mismo confíe en el sistema SmartLab, por lo que en ciertos casos habrá que agregar el sistema a las excepciones del antivirus.

## 4. Manipulación de los datos

### 4.1. Administración

El sistema es completamente administrable, ya que es capaz de crear diversos usuarios y a la vez crear diversos privilegios en el aplicativo, lo que le convierte en un sistema dinámico y escalable, que va a regirse de acuerdo a las normativas de seguridad y autenticación que la institución le imponga.



#### 4.2. Registro de errores

Además de los errores de depuración que facilita el sistema operativo Windows y su nativa herramienta .NET Framework, el sistema registra los diferentes eventos y errores suscitados en el sistema en una tabla de base de datos, la cual almacena el usuario, la fecha, el módulo y la respectiva excepción (error) en el momento que se suscite mientras se utiliza el sistema.

#### 5. Escalabilidad y plataforma técnica

Terminal	Requisitos
<b>Computador cliente (mínimo)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador de un núcleo de 1.7 Ghz</li><li>• Memoria RAM de 512mb</li><li>• Windows 7 Service Pack 2 de 32 bits</li><li>• Disco duro HDD de 120 GB</li></ul>
<b>Computador cliente (recomendado)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador de 2 núcleos de 2.1 Ghz</li><li>• Memoria RAM de 2GB</li><li>• Windows 10 de 64 bits</li><li>• Disco duro HDD de 240 GB</li></ul>
<b>Servidor de base de datos (mínimo)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador de 2 núcleos de 2.4 Ghz</li><li>• Memoria RAM de 4GB</li><li>• Windows 8.1 de 32 bits</li><li>• Disco duro HDD de 240 GB</li></ul>
<b>Servidor de base de datos (recomendado)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procesador de 4 núcleos de 3.1 Ghz</li><li>• Memoria RAM de 6GB</li><li>• Windows Server 2016</li><li>• Disco duro HDD de 512 GB</li></ul>

#### 6. Requisitos del software

Sistema operativo Windows 7 Service Pack 2 de 32 bits con .NET Framework 4.5 como requisitos mínimos, mientras que los requisitos recomendados son Windows 10 de 64 bits con .NET Framework 4.7.

## 7. Red

El sistema debe funcionar bajo una red, la cual puede ser una LAN, internet o bien a través de una VPN. Lo recomendable es que funcione a través de una red LAN y si se desea publicar el servicio de datos, se debería considerar la utilización de una VPN, ya que publicar la base de datos a Internet es un riesgo de seguridad latente. La red debe aceptar tráfico TCP, para la conectividad HTTP y la comunicación con el motor de base de datos.

## 8. Características del servidor actual

<b>Proveedor</b>	<b>Recurso adquirido por la institución</b>
<b>Nombre del servidor</b>	SERVERHCLABS
<b>Versión de IIS</b>	IIS 7
<b>Versión de MySQL</b>	5.7
<b>Arquitectura</b>	X86_64
<b>Sistema operativo</b>	Windows 8.1
<b>Dirección IP</b>	192.168.0.10
<b>Espacio de disco</b>	1 TB

## 9. Mecanismos de seguridad

Las transacciones más complejas son realizadas a través de bloques transaccionales y mediante el empleo de procedimientos almacenados, disparadores y funciones de base de datos para una manipulación de datos más íntegra. Se utiliza una estructura relacional, por lo que se procura que los datos sean lo mayor confiables posible. En lo que respecta a la encriptación de cadenas de texto, el sistema emplea MD5 para almacenamiento de contraseñas y 3DES para almacenamiento local en los clientes del sistema (variables de ambiente del sistema operativo).



**ANEXOS. 13 ACTA DE ENTREGA DE SOFTWARE.**

# ACTA DE ENTREGA DE SOFTWARE

**SMARTLAB**

SISTEMA DE ESCRITORIO, APLICACIÓN WEB Y APP  
MÓVIL ANDROID

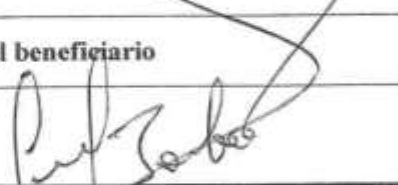

Acta de entrega del software SmartLab para el laboratorio HcLabs

<b>BENEFICIARIOS</b>
Laboratorio Clínico HCLabs

<b>Entrega de</b>	SmartLab
<b>Fecha</b>	26/08/2019
<b>Tipo de entrega: Final</b>	

<b>Elementos entregados</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de escritorio V1.0</li> <li>• Sistema web V1.0</li> <li>• Aplicación móvil Android V1.4 <b>Notas aclaratorias:</b></li> <li>• La versión 1.4 surge de la aplicación de un parche de mejoras en relación a la primera versión 1.0 que no fue testeada en producción, solo en desarrollo.</li> <li>• La aplicación móvil fue entregada en la cuenta de la consola de Google Play propiedad de Andrés León Doylet.</li> <li>• El servicio de hosting del sistema web se encuentra alojado en Hostgator, con un servicio ya contratado por un año, sin cargos al beneficiario.</li> </ul>

**El beneficiario certifica que la totalidad de los suministros o servicio reseñados en la presente acta de recepción han sido entregados/terminados con las siguientes observaciones**

<b>Por el beneficiario</b>	<b>Entrega por Andrés León Doylet</b>
 <hr/> <b>Q.F. César Barba Quezada</b> <b>C.I. 0911054682</b>	 <hr/> <b>Andrés León Doylet</b> <b>C.I. 0929866168</b>




## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **León Doylet Andrés Alexander**, con C.C: # **0929866168** autor del trabajo de titulación: **Implementación de sistema de control para inventario, venta, aplicación web y móvil para consulta de resultados en el laboratorio clínico HCLabs**, previo a la obtención del título de **Ingeniero de Sistemas Computacionales** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **16 de septiembre del 2019**

f. 

Nombre: **León Doylet, Andrés Alexander**

C.C: **0929866168**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Implementación de sistema de control para inventario, venta, aplicación web y móvil para consulta de resultados en el laboratorio clínico HCLabs.		
<b>AUTOR:</b>	Andrés Alexander, León Doylet		
<b>REVISOR/TUTOR:</b>	Ing. Vicente Adolfo, Gallardo Posligua, Msg.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ingeniería		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería de Sistemas Computacionales		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero de Sistemas Computacionales		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	16 de septiembre del 2019	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	261
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Laboratorios clínicos, Procesos de inventario, Procesos de ventas		
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	Inventario, Ventas, SmartLab, Android, Web, Laboratorio		

#### RESUMEN/ABSTRACT:

El siguiente trabajo de titulación trata sobre la implementación de los módulos de inventario, ventas y consulta de resultados en el laboratorio clínico HcLabs. Cabe indicar que el desarrollo de este proyecto fue orientado a cubrir las necesidades de automatización por las que está atravesando el laboratorio, a través de la inserción del mismo en los ambientes de la tecnología tal y como lo demanda las circunstancias actuales del mundo. Para esta investigación y desarrollo del proyecto se empleó una metodología cualitativa para conocer el contexto del laboratorio clínico HcLabs, para el cual fue necesario aplicar un desarrollo con metodología en cascada, ideal en relación a otras metodologías que pudieron haber interferido con el desempeño normal de las actividades en el laboratorio. El sistema SmartLab está basado en las normativas establecidas por el Servicio de Rentas Internas tanto para el registro de documentos tales como facturas, notas de crédito y retenciones. Por otra parte, el sistema cubre los diversos métodos básicos de manejo de inventario tales como UEPS, PEPS y promedio. En lo que respecta a ambos procesos, tanto inventario como ventas, el sistema SmartLab busca automatizar y centralizar la información de la institución en un solo repositorio de datos, de acceso instantáneo y eficaz. Por ello, también se ha integrado una solución complementaria a los procesos del laboratorio, que es la respectiva inserción en el mundo de la tecnología móvil y el internet, medios por el que hoy en día la mayoría de las personas tienen acceso y los cuales pueden ser aprovechados para ofrecer una mejor calidad de servicio. Por último, es entendido que la culturalización tecnológica es posible dentro de instituciones tales como el laboratorio HcLabs, ubicadas en cantones con mayor presencia rural, que colaboran con el progreso del cantón donde se localizan, en este caso, Salitre.

<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTOR:</b>	<b>Teléfono:</b> +59378867653	<b>E-mail:</b> andres.leon@kimerasoft-ec.com, andresldoi95@gmail.com
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Toala Quimi, Edison José, Mgs.	
	<b>Teléfono:</b> +593990976776	
	<b>E-mail:</b> edison.toala@cu.ucsg.edu.ec	
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>		
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>		
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>		
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>		