



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**"DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA INTEGRADO
PARA LABORATORIOS MEDICOS"**

INFORME DE PROYECTO INTEGRADOR

Previa a la obtención del Título de:
INGENIERO EN TELEMÁTICA

JEFFERSON HOLGER YÉPEZ MACÍAS

RICHARD RUDDY RUALES MERCHÁN

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO: 2019

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de tesis va dirigido a mi familia y amigos que siempre han estado en cada circunstancia de mi vida, apoyándome, animándome y convirtiéndose en parte fundamental de lo que soy hoy en día.

Y un agradecimiento muy especial a mi Amada Esposa quien con su sabiduría y paciencia ha sabido guiarme por los buenos caminos de la vida y que con mucho entusiasmo espero la llegada de mi primer hijo por el que me esforzaré y combatiré cada batalla.

JEFFERSON H. YÉPEZ MACÍAS

A mis padres por ser el pilar fundamental de mi vida y que gracias a ellos he logrado cumplir un sueño tan anhelado. Sus sabios consejos brindados y sus sacrificios, han hecho valorarlos día a día y dar todo mi esfuerzo por ser la persona que ellos anhelan que sea.

A mis hermanos y familiares cercanos que me animaron en cada caída, logro y derrota, hoy son el cimiento que me permitirá seguir avanzando en mi vida profesional.

RICHARD R. RUALES MERCHÁN

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

.....

.....

Ph.D. Rebeca Estrada Pico

PROFESOR EVALUADOR

PROFESOR EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad de este trabajo de Titulación es de total propiedad de JEFFERSON YEPEZ MACIAS Y RICHARD RUALES MERCCHÁN; damos nuestro consentimiento total a la ESPOL para que realice la publicación de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual. "

Jefferson H. Yépez Macías

.....

Richard R. Ruales M.

.....

RESUMEN

El presente trabajo de titulación está relacionado a la “facturación electrónica”, todas las empresas ya sean estas grandes, medianas o pequeñas empresas están estrictamente obligadas a realizar declaraciones al servicio de rentas internas del Ecuador ya sea de manera física o electrónica, es en esta última la que nos vamos a enfocar.

En esta nueva década la tecnología ha evolucionado exponencialmente y muchas empresas requieren optimizar tiempo y recursos de declarar sus ventas y servicios a SRI del Ecuador, en la primera parte de este trabajo de titulación se hablará de la problemática de la facturación electrónica que tienen las empresas hoy en día y lo peligroso que es no declarar a esta entidad del estado que puede llevar a penalización económica o hasta de cárcel.

A pesar de que existen empresas terceras que brindan dichos servicios estas no cuentan con una personalización de reportes que necesitan las empresas para sacar sus balances mes a mes y esto puede ocasionar un gran dolor de cabeza para las empresas ya que tienen que hacer uso de papel en físico, calculadoras e incluso un programa externo para calcular todos los valores económicos generados por las empresas.

La facturación electrónica para el laboratorio médico realizará la función de optimizar tiempo y recursos tanto para el laboratorio como para sus clientes, solo con hacer clic para generar la factura esta se genera de manera digital y al mismo tiempo será enviada a SRI para que sea aprobada por la misma y en cuestión de segundos el cliente tendrá su factura en su correo donde podrá consultar en detalle el servicio que ha adquirido en el portal del SRI.

INDECE GENERAL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	1
AGRADECIMIENTOS	2
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN	3
DECLARACIÓN EXPRESA	4
RESUMEN.....	5
CAPÍTULO 1	8
1. MARCO GENERAL.....	8
1.1 Antecedentes	8
1.2 Descripción del problema	9
1.3 Delimitación del problema	9
1.4 Posibles soluciones.....	10
1.5 Solución propuesta.....	11
1.6 Justificación.....	12
1.7 Objetivos	13
CAPITULO 2	14
2. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Lenguaje de Programación PHP	14
2.2 Librería FPDF.....	15
2.3 Lenguaje de Marcado HTML	15
2.4 Software libre XAMMP	16
2.5 Bootstrap.....	17
2.6 jQuery	18
2.7 XAdES	18
2.8 Visual Basic.....	19
2.9 AJAX.....	19
2.10 SQL Server 2014.....	19
2.11 Relación de Herramientas de Software	20
CAPITULO 3	22
3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN	22
3.1 Descripción General.....	22
3.2 Diseño del Sistema Web	23
3.3 Ventanas del Sistema Web	25
CAPITULO 4	29
4. PRUEBAS Y RESULTADOS	29
4.1 Hipótesis y Variables	29
4.2 Parámetros del Sistema	29

4.3	Pruebas del Sistema	31
4.4	Resultados	39
4.5	Posibles Mejoras	40
CAPITULO 5	41
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
5.1	Conclusiones.....	41
5.2	Recomendaciones.....	41
Referencias	42
ANEXOS	43

CAPÍTULO 1

1. MARCO GENERAL

1.1 Antecedentes.

El Laboratorio Clínico 'Estramez' ubicado en la ciudad de Guayaquil – Ecuador posee 3 sucursales, presta servicios de análisis de muestras biológicas humanas tales como sangre, orina, heces, vaginales entre otro tipo de muestras. Este laboratorio cuenta con un sistema informático en el que están integradas las 3 sucursales mediante un enlace de Red Privada Virtual (VPN) y que permite realizar cobros, detalle de ingresos, deudas por cobrar a los clientes entre otros desde cualquier sucursal en donde se encuentre registrado el usuario. Al ser una empresa privada tiene por obligación declarar sus ingresos, egresos y los servicios que presta a SRI Ecuador mediante facturaciones las cuales indican el valor de los servicios que ofrece.

El procedimiento que el Laboratorio Clínico realiza para la facturación se divide en dos etapas. La primera etapa es de manera manual, es decir, cada fin de mes el contador de la empresa debe descargar la base de datos generada por el sistema informático y mediante otros programas lograr consolidar los datos para que el corte realizado en ese mes cuadre. Una vez se obtiene los balances finales, se debe transcribir en tarjetas detallando los parámetros que el SRI Ecuador requiere para que la factura sea válida. La segunda etapa consta en entregar dichas tarjetas a una empresa externa, la cual se encarga de generar la factura electrónica y a su vez enviarlos a SRI Ecuador para su uso pertinente.

Otros laboratorios que constan con un sistema contable para sus ingresos manejan una estructura similar en sus bases de datos para generar facturas, pero presentan el mismo inconveniente que es enviar sus facturas al SRI con una entidad tercera donde el cobro de estas está limitada por la cantidad de facturas que genere por mes, si se llega a sobrepasar esto será un sobrecargo a pagar en el cierre del periodo pero esto no es el único inconveniente, otro gran problema es que no tienen control de dichas facturas o no tienen la opción de llevar una comunicación un poco más directa con el cliente como notificarle sobre el estado de su facturas y remitirlas a su correo en caso no le haya llegado.

Muchas empresas tienen la necesidad de llevar dicho control de ingresos a través de

reportes mensuales y anuales ya sea por medio de indicadores, gráficos o reportes generales en tablas y que estos sean descargados en Excel para su respectiva presentación a sus superiores.

1.2 Descripción del problema.

Actualmente, el Laboratorio Clínico ‘Estramez’ realiza cobros a los clientes por los servicios prestados ya sea en uno o dos pagos y a criterio del cobrador puede establecer un determinado porcentaje de descuento, al llegar fin de mes y realizar el balance de cuentas, estos cobros que aún no han sido pagados en su totalidad no son reflejados por el sistema informático produciendo una descuadre entre lo que se tiene en efectivo y lo que indica el sistema informático, también no se refleja el monto de pérdida en los descuentos que se ha realizado por cada cliente.

Además, el proceso de facturación que maneja el laboratorio no es óptimo, ya que, al ser un laboratorio con gran afluencia de clientes, se generan bases de datos muy extensas y por ende hacer un balance puede tomar mucho tiempo, incluso días, sin mencionar que se tiene una tercera empresa quien toma el trabajo de realizar las facturaciones de manera electrónica con los datos generados por el contador.

1.3 Delimitación del problema

El sistema informático que posee el Laboratorio Clínico ‘Estramez’ no cuenta con una forma de generar los balances de fin de mes de manera automática con los requerimientos que el contador necesita para generar sus informes y emitirlos a la tercera empresa quien es la que genera la facturación electrónica. La solución es implementar un sistema web con las funcionalidades que posee el sistema informático que usa el laboratorio y adicionar varios módulos descritos por el contador del mismo, que faciliten la extracción de información necesaria para el mismo y que los balances se hagan de manera automática.

El laboratorio cuenta con un aplicativo de escritorio el cual únicamente permite generar facturas con los detalles necesarios y almacenarlo en el servidor, dichas facturas son capturadas por una tercera empresa quien realiza el proceso de facturación electrónica enviándolas a la organización SRI. Además, el aplicativo no cuenta con un sistema de gestión de reportes o al menos no uno que cubra las necesidades del contador del laboratorio.

Al levantar un sistema web, se puede implementar un módulo en donde se genere la factura electrónica, es decir, detallar los datos y servicios prestados por la empresa tales como: logotipo, dirección, número de autorización, cliente, código, número de factura, identificación, entrega, vencimiento, fecha de emisión, descripción, cantidad, precio unitario, descuento, valor a pagar, entre otros.

Una vez generada la factura electrónica se pretende enviar directamente a SRI Ecuador mediante el código generado por el mismo, paralelamente enviar la factura electrónica al correo del cliente para que tenga conocimiento de los servicios o productos por los cuales ha pagado.

1.4 Posibles soluciones

Con la metodología Design Thinking, nos permitió generar 24 posibles soluciones para la problemática planteada. Las ideas principales fueron organizadas en una gráfica de impacto – dificultad (Ver Anexo A, es así que se toma las soluciones que se encuentren en el cuadrante de mayor impacto y con menor dificultad).

Las soluciones que se adaptan a nuestra área de conocimiento y que a su vez optimizan los servicios brindados son:

1. Generar un número de autorización para que los clientes puedan consultar directamente sus facturas electrónicas en el portal del SRI y si por algún motivo no pueden acceder, enviar mediante correo electrónico a cada usuario su respectiva factura. (Financiera, 2019)
2. Crear una base de datos local, en donde se almacene cada factura generada por el contador, de esta manera los clientes pueden tener un acceso rápido y seguro a sus facturas mediante su cédula de identidad o el número de factura.
3. Crear microservicios en lenguaje Python, ya que brinda mucha facilidad cuando se trata de contabilidad, para la creación de módulos específicos que realicen el cuadro de balance; estos microservicios pueden comunicarse con la página web mediante ‘middleware’ para facilitar la codificación en PHP o JavaScript. (Web, 2019)

En la Tabla 1 se muestra un resumen de los méritos y deméritos de cada

solución:

SOLUCIONES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Generar número de autorización	- Optimización de tiempos y recursos.	- La integración con la parte web es muy compleja
Creación de base de datos local	- Fácil manejo de los datos con una base de datos que satisface las necesidades del desarrollador	- Trabajar conjuntamente con la base de datos ya existente y establecer sincronía entre ellas
Microservicios en lenguaje Python	- Funcionalidad modular: módulos independientes - Escalabilidad	- Alto consumo de memoria - Inversión de tiempo para poder fragmentar distintos servicios

Tabla 1 – Ventajas y Desventajas de las Soluciones propuestas

1.5 Solución propuesta

Generar un número de autorización facilita a que el usuario pueda acceder sin contratiempos a la factura en el portal SRI, si existe algún inconveniente para acceder, simplemente se notifica a los administradores del sistema para que la factura sea enviada al correo que ya es establecido cuando se crea o genera un cliente nuevo.

La facturación electrónica consistirá en la generación de un número de autorización misma que será enviada al SRI para que nos autoricen dicho número y generen una clave de acceso, esta clave de acceso sirve para que los clientes puedan consultar sus facturas electrónicas en el portal del SRI, por nuestra parte nosotros capturamos esa clave de acceso que nos retorna el SRI y la usamos para enviar la factura por correo electrónico al usuario final.

A continuación, se muestra y describe la Figura 1 el cual se indica el procedimiento que realiza el sistema para el envío de la factura y la presentación de los informes.

La información ya almacenada en la base de datos del laboratorio ‘Estramez’ es capturada por el servidor para generar la factura electrónica con el formato XML seleccionando los datos requeridos por el ente público SRI, con el archivo XML generado se procede a firmar el archivo con el cual se brinda la seguridad necesaria para que no exista alteración de los datos y que es un requisito del SRI. Una vez se

genera el archivo firmado, es enviado al SRI quien somete al archivo a un proceso de aprobación en el cual la factura es aceptada o negada. Además, captura los datos requeridos por el laboratorio para generar los reportes pertinentes y ser presentados en la página web.

Todo el proceso mencionado es realizado en el servidor con los aplicativos mencionados en el capítulo 2.

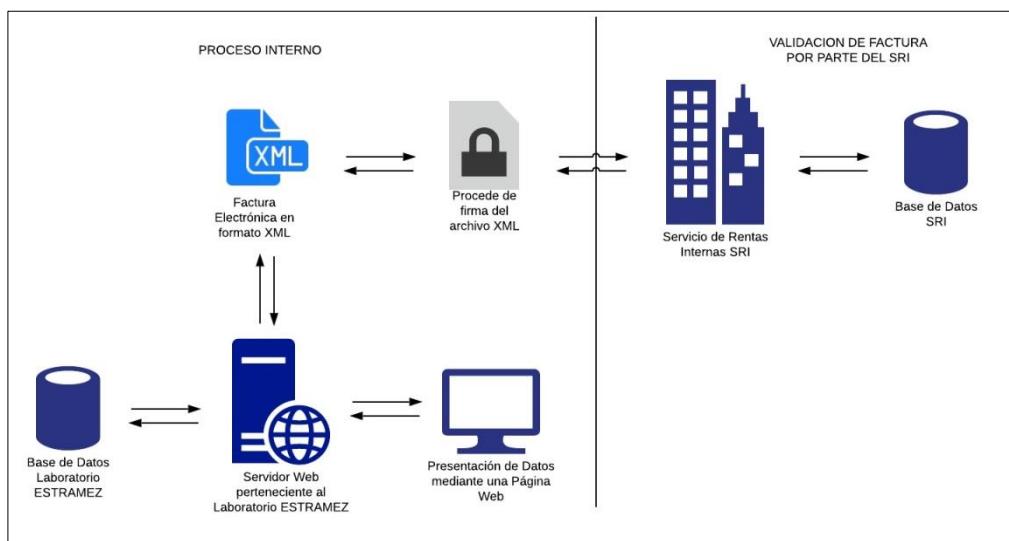


Figura 1 – Funcionamiento del Sistema Integrado

Adicional, la solución contará con opciones de alerta por posibles caídas de los servicios del SRI, estas aun así se guardarán en tablas temporales para que el sistema continúe con su función de generación de facturas electrónicas.

Es importante recalcar que a medida que se vayan generando más y más facturas, estas se irán guardando en tablas que a futuro irán a ser consultadas por el laboratorio médico, es por esta razón que se realizará un portal de consultas de ingresos económicos al sistema con filtros específicos por día y por meses.

1.6 Justificación

La generación de un número de autorización asegura que el usuario pueda acceder a sus correspondientes facturas electrónicas, además de que al consultar directamente a los servidores de SRI Ecuador siente la seguridad de que el laboratorio médico es un ente confiable cuando se trata de cobros.

Para el desarrollo del sistema web se usará lenguajes de programación tales como PHP y JavaScript, para diseño de la página web con el lenguaje de marcado HTML5 y CSS3, y finalmente para la nueva base de datos con el sistema de gestión SQL mejorándola con campos puntuales que nos indicaran el estado de factura en su transcurso de envío al SRI.

Dichos lenguajes son seleccionados por tener una versatilidad al momento de comunicarse entre sí (página web – código – base de datos), además de que se tiene amplio conocimiento del mismo ya que los hemos utilizado a lo largo de nuestra carrera universitaria.

PHP es un lenguaje de programación nativo y presenta unos cien números de niveles de seguridad de sistema, de igual manera el lenguaje JavaScript que trabajando a la par con el framework Ajax y jQuery se convierte en un sistema altamente seguro manejando sus parámetros de seguridad de manera correcta.

Un sistema web me permite de cualquier sitio acceder a la información no tan solo desde una computadora sino a través de dispositivos Smart o tables y estos transmitirlos de manera inmediata a presentaciones mostrando parámetros de crecimiento en base a lo facturado y gastos que ha tenido la misma.

1.7 Objetivos

- **Objetivo General**

Desarrollar un sistema web que cumpla los requerimientos detallados por la persona encargada de la contabilidad del laboratorio y establecer módulos que resuelvan el cuadro de balance de cada fin de mes y la facturación electrónica.

- **Objetivos Específicos**

- Realizar un módulo de integración web con server donde se pueda realizar consultas a los servidores de SRI para la autorización de la factura generada y enviar la factura aprobada por SRI al cliente mediante correo electrónico.
- Realizar un módulo que detalle los ingresos, cuentas por cobrar, porcentaje de descuentos por usuario y porcentaje de comisiones a los médicos externos.

CAPITULO 2

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo describe los conceptos fundamentales y las funcionalidades de los aplicativos que permitieron la implementación del sistema integrado para laboratorios médicos.

2.1 Lenguaje de Programación PHP

PHP por el acrónimo en inglés de Hypertext Preprocessor, es el sucesor de PHP/FI. La primera versión era un conjunto simple de ficheros binarios Common Gateway Interface (CGI) escritos en lenguaje de programación en C, que tuvo como primera tarea rastrear visitas de un currículum online. Con el pasar del tiempo a la herramienta se añadieron más funcionalidades a tal punto de poder interaccionar con bases de datos, proporcionando un entorno de trabajo para desarrolladores de aplicaciones web dinámicas sencillas. Con ello empezaba a ser considerada como una interfaz de scripts avanzada y que estaba muy limitado para sistemas UNIX y aquellos compatibles con POSIX; para el sistema WINDOWS recién empezaba la exploración. Hasta hoy en día se conoce varias versiones de PHP entre ellas existen unas que no fueron lanzadas al mercado, otras que ya no tienen soporte y otras que, si poseen soporte, la última versión es la 7.3 y la cual se detalla a continuación. (php, 2019)

PHP 7.3 es la versión que posee las siguientes mejoras:

- Sintaxis Flexibles Heredoc y Nowdoc
- Permitir un Trailing Comma en llamadas de función
- JSON_THROW_ON_ERROR
- List() - Asignación de Referencia
- La función is_countable

Las características por las cuales sobresale y que le ha permitido ser uno de los lenguajes con mayor acogida son:

- Gran extensión de documentación
- Variedad de herramientas para aprender
- Permite programación orientada a objetos

- Módulos externos para mejorar la aplicación web
- Permite separar la estructura
- Totalmente libre y multiplataforma

PHP está diseñado específicamente para la creación de páginas web, por lo que permite al programador mezclar HTML y código PHP en el mismo archivo, lo cual facilita crear una página sencilla con contenido dinámico, tampoco se limita a trabajar con MYSQL por lo que soporta una amplia gama de bases de datos, además es compatible con todos los protocolos de Internet más importantes, por lo que el manejo de correos o la transferencia de archivos no es un problema al momento de implementarlo.

Las razones por las cuales se ha decidido adoptar este lenguaje son:

- Es gratuito y se descarga desde la web o se descarga junto al paquete de XAMPP.
- Establece una interacción muy buena con HTML lo cual permite crear sitios web de manera sencilla.
- Es un lenguaje eficiente, fiable y fácil de usar.
- El entorno de desarrollo de PHP es fácil de utilizar y de configurar
- Existe una comunidad amplia la cual se puede compartir dudas y obtener respuestas ya sea de manera oficial o extraoficialmente.

2.2 Librería FPDF

La librería FPDF es una clase que está escrita en lenguaje PHP y que permite al desarrollador de código generar documentos PDF directamente desde PHP, logrando evitar usar la librería PDFlib. La primera F de FPDF significa ‘free’ que su traducción al español es gratis o libre, por lo que su uso puede ser para cualquier propósito y modificar directamente el código para lograr satisfacer las necesidades del desarrollador. (FPDF Library, 2019)

2.3 Lenguaje de Marcado HTML

El origen de HTML surge para compartir documentos. Los sistemas de hipertexto ya existían mucho antes y su función se asemejaba a lo que hoy se conoce como enlaces de página web, que permitía redirigir o acceder a la información relacionada con los documentos electrónicos.

El primer lanzamiento oficial para convertirse en un estándar se realizó en 1993 por parte del organismo IETF (Internet Engineering Task Force), aunque las dos propuestas HTML y HTML+ no lograron conseguir su objetivo. En 1995 el mismo organismo y con el nombre de HTML 2.0 fue el primer estándar oficial de HTML. (Código Facilito, 2019)

A partir de 1996 se empiezan a publicar varias versiones en donde cada una tiene mejoras significativas como es:

- HTML 3.2: Añade los últimos avances de las páginas web como applets de Java y texto que fluye alrededor de las imágenes.
- HTML 4.0: Se incorpora las hojas de estilos CSS, tablas complejas, incluir programas o scripts en las páginas web y mejora en los formularios.
- HTML 4.1: Mejora de la anterior versión, por lo que no incluye mejoras significativas.

La falta de preocupación por W3C en HTML hizo que diera paso a una organización conformada por Apple, Mozilla y Opera denominada WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group) quien se centra el futuro estándar de HTML 5 y que el primer borrador fue publicado en 2008.

Las principales ventajas se describen a continuación:

- Texto presentado de forma estructurada y agradable.
- Despliegue rápido.
- Admiten todos los exploradores
- Sencillo que permite describir hipertexto.

2.4 Software libre XAMMP

XAMPP es un servidor independiente de plataforma de código libre, el cual permite instalar de manera simple Apache en el mismo ordenador, independientemente del sistema operativo en el que se haya ejecutado y que está disponible para uso gratuito.

Además, contiene servidores de bases de datos como MySQL y SQLite con sus respectivos gestores que son phpMyAdmin y phpSQLite. Incluye el intérprete de PHP, que es el que se requiere para el desarrollo del sistema integrado, intérprete de Perl, servidores FTP (File Transferer Protocol) como FileZilla FTP.

XAMPP permite experimentar con los trabajos creados por el desarrollador web (páginas web) en el propio ordenador evitando la necesidad de tener acceso a internet. (Friends, 2019)

Los paquetes que incluye son:

- PHP y Perl: Lenguajes de programación.
- OpenSSL: Soporte para la capa de sockets.
- Apache: Servidor web.
- ProFTPD: Servidor FTP.
- Paquetes Gráficos
 - GD (Graphics Draw): Librería de dibujo de gráficos.
 - Libpeg: Librería oficial de referencia de JPEG.
 - Libpng: Librería oficial de referencia de PNG.
 - Ncurses: Librería de gráficos de caracteres.
- Paquetes XML
 - Libxml: Parser C de XML y un toolkit para GNOME.
 - Salbotron: Toolkit de XML.
 - Expat: Librería parser de XML.

2.5 Bootstrap

Bootstrap es un framework que agrupa herramientas de código abierto para desarrollar con HTML, CSS y JS, el cual fue desarrollado inicialmente por Twitter que permite dar forma a los sitios web mediante librerías CSS las cuales incluyen, por citar algunas, cuadros, botones, tipografías, menús y otros elementos que pueden ser implementados en cualquier sitio web.

Aunque sus inicios fueron gracias a Twitter, fue liberado bajo licencia MIT en el año 2011 y su desarrollo continúa en un repositorio en GitHub.

Esta herramienta brinda la facilidad de crear interfaces de usuario limpias y totalmente adaptables a todo tipo de dispositivos y pantallas sin importar el tamaño del dispositivo. Además, con el uso de estilos y elementos de sus librerías permite crear cualquier tipo de sitio web. (Team, 2019)

2.6 jQuery

JQuery es una librería perteneciente a JavaScript, de código abierto que simplifica la tarea de programar en JavaScript y que permite agregar interactividad a un sitio web sin poseer conocimiento del lenguaje.

Contiene una infinidad de plugins que están disponibles de forma gratuita o mediante pagos creados por desarrolladores de todo el mundo. Dichos plugins resuelven eventos concretos de un sitio web tales como: carrusel de imágenes, un slide, un header, una galería de fotos, el deslizamiento de un scroll al hacer clic en un botón, la transición entre páginas y muchos efectos más.

Cabe mencionar que cada plugin tiene un sitio web desde donde se puede descargar sus archivos, un instructivo para la correcta instalación e implementación, opciones de configuración e información de las licencias. (Foundation, 2019)

2.7 XAdES

La familia de firmas avanzadas basadas en formatos XML, es un lenguaje orientado a la conversación entre máquinas (intercambio de información entre sistemas automatizados). Dentro de este formato de firmas, se ha ido desarrollando distintas extensiones que cubren distintas necesidades y escenarios. A continuación, se detallan diferentes extensiones y cada una cubre diferentes necesidades por lo que no se debe comparar la calidad, dificultad o robustez entre ellas. (Team V. , 2019)

- XAdES – BES: Firma básica que cumple los requisitos legales de la directiva para firma electrónica avanzada.
- XAdES – EPES: Al igual que XAdES – BES al que se le incorpora información sobre la política de firma (certificado del empleado o la autoridad de certificación).
- XAdES – T (timestamp): Al igual que XAdES – EPES al que se le incorpora una segunda firma la cual es realizada por una TSA (Time Stamp Authority), la cual aporta fecha y hora exacta de la firma.
- XAdES – C (complete): Al igual que XAdES – T al que se le incorpora referencias sobre los certificados y listas de revocación utilizadas para la validación del propio certificado utilizado para la firma.
- XAdES – X (extended): Al igual que XAdES – C al que se le añade información sobre la fecha y hora de los datos introducidos para la extensión.

- XAdES – XL (extended long – term): Al igual que XAdES – X al que se le añade los certificados (solo clave pública) y las fuentes de validación que se usaron.
- XAdES – A (archivado): Al igual que el XAdES – XL al que se le añade meta – información asociada a políticas de refirmado.

2.8 Visual Basic

Es un conjunto de herramientas de desarrollo de software basado en componentes que dan al usuario la posibilidad de crear aplicaciones eficaces y de alto rendimiento, permitiendo a los desarrolladores crear sitios web.

Se orienta a la generación de aplicaciones web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Un dato informativo es que Visual Basic, Visual C# y Visual C++ utilizan el mismo entorno de desarrollo integrado (IDE) que permite el uso compartido de las herramientas y crear cualquier solución en varios lenguajes. (Micorsoft, 2019) (Micorsoft, 2019)

2.9 AJAX

AJAX es un acrónimo del inglés (Asynchronous JavaScript and XML). La cual hace referencia a la tecnología JavaScript que permite la comunicación con el servidor y dar menor tiempo de respuesta a las aplicaciones web. Las interfaces que usan transferencia de datos funcionan mucho más rápidas estableciendo retardo asíncrono. Con esta técnica de desarrollo web, las aplicaciones web pueden intercambiar datos con el servidor en segundo plano sin necesidad de recargar toda la página.

Componentes: AJAX es la combinación de varios estándares existentes como lo son HTML y CSS para construir y formatear formularios web, el Document Object Model (DOM) para la interacción de datos, XML (o una tecnología equivalente) para el intercambio de datos y JavaScript como pieza central del código para las comunicaciones con el servidor. (Línea de Código, 2019)

2.10SQL Server 2014

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de base de datos relacional, desarrollada por la empresa Microsoft. Su función principal es almacenar y recuperar datos según lo solicitado por otras aplicaciones de software que pueden funcionar ya sea en el mismo ordenador o en otro ordenador a través de una red.

En 1988 Microsoft se unió a Ashton-Tate y Sybase quienes lanzaron la primera versión de Microsoft SQL Server y que sirvió como el inicio para entrar al mercado de bases de datos a nivel de empresa, compitiendo contra Oracle e IBM. A partir de esto van apareciendo diferentes versiones, siendo los lanzamientos más importantes:

- SQL Server 2000
- SQL Server 2005
- SQL Server 2008
- SQL Server 2012
- SQL Server 2014
- SQL Server 2016

En donde cada versión ofrece también diversas ediciones, con diferentes conjuntos de características y dirigidos a diferentes usuarios

- DataCenter
- Enterprise
- Standard
- Web
- Business Intelligence
- WorkGroup

Y la más importante que va dirigido al gran público es la edición EXPRESS que es una versión totalmente gratuita, reducida, de libre distribución y que incluye un motor de bases de datos central. (Team M. , 2019)

2.11 Relación de Herramientas de Software

Las herramientas de software están relacionadas de tal manera que cumplan los requerimientos que ha planteado el cliente y las validaciones que se establece a nivel de código, es por ello que a continuación se detalla la interacción que tiene cada una de ellas para desarrollar el sistema integrado.

- Mediante el software SQL Server 2014, se establece todas las tablas, campos y registros en la base de datos que son necesarios para llevar registros ordenados y de fácil relación y conjuntamente obtener los datos requeridos con líneas de comando cortas.

- Con el aplicativo XAMPP se establece un servidor web el cual permite que se establezca comunicación entre los diferentes archivos que forman la página web y a su vez poder presentarlos en un navegador web como una página web.
- HTML, PHP, Bootstrap, AJAX y jQuery trabajan conjuntamente en el desarrollo de la página web concediendo el diseño de la interfaz, la interacción entre la base de datos y la página web, el formato para establecer una página web y el dinamismo para la interacción entre el usuario y el sistema web.
- Visual Basic permite generar el servicio que se encarga de generar la factura electrónica, firmarla y enviarla al SRI. Para la firma interviene XAdES quien establece un formato XML adecuado para agregar seguridad y autenticidad a la firma electrónica.

CAPITULO 3

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

3.1 Descripción General

Este proyecto integra dos partes fundamentales del Laboratorio Clínico ‘ESTRAMEZ’ en un solo sistema web, la facturación electrónica y la gestión de informes a nivel económico. Con la implementación del sistema web se pretende automatizar los procedimientos largos y evitar manipular gran cantidad de datos, por una o dos personas con herramientas que no validan los errores que son ingresados por los usuarios.

A continuación, se muestra y describe la Figura 2 el cual se indica la integración de la gestión de informes y la facturación electrónica.

La primera parte muestra la base de datos (incluye las 3 sucursales), con el servidor web se captura los datos y se implementa dos servicios que trabajan en paralelo, el primer servicio que permite la gestión de informes, se basa en la presentación de datos en tablas y de manera gráfica. Los datos capturados son específicamente usados para la persona encargada de las finanzas quien cada fin de mes tiene que presentar a sus superiores, informes detallados sobre los médicos que han generado mayores ingresos al laboratorio (mensual y anual), el tipo de cliente que ha generado más ingresos, utilidad de los socios principales, la utilidad bruta, los clientes tipo empresa que más han facturado (mensual y anual), entre otros que se detallaran más adelante.

El segundo servicio que permite realizar el proceso de facturación que consta en él envío de la factura al organismo técnico y autónomo del Estado ecuatoriano SRI (Servicios de Rentas Internas), quien es la que autoriza la emisión de las facturas electrónicas (otra forma de comprobantes de venta) que cumplan con los requisitos legales y reglamentarios exigibles. La facturación electrónica garantiza la autenticidad del origen e integridad del contenido ya que cada comprobante incluye la firma electrónica del emisor. Una vez la factura sea validada por el organismo técnico, se reenvía al correo del usuario final (clientes del laboratorio) para que quede constancia tanto para el laboratorio como para el cliente, del monto cobrado y los detalles que sean necesarios emitir.

Los dos servicios son visualizados y controlados mediante la página web implementado en un computador de escritorio.

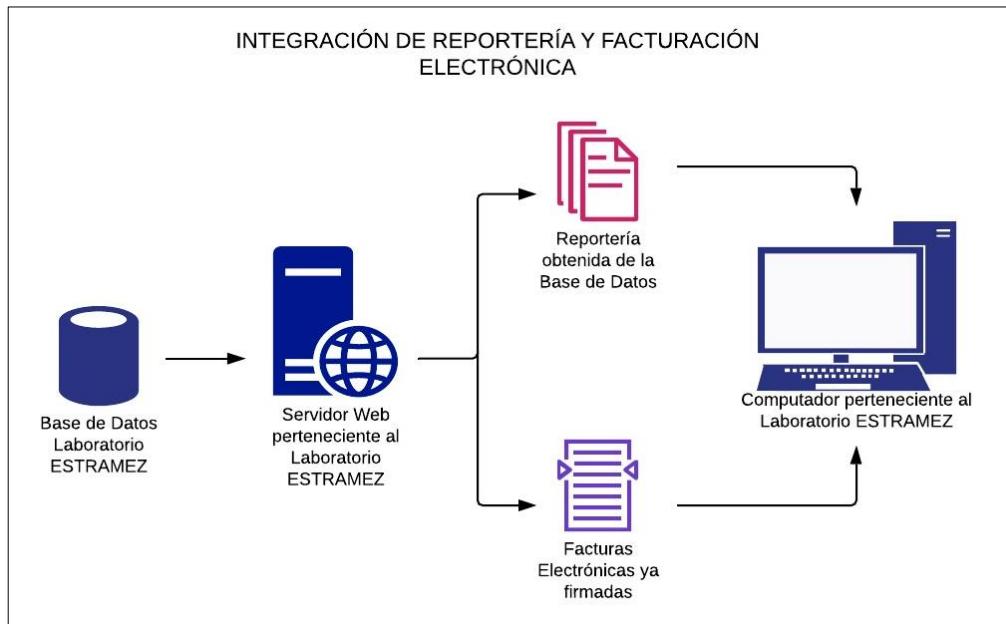


Figura 2 – Integración de Facturación Electrónica y Gestor de Informes

3.2 Diseño del Sistema Web

Se implementa una interfaz totalmente actual e interactiva con el usuario para su fácil manipulación, el cual posee un menú con sus respectivas opciones que permitirá la visualización de los reportes que han sido validados por parte del cliente, además existe un menú con opciones para las facturas que están en espera de ser enviadas al SRI y las facturas que han sido aprobadas por el SRI.

Los datos que se va a manipular, ya se encuentran almacenados en una base de datos (SQL Server 2014), la misma que funciona junto con los sistemas de escritorio que usa actualmente el laboratorio y que alimentan dicha base. El sistema web captura solamente los datos necesarios para poder generar los reportes y elaborar la factura electrónica. Cabe mencionar que se ha modificado y añadido algunas tablas para cumplir los requerimientos que se nos ha planteado por parte de la persona encargada de las finanzas.

Para acceder a la base de datos desde el sistema web, se establece una conexión mediante el lenguaje de programación PHP, una vez establecida la conexión, se realiza las consultas necesarias mediante 'querys' que son implementadas directamente en las funciones creadas en PHP, dichos 'querys' son enviados como

parámetros a las funciones que han establecido la conexión, para que inyecte la sentencia de consulta directamente en la base de datos y así poder capturar toda la información, almacenarlos en arreglos y que son traídos de vuelta al sistema web. Una vez se obtiene el arreglo, se lo manipula de tal manera que se obtenga datos consolidados y que estén acorde a los valores que fueron obtenidos de manera manual por corte en fin de mes. Una vez se obtiene el arreglo consolidado, se muestra al usuario ya sea en listas o a manera de gráficos con indicaciones porcentuales.

Para mayor facilidad de manipulación de datos, se ha creado 2 tablas con el fin de extraer información puntual los mismos que son visualizados en las Fig 3 – 4.

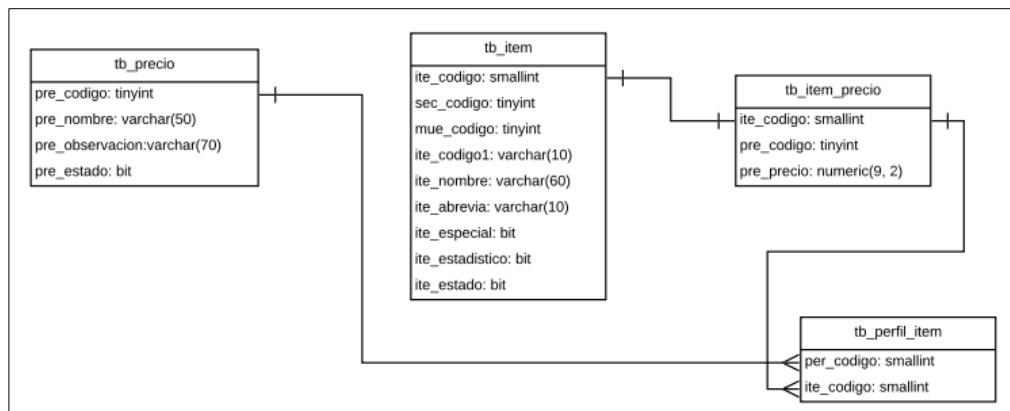


Figura 3 – Tabla Relacional ‘Exámenes’

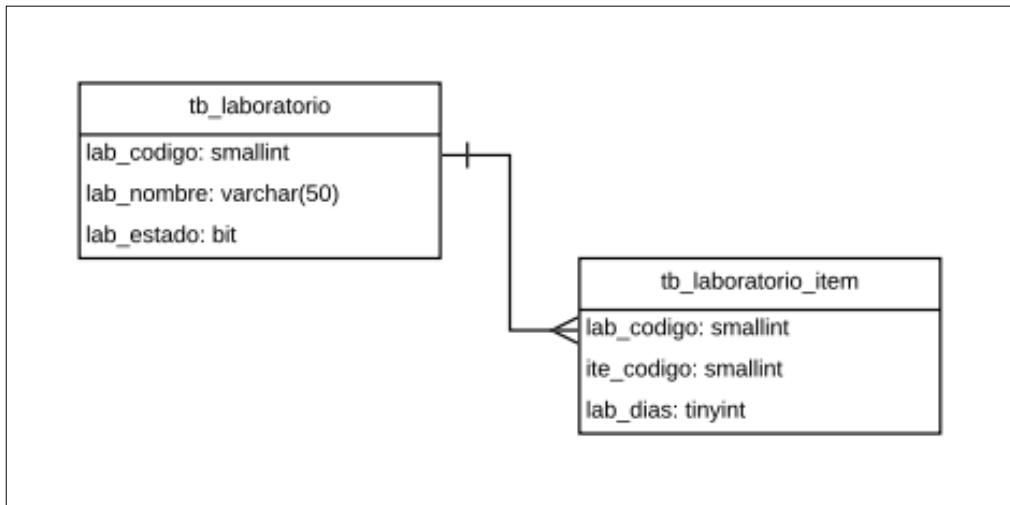


Figura 4 – Tabla Relacional ‘Laboratorio’

Para la facturación electrónica se ha manejado para dos ambientes, el primer ambiente es para las facturas que están pendientes por enviar al SRI y serán enviadas una vez se haya pagado totalmente el valor que se haya facturado por los exámenes realizados en el laboratorio. En el segundo ambiente van a mostrarse las facturas que han sido aprobadas por el SRI y que van a estar almacenadas en el servidor para realizar consultas posteriormente así lo requiera el usuario.

3.3 Ventanas del Sistema Web

A continuación, se presenta todas las ventanas que han sido implementadas en el sistema web y que se detalla paso a paso el funcionamiento de cada uno.

1. Dashboard

En la Figura 5 – 6 se muestran la ventana de inicio en donde se pueden visualizar datos puntuales como son el total de pacientes registrados, total de médicos que laboran o han sido registrados, las sucursales que posee el laboratorio y las facturas que se han generado hasta el último día de ingresar al sistema.

Adicional, se agrega gráficos de columnas que indican el dinero recaudado y la cantidad de facturas que se han generado cada fin de mes.

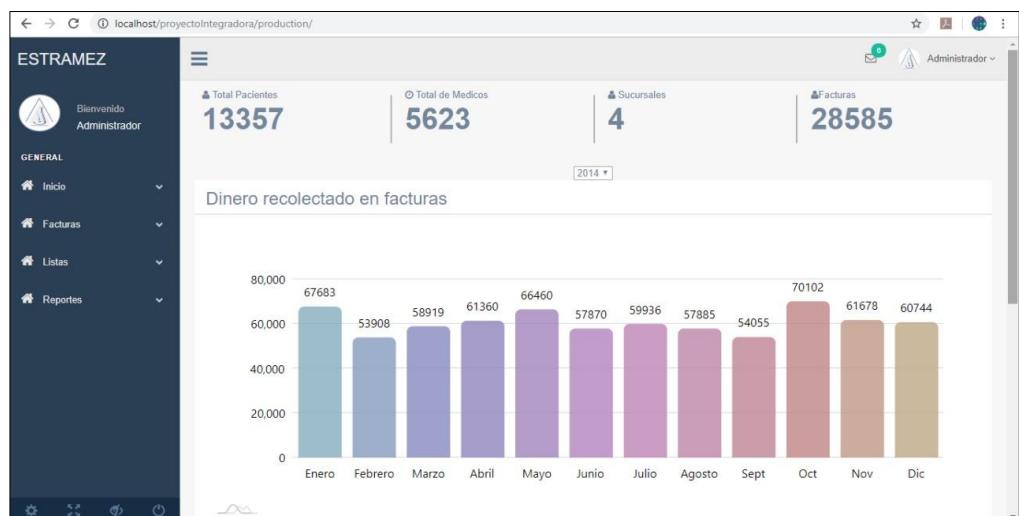


Figura 5 – Ventana Principal Parte 1



Figura 6 – Ventana Principal Parte 2

2. Reportes de Médicos

Este reporte filtra de manera rápida el tipo de médico que tiene convenio con el laboratorio, con ello se establece los porcentajes de comisión de cada uno de ellos. Para poder crear esta ventana, se modificó directamente la base de datos añadiendo campos a tablas existentes y creando una tabla nueva, por lo que no existía los datos requeridos para poder cumplir el requerimiento que fue propuesto por la persona encargada de la contabilidad. Se muestra en la Figura 7 una lista de todos los médicos que han sido registrados en el laboratorio junto con el margen, comisión que son valores porcentuales y el tipo de médico a considerar. Estos datos son requeridos por el cliente ya que requiere regular a todos los médicos que generan mayor o menor ingreso económico para el laboratorio.

The figure is a screenshot of a web-based application interface. At the top, there's a header with navigation icons and the URL 'localhost/proyectoIntegradora/production/reporte_medicos.php'. Below the header is a sidebar on the left containing a logo, the text 'BIENVENIDO Administrador', and a 'GENERAL' section with links for 'Inicio', 'Facturas', 'Listas', 'Reportes' (which is currently selected), and 'Reporte médicos utilidad bruta'. The main content area features a title 'Médicos' above a table. The table has columns for 'Nombre' (Name), 'Margen' (Margin), 'Comisión' (Commission), and 'Tipo' (Type). The data is as follows:

Nombre	Margen	Comisión	Tipo
BLUM ALFONSO	70	30	Asociado
BUÑAY EDMUNDO	80	30	Socio principal
CORREDORES FRANCISCO	70	30	Asociado
ECHEVERRIA SANTIAGO	70	30	Asociado
FIALLOS WIMPER	70	30	Asociado
GARCIA GEORGE	70	30	Asociado
GONZALEZ ALEJANDRA	74	30	Asociado
GONZALEZ PAZMIÑO PAOLA JULISSA	74	30	Asociado
JIMENEZ JAVIER	74	30	Asociado
LADINES WASHINGTON	80	30	Socio principal

At the bottom of the table, it says 'Showing 1 to 10 of 20 entries' and has 'Previous' and 'Next' buttons. In the top right corner of the main area, there are download links for 'Descargar excel' and 'Search: []'.

Figura 7 – Reporte de Médicos

3. Facturas por Enviar

En la Figura 8 se muestra una ventana en la cual se extrae todas las facturas que han sido generadas por el sistema de escritorio que tiene implementado el laboratorio, se detalla todos los valores que se ha registrado por el médico de turno, es decir, el nombre del paciente, el médico al cual pertenece dicho paciente, el valor a pagar, el descuento que se realiza, el IVA que en el caso de los laboratorios siempre es cero y finalmente el valor final que debe pagar el cliente. Adicional se incluye ‘checkbox’ que permiten decidir si la factura será enviada al organismo técnico SRI, quien decidirá si la factura es válida o no.

Nombre Paciente	N. Factura	Médico	Sbtoral	Descuento	Valor IVA	Total	Envía SRI
ANDRES PLAZA	169063	JARAMILLO CARLOS	6.05	0.05	0	6.00	<input checked="" type="checkbox"/>
CARLOS ALBERTO BURGOS	169055	NN	3.20	0	0	3.20	<input checked="" type="checkbox"/>
CARMEN ORDOÑEZ	40	ORDONEZ MARCO	25.50	2.55	0	22.95	<input checked="" type="checkbox"/>
COLOMBIA AZUCENA PEÑAFIEL	169053	NN	29.40	4.4	0	25.00	<input checked="" type="checkbox"/>
CRISTINA DE LOS ANGELES MONTERO	169059	VEINTIMILLA DIALYS	63.55	3.65	0	60.00	<input checked="" type="checkbox"/>
DORIS DOLORES CANCHINGRE	169052	NN	22.30	2.3	0	20.00	<input checked="" type="checkbox"/>
EDUARDO VALAREZO	169050	FRANCO FATIMA	22.00	0	0	22.00	<input checked="" type="checkbox"/>
ELICEO RAFAEL MARIN	169045	ORTIZ ANGELICA	25.50	3	0	22.50	<input checked="" type="checkbox"/>
EMILY SALAZAR	169049	NN	7.00	0	0	7.00	<input checked="" type="checkbox"/>
JANNETHE MARIBEL LOPEZ	169065	SALAZAR GALO	18.00	8	0	10.00	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 8 – Facturas por Enviar

4. Facturas SRI (Servicio de Rentas Internas)

En la Figura 9 se visualiza todas las facturas que han sido aprobadas por el organismo técnico SRI, en donde se puede visualizar los campos más importantes en una factura y con la opción a ser enviada al cliente final, esta opción fue implementada ya que hoy en día existe gran cantidad de afluencia de personas que son adultas y que no pueden manejar un sistema informático y menos aún un sistema como el del SRI, por lo que se envía directamente al correo personal del cliente evitando contratiempo para el mismo.

The screenshot shows a web-based application titled "ESTRAMEZ" with a dark blue sidebar menu. The sidebar includes sections for "GENERAL" (Inicio, Facturas, Facturas por enviar, Facturas SRI), "Listas", and "Reportes". The main content area is titled "Facturas" and displays a table of invoices. The table has columns for Nombre Paciente, Numero Factura, Médico, Sbtotal, Descuento, Valor de IVA, Total, and an "Enviar correo" button. There are 10 records shown, with a search bar at the top right. The URL in the browser is "localhost/proyectoIntegradora/production/facturas_enviadas.php".

Nombre Paciente	Numero Factura	Médico	Sbtotal	Descuento	Valor de IVA	Total	Enviar correo
YY	168922	NN	26.00	26	0	26.00	<button>Enviar Correo</button>
ABIGAIL ALARCON	167442	NN	7.00	0	0	7.00	<button>Enviar Correo</button>
ABIGAIL PEREA	168631	VILLACRESES DARIO	40.00	0	10	50.00	<button>Enviar Correo</button>
ABIGAIL QUINTEROS	166938	GONZALEZ PAZMIÑO PAOLA JULISSA	7.00	0	0	7.00	<button>Enviar Correo</button>
ABRAHAN FAUSTINO SANCHEZ	168832	JIMENEZ NELLY	30.50	0.5	0	30.00	<button>Enviar Correo</button>
ADELA MACAY	167623	NN	11.00	0	0	11.00	<button>Enviar Correo</button>
ADOLFO CICERON ROMERO	167791	PEÑA VICTOR	12.65	0	0	12.65	<button>Enviar Correo</button>
ADRIAN FERNANDO VILLADA	169038	NN	11.50	0	0	11.50	<button>Enviar Correo</button>

Figura 9 – Facturas por Enviar

CAPITULO 4

4. PRUEBAS Y RESULTADOS

En este capítulo se analiza y detalla el funcionamiento de los resultados obtenidos del sistema web finalizado, cada módulo creado fue aprobado por el beneficiario del proyecto.

4.1 Hipótesis y Variables

1. La factura electrónica se puede enviar automáticamente siempre y cuando haya sido cancelada en su totalidad
2. Los reportes requeridos son generados a partir de los campos solicitados por el cliente para poder visualizarlos en pantalla.

La implementación del sistema web permite generar de manera rápida, confiable y exacta reportes que detallan valores que el contador del laboratorio ESTRAMEZ requiere tener, para tomar decisiones económicas y presentar de manera precisa informes a sus superiores. Así mismo, la generación de facturas electrónicas que permiten el ahorro económico hacia el laboratorio y un mayor control en los balances que se realiza cada fin de mes.

3. Variable Independiente

- Cantidad de dinero ingresado al laboratorio médico, ya sean facturas pagadas en su totalidad o hayan sido generadas por abono.
- Cantidad de facturas que han sido aprobadas y cantidad de facturas que han sido rechazadas por el ente SRI.

4. Variable Dependiente

- Cantidad de dinero generado por parte de los médicos que tienen convenio con el laboratorio.

4.2 Parámetros del Sistema

A continuación, se describe los parámetros del sistema de facturación que son constantes arbitrarias que fundamentalmente se caracterizan por el valor que dan al sistema.

Parámetros de Entrada	Descripción
Cantidad de dinero	Ingresos del laboratorio por mes
Cantidad de pacientes	Pacientes atendidos ya sea por consulta, abono o pago total

Tabla 2 – Fechas de Prueba Lista de Médicos

Parámetros de Salida	Descripción
Gráfico de Barras	Indicador en forma de barra que presentan por pantalla los parámetros de entrada

Tabla 3 – Fechas de Prueba Lista de Médicos

1. Parámetros de Entrada

- Cantidad de dinero que ha ingresado al laboratorio médico por mes.
- Cantidad de pacientes atendidos por mes.

2. Parámetros de Salida

- Gráfica de barras el cual indica la cantidad de dinero ingresado por mes y la cantidad de pacientes atendidos por mes.

Al trabajar con un laboratorio en donde el parámetro de entrada depende de la cantidad de clientes que acuden, se toma la cantidad de dinero ingresado de meses anteriores y se compara con el archivo de Excel generado a mano; para que los resultados que genera el sistema web coincidan con dicho archivo y así pueda reemplazar el arduo trabajo que tienen cada fin de mes el contador.

La Figura 10 – 11 – 12 muestran el archivo Excel y el sistema web ya en funcionamiento:

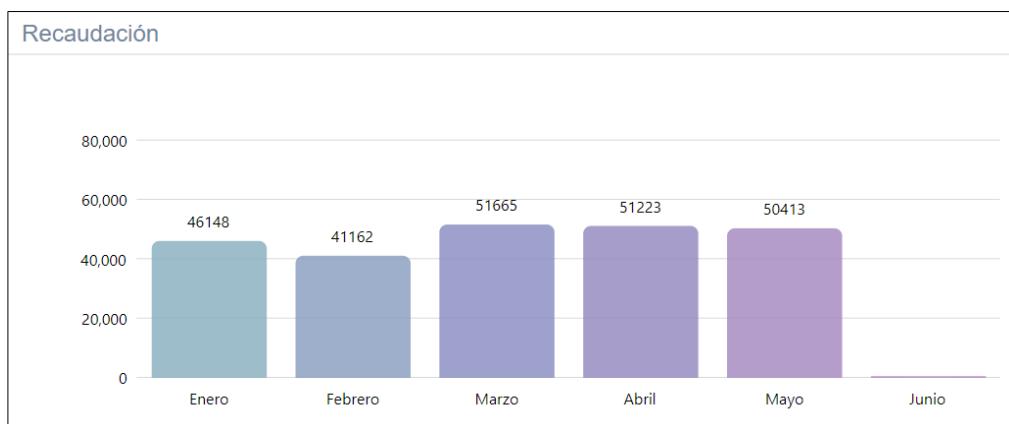


Figura 10 – Recaudación de dinero por mes



Figura 11 – Número de Pacientes atendidos por mes

												Total 2018 2019 Total general						
6	7	8	9	10	11	12	Total 2018 2019 Total general						1	2	3	4	5	6
2160	1860	2115	1848	1997	1726	1555	23667	1912	1812	2047	2045	2217	1787	11820	11820	64509		

Figura 12 – Número de Pacientes atendidos por mes

4.3 Pruebas del Sistema

Para validar el correcto funcionamiento del sistema, se procede a realizar pruebas en el sistema web, el cual está siendo alimentado por una base de datos de respaldo que fue generada el mes de mayo, es decir, tiene toda información del laboratorio hasta mayo. Adicional, el sistema de pruebas es montado en las computadoras de los estudiantes de este proyecto, con el fin de que no haya afectación al laboratorio si se realizaran pruebas directamente en el servidor que poseen.

Nota: Todas las pruebas fueron realizadas y validadas junto con el Economista Juan Meza, quien es el responsable de la economía del laboratorio y quien va a hacer uso del sistema web.

1. Pruebas en el Dashboard

El Dashboard es la ventana principal en donde el contador puede visualizar de manera rápida datos puntuales. A continuación, se detalla los campos que forman parte del Dashboard y en que fechas se validó.

Cabecera: Datos más relevantes que permiten al contador sacar conclusiones y tomar decisiones rápidamente (Figura 13).

Total Pacientes 5770	Total de Medicos 5624	Sucursales 4	Facturas 10149
--------------------------------	---------------------------------	------------------------	--------------------------

Figura 13 – Cabecera con datos relevantes del laboratorio

Factor	Funcionamiento	Observación	Fecha
Datos 'Totales de todos los campos'	X	Se logra capturar los datos, pero no son los esperados	15 – 06 – 2019
Datos Consolidados	✓	Los datos corresponden a los esperados	22 – 06 – 2019

Tabla 4 – Fechas de Prueba Dashboard

Gráficos: Gráficos de barras que permite visualizar el número de pacientes atendidos y la cantidad de dinero recaudado mes a mes (Figura 14).

Recaudación

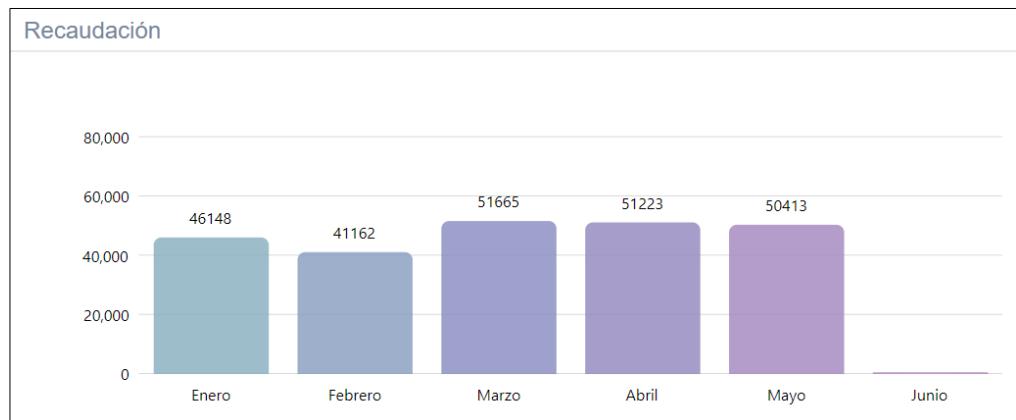


Figura 14 – Recaudación de dinero por mes

Factor	Funcionamiento	Observación	Fecha
Dinero recolectado por mes	X	Se logra capturar los datos, pero no son los esperados	15 – 06 – 2019
Datos Consolidados	✓	Los datos corresponden a los esperados	22 – 06 – 2019

Tabla 5 – Fechas de Prueba Recaudación

Número de pacientes atendidos



Figura 15 – Número de pacientes atendidos por mes

Factor	Funcionamiento	Observación	Fecha
Pacientes atendidos por mes	X	Se logra capturar los datos, pero no son los esperados	15 – 06 – 2019
Datos Consolidados	✓	Los datos corresponden a los esperados	22 – 06 – 2019

Tabla 6 – Fechas de Prueba Número de Pacientes

2. Pruebas de la sección de Reportes

La pestaña Reportes está dividido en dos subpestañas que se detallan a continuación:

Reporte Médicos Utilidad Bruta (Figura 16): Información sobre la cantidad de dinero que ha generado cada médico para el laboratorio, la comisión que le corresponde al médico y la utilidad bruta neta que es el dinero neto que recibe el laboratorio (los demás campos son necesarios para realizar los cálculos y obtener la utilidad bruta neta).

Mostrar 10 registros		Desde 17/05/2019		Hasta 17/08/2019		Consultar							
Médicos													
Ver Gráfico													
Search:													
Nombre	Total Facturado	# Pacientes	Margen	Comisión	\$ Utilidad Bruta	\$ Comisión	\$ Utilidad Bruta Neta						
NN	\$ 3798.86	320	0.8	0.3	3039.088	1139.658	1899.43						
GILER DOLORES	\$ 3146.50	87	0	0.3	3146.50	943.95	2202.55						
APUNTE CAIZA ANGELO	\$ 1535.59	62	0	0.3	1535.59	460.677	1074.913						
MERINO CESAR	\$ 1456.00	9	0	0.3	1456.00	436.8	1019.2						
PAREDES ALFONSO	\$ 1004.00	67	0	0.3	1004.00	301.2	702.8						
ZUÑIGA MANUEL	\$ 938.00	14	0	0.3	938.00	281.4	656.6						
SANTOS ALVARADO CARLOS	\$ 767.00	40	0	0.3	767.00	230.1	536.9						
RODRIGUEZ ERICK	\$ 715.15	13	0.8	0.3	572.12	214.545	357.575						
LEON PATRICIA	\$ 570.00	6	0.52	0.3	296.4	171	125.4						
PEÑA VICTOR	\$ 425.24	5	0.8	0.3	340.192	127.572	212.62						

Figura 16 – Reporte de Médicos

Factor	Funcionamiento	Observación	Fecha
Utilidad Bruta generada por cada médico	X	Se logra capturar los datos, pero no son los esperados	22 – 06 – 2019
Datos Consolidados	✓	Los datos corresponden a los esperados	29 – 06 – 2019

Tabla 7 – Fechas de Prueba Reporte de Médicos

Reporte Médicos (Figura 17): Información de aquellos médicos que tienen algún tipo de convenio como es Socio Principal, Asociado o General. Dependiendo de ellos es la comisión de cada médico.

Médicos					Descargar excel	
Mostrar 10 registros					Search:	
Nombre	Margen	Comisión	Tipo			
BLUM ALFONSO	70	30	Asociado			
BUÑAY EDMUNDO	80	30	Socio principal			
CORREDORES FRANCISCO	70	30	Asociado			
ECHEVERRIA SANTIAGO	70	30	Asociado			
FIALLOS WIMPER	70	30	Asociado			
GARCIA GEORGE	70	30	Asociado			
GONZALEZ ALEJANDRA	74	30	Asociado			
GONZALEZ PAZMIÑO PAOLA JULISSA	74	30	Asociado			
JIMENEZ JAVIER	74	30	Asociado			
LADINES WASHINGTON	80	30	Socio principal			

Figura 17 – Lista de Médicos

Factor	Funcionamiento	Observación	Fecha
Médicos al servicio del laboratorio	✓	Los datos corresponden a los esperados	29 – 06 – 2019

Tabla 8 – Fechas de Prueba Lista de Médicos

3. Pruebas de la sección de Listado

La pestaña Listas está dividido en cuatro subpestañas que se detalla a continuación:

Listas de Exámenes (Figura 18): Información sobre detalle de los exámenes que brinda el laboratorio las abreviaturas son necesarias para identificar rápidamente el tipo de examen al igual que el código.

Examenes						
Mostrar <input type="text" value="50"/> registros Search: <input type="text"/>						
Código	ver precios	Especial	Nombre	Abreviatura	Eliminar	
101	🕒	0	PROCESAMIENTO PLASMA - ESTETICO	PLASMA EST	trash	
102	🕒	0	COCIENTE ALBUMINURIA/CREATINURIA	OCIENTE	trash	
103	🕒	0	SODIO, POTASIO, CLORO	NA K CL	trash	
104	🕒	1	HISTEROLINFADECTOMIA	HISTERO	trash	
105	🕒	1	ALERGENO E1 PELO DE GATO	ALERG E1	trash	
106	🕒	1	ALERGENO E2 PELO DE PERRO	ALERG E2	trash	
107	🕒	1	ALERGENO E5 CASPA DE PERRO	ALERG E5	trash	
108	🕒	1	ALERGENO H1 POLVO CASERO GREER	ALERG H1	trash	
109	🕒	1	ALERGENO I6 CUCARACHA	ALERG I6	trash	
110	🕒	1	ALERGENO D2 DERMATOPHAGOIDES FARINAE	ALER D2	trash	

Figura 18 – Lista de Exámenes

Factor	Funcionamiento	Observación	Fecha
Exámenes detallados que brinda el laboratorio	X	Se logra capturar los datos, pero no son los esperados	29 – 06 – 2019
Datos Consolidados	✓	Los datos corresponden a los esperados	06 – 07 – 2019

Tabla 9 – Fechas de Prueba Lista de Exámenes

Lista de Laboratorios (Figura 19): Información de las 3 sucursales que posee el laboratorio y el encargado de cada una de ellas.

Laboratorios						
Mostrar <input type="button" value="10"/> registros Search: <input type="text"/>						
Nombre sucursal	RUC	Representante	Teléfono	Secuencia factura	Eliminar	
LAB. ESTRAMEZ ALBORA	0941206989001	Juan Meza		193		
LAB. ESTRAMEZ CENTRO	1301657134001	DR. ALLAN ESTRADA	22968451	768		
LAB. ESTRAMEZ SUR	130	DRA. JUDITH MEZA		5058		
LAB. ESTRAMEZ URDESA				11		

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous Next

Figura 19 – Lista de Laboratorios (Sucursales)

Factor	Funcionamiento	Observación	Fecha
Sucursales del laboratorio		Los datos corresponden a los esperados	06 – 07 – 2019

Tabla 10 – Fechas de Prueba Lista de Laboratorios

Lista de Pacientes (Figura 20): Información del cliente final (paciente) requerida para tener registros ordenados de los exámenes realizados y para establecer comunicación con los datos proporcionados.

Pacientes								
Mostrar <input type="button" value="10"/> registros Search: <input type="text"/>								
Id paciente	Número documento	Nombre	Apellido	fecha nacimiento	Sexo	Teléfono	Correo	Eliminar
2		JUSTO JOSE	TOMALA	1958-11-08 00:00:00	M	12122779	jyeperez@espol.edu.ec	
3		GLADYS	RAMIREZ	1980-10-25 00:00:00	F	111111		
4		MARIA	SEPA PALA	1972-10-25 00:00:00	F	0		
5	1101630760	LUZ BELGICA	MARTINEZ	1955-10-25 00:00:00	F	0968003726	cny 967224 ce luzmartinezc1955@gmail.com	
6		MATIAS	LEIVA	2010-10-01 15:03:00	M	0		
7		MARINA	CABRERA	1947-10-25 00:00:00	F	0		
8		GLORIA	VIDAL	1958-10-25 15:30:00	F	0		
9		CRISTINA	AYON	1991-01-01 15:38:00	F	0		
10		MAILIN	CRUZ	2009-01-01 00:00:00	F	0		

Figura 20 – Lista de Pacientes

Factor	Funcionamiento	Observación	Fecha
Exámenes detallados que brinda el laboratorio	X	Se logra capturar los datos, pero no son los esperados	29 – 06 – 2019
Datos Consolidados	✓	Los datos corresponden a los esperados	06 – 07 – 2019

Tabla 11 – Fechas de Prueba Lista de Pacientes

Lista de Médicos (Figura 21): Información de todos los médicos que posee el laboratorio junto con el porcentaje de comisión de cada uno de ellos.

Médicos						
Mostrar 10 registros		Search: <input type="text"/>				
Código	Nombre	Dirección	Margen	Tipo	Comisión	
3	ABADIE PILAR		0		30 %	edit
4	ABARCA FRANCISCO		0		30 %	edit
5	ABARCA LUZ		0		30 %	edit
6	ABRIL EDDY		0		30 %	edit
7	ACHON JOSELYN		0		30 %	edit
8	ACOSTA MANUEL		0		30 %	edit
9	ACOSTA SILVIA		0		30 %	edit
10	ACUÑA FELIX		0		30 %	edit
11	ACUÑA GABRIELA		0		30 %	edit
12	ACUÑA JORGE		0		30 %	edit

Figura 21 – Lista de Médicos

Factor	Funcionamiento	Observación	Fecha
Exámenes detallados que brinda el laboratorio	X	Se logra capturar los datos, pero no son los esperados	29 – 06 – 2019
Datos Consolidados	✓	Los datos corresponden a los esperados	06 – 07 – 2019

Tabla 12 – Fechas de Prueba Lista de Médicos

4. Pruebas de la sección de Facturas

La pestaña Facturas está dividido en dos subpestañas que se detalla a continuación:

Facturas por enviar (Figura 22): Información que es requerida para la generación de la factura electrónica como es el número de factura, cliente total a pagar, etc. Automáticamente, el check es habilitado siempre y cuando el total de la factura allá sido cancelada en su totalidad.

Facturas										
Mostrar <input type="button" value="50"/> registros <input style="width: 100px;" type="text"/> Search: <input type="text"/>										
Nombre Paciente	N. Factura	Fecha Fac.	Médico	Subtotal	Descuento	Valor IVA	Total	Saldo	Envia SRI	
ANDRES PLAZA	169063	2019-06-01	JARAMILLO CARLOS	6.05	0.05	0	6.00	6	<input type="checkbox"/>	
CARLOS ALBERTO BURGOS	169055	2019-06-01	NN	3.20	0	0	3.20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
CARMEN ORDOÑEZ	40	2012-11-05	ORDONEZ MARCO	25.50	2.55	0	22.95	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
COLOMBIA AZUCENA PEÑAFIEL	169053	2019-06-01	NN	29.40	4.4	0	25.00	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
CRISTINA DE LOS ANGELES MONTERO	169059	2019-06-01	VEINTIMILLA DIALYS	63.55	3.55	0	60.00	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
DORIS DOLORES CANCHINGRE	169052	2019-06-01	NN	22.30	2.3	0	20.00	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
EDUARDO VALAREZO	169050	2019-06-01	FRANCO FATIMA	22.00	0	0	22.00	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
ELICEO RAFAEL MARIN	169045	2019-06-01	ORTIZ ANGELICA	25.50	3	0	22.50	12.5	<input type="checkbox"/>	
EMILY SALAZAR	169049	2019-06-01	NN	7.00	0	0	7.00	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
JANNETHE MARIBEL LOPEZ	169065	2019-06-01	SALAZAR GALO	18.00	8	0	10.00	0	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figura 22 – Detalle de Facturas

Factor	Funcionamiento	Observación	Fecha
Facturas que deben ser enviadas	X	Falta el autocheck de las facturas que deben ser enviadas	13 – 07 – 2019
Datos Consolidados	✓	Se valida el autocheck	20 – 07 – 2019

Tabla 13 – Fechas de Prueba Detalle de Facturas

Facturas enviadas al SRI (Figura 23): Información de todas las facturas que han sido enviadas al SRI y que han sido aceptadas por la misma. Adicional, opción que permite enviar al correo del cliente la factura electrónica.

Facturas								
Mostrar <select>10</select> registros <input type="text" value="Search:"/> <input type="button" value="Search"/>								
Nombre Paciente	Numero Factura	Médico	Sbtotal	Descuento	Valor de IVA	Total	Enviar a correo	
YY	168922	NN	26.00	26	0	26.00	<input type="button" value="Enviar Correo"/>	
ABIGAIL ALARCON	167442	NN	7.00	0	0	7.00	<input type="button" value="Enviar Correo"/>	
ABIGAIL PEREA	168631	VILLACRESES DARIO	40.00	0	10	50.00	<input type="button" value="Enviar Correo"/>	
ABIGAIL QUINTEROS	166938	GONZALEZ PAZMIÑO PAOLA JULISSA	7.00	0	0	7.00	<input type="button" value="Enviar Correo"/>	
ABRAHAM FAUSTINO SANCHEZ	168832	JIMENEZ NELLY	30.50	0.5	0	30.00	<input type="button" value="Enviar Correo"/>	
ADELA MACAY	167623	NN	11.00	0	0	11.00	<input type="button" value="Enviar Correo"/>	
ADOLFO CICERON ROMERO	167791	PEÑA VICTOR	12.65	0	0	12.65	<input type="button" value="Enviar Correo"/>	
ADRIAN FERNANDO VILLADA	169038	NN	11.50	0	0	11.50	<input type="button" value="Enviar Correo"/>	

Figura 23 – Facturas Enviadas al SRI

Factor	Funcionamiento	Observación	Fecha
Exámenes detallados que brinda el laboratorio	X	Se logra capturar los datos, pero no son los esperados	20 – 07 – 2019
Datos Consolidados	✓	Los datos corresponden a los esperados	03 – 08 – 2019

Tabla 14 – Fechas de Prueba Facturas Enviadas al SRI

4.4 Resultados

Se realiza comparaciones entre el gasto que debe realizar el laboratorio clínico ESTRAMEZ para contratar a la empresa quien realiza el envío de las facturas al SRI contra los gastos que debe realizar con el sistema web implementado y ya en funcionamiento, la gráfica a continuación se observa lo siguiente:

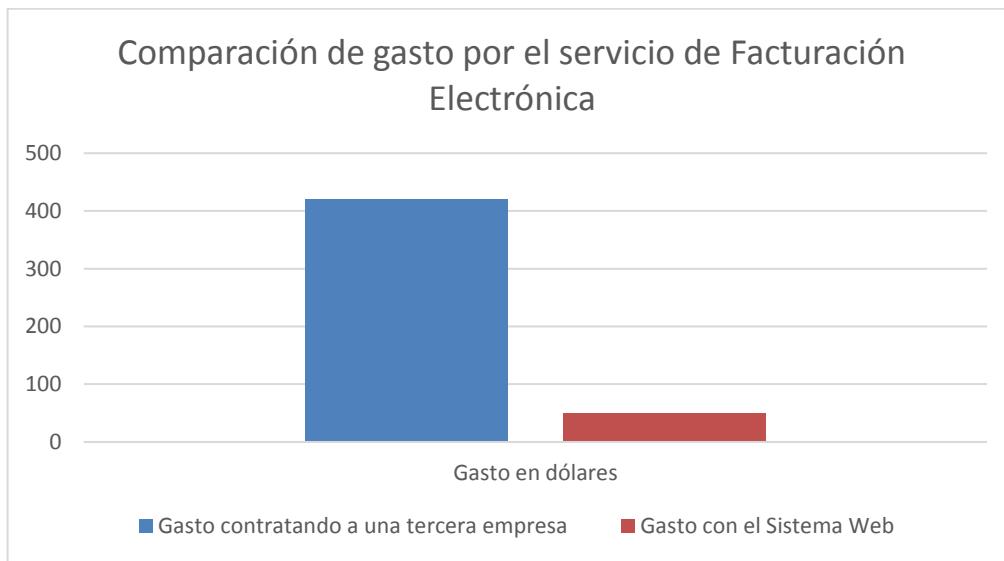


Figura 24 – Comparación de Gastos

La Figura 24 muestra que el laboratorio ahorra el 88% de lo que gastaba al contratar una tercera empresa para el envío de la factura electrónica, es decir, ya puede dar por finalizado el contrato con dicha empresa porque ya no es requerido sus servicios y el dinero que se invertía ya puede ser destinado para otro requerimiento que tenga el laboratorio.

El gasto con el sistema web es básicamente dar mantenimiento al sistema y la continua revisión por fallas que posiblemente surjan al entrar en un ambiente de producción.

Adicional, el tiempo estimado para la generación de reportes y las listas que el contador realizaba, era de por lo menos de uno o dos días (tomando en cuenta que tiene otras actividades que realizar); con el sistema web el tiempo se reduce a segundos, tan solo con dar un click en la lista o reporte que desee observar, se presenta al instante.

4.5 Posibles Mejoras

El sistema web puede ser mejorado y destinado no solo al área contable, sino también al área de producción, es decir, que sea destinado para obtener o generar resultados de los exámenes que ofrece el laboratorio como por ejemplo exámenes de histerolinfadectomia, alérgeno de cucaracha, exámenes para pacientes de diálisis, entre otros.

CAPITULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Luego de haber realizado el sistema de facturación electrónica se puede concluir que se realizó con éxito el servicio de envío de facturas al SRI, se realizaron pruebas que sustentan el éxito del proyecto llevando un rendimiento óptimo para el sistema y realizando un archivo de errores en el caso que alguna factura presente problemas al ser enviada al servicio de rentas internas.
- Con la implementación de los módulos requeridos por el administrador, se logra el ahorro económico para el laboratorio y menos inversión de tiempo para la obtención de datos detallados, que son indispensables para la toma de decisiones sobre el futuro del laboratorio.
- El sistema integrado fue hecho de tal manera que sea dinámico, es decir, con opciones de edición y eliminación, en los campos que se evidencia no pueden ser estáticos por el cambio constante de sus valores.

5.2 Recomendaciones

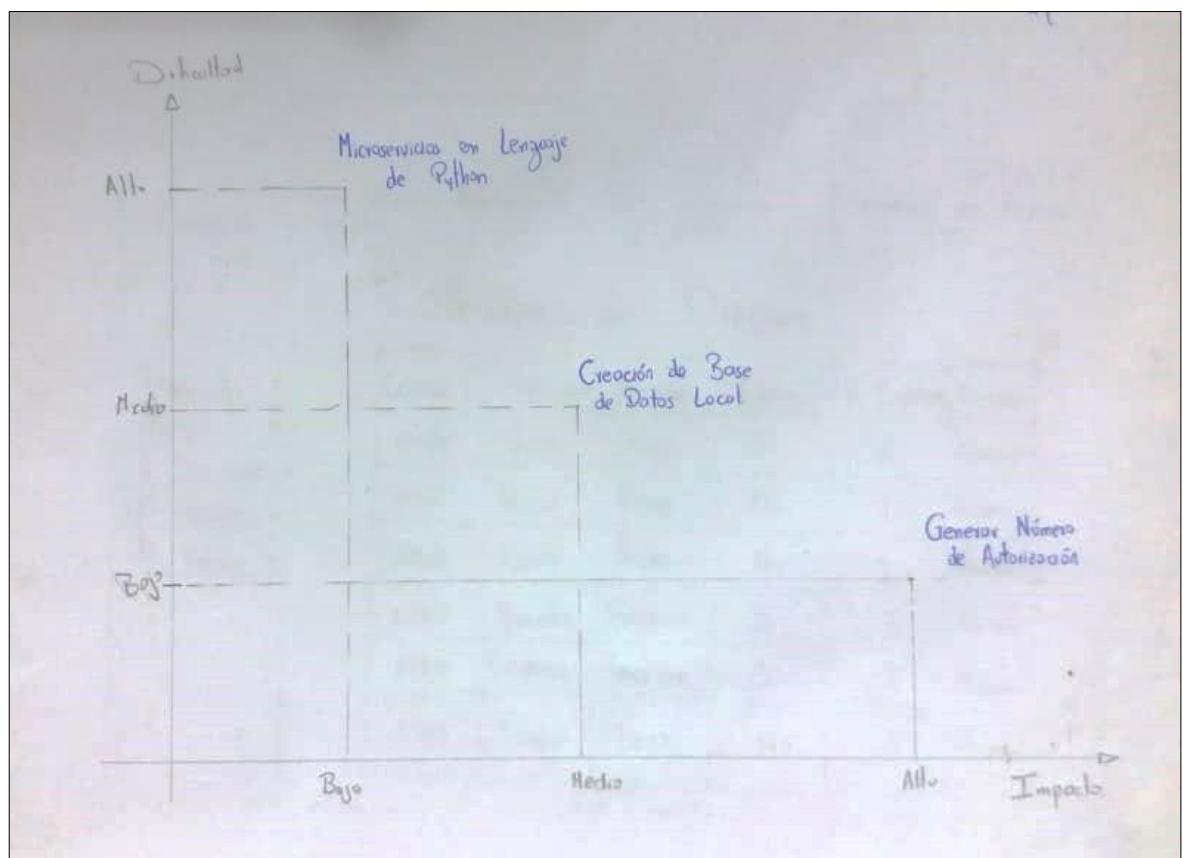
- Es importante que cada factura emitida, sea digitalizada y almacenada para futuros casos como es el trabajo de auditoría, quienes requieren tener acceso a todos los archivos para dar recomendaciones y corregir debilidades que estén presentes o se desarrolle a futuro.
- En la posible mejora que se ha planteado, se requiere tener acceso a la base de datos donde se almacena los parámetros y valores de los exámenes que se realizan, si a futuro se requiere desarrollar dicho módulo, es necesario conocer las credenciales para acceder, ya que hubo inconvenientes con ello y por ello no fue implementado.

Referencias

- Código Facilito. (06 de 2019). Obtenido de <https://codigofacilito.com/articulos/que-es-html#targetText=%E2%80%9CHTML%20es%20un%20lenguaje%20de,Lenguaje%20de%20Marcas%20de%20Hipertexto%E2%80%9D>.
- Financiera, P. G. (20 de 06 de 2019). SRI. Obtenido de <https://www.sri.gob.ec/web/guest/facturacion-fisica#targetText=La%20facturaci%C3%B3n%20f%C3%ADcica%20es%20un,otras%20transacciones%20gravadas%20con%20tributos>.
- Foundation, T. j. (06 de 2019). jQuery. Obtenido de <https://jquery.com/>
- FPDF Library. (15 de 05 de 2019). Obtenido de <http://www.fpdf.org>
- Friends, A. (2019). XAMPP. Obtenido de <https://www.apachefriends.org/es/index.html>
- Línea de Código. (07 de 2019). Obtenido de <http://lineadecodigo.com/categoría/ajax/>
- Microsoft, T. (07 de 2019). Visual Basic Guide. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/visual-basic/>
- php. (27 de 06 de 2019). Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/history.php.php>
- Team, B. (07 de 2019). Bootstrap. Obtenido de <https://getbootstrap.com/>
- Team, M. (06 de 2019). Microsoft. Obtenido de <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=53167>
- Team, V. (07 de 2019). viafirma. Obtenido de <https://www.viafirma.com/faq/es/xades-firma-electronica-avanzada-xml/>
- Web, E. o. (20 de 06 de 2019). Chakray. Obtenido de <https://www.chakray.com/es/una-arquitectura-de-microservicios-con-middleware/>

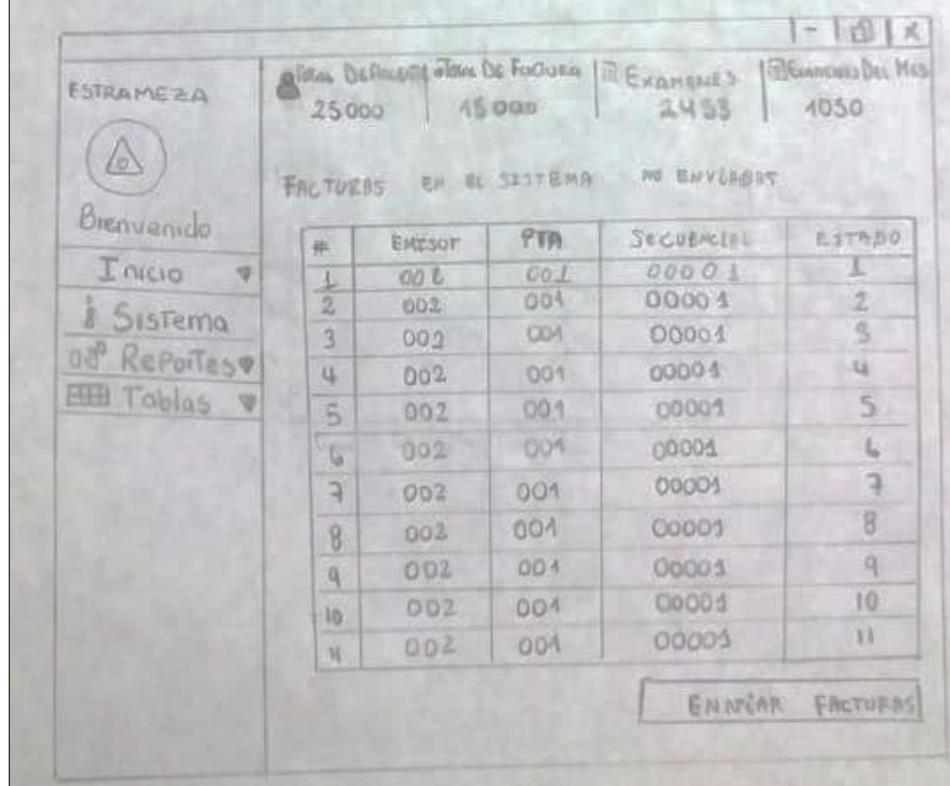
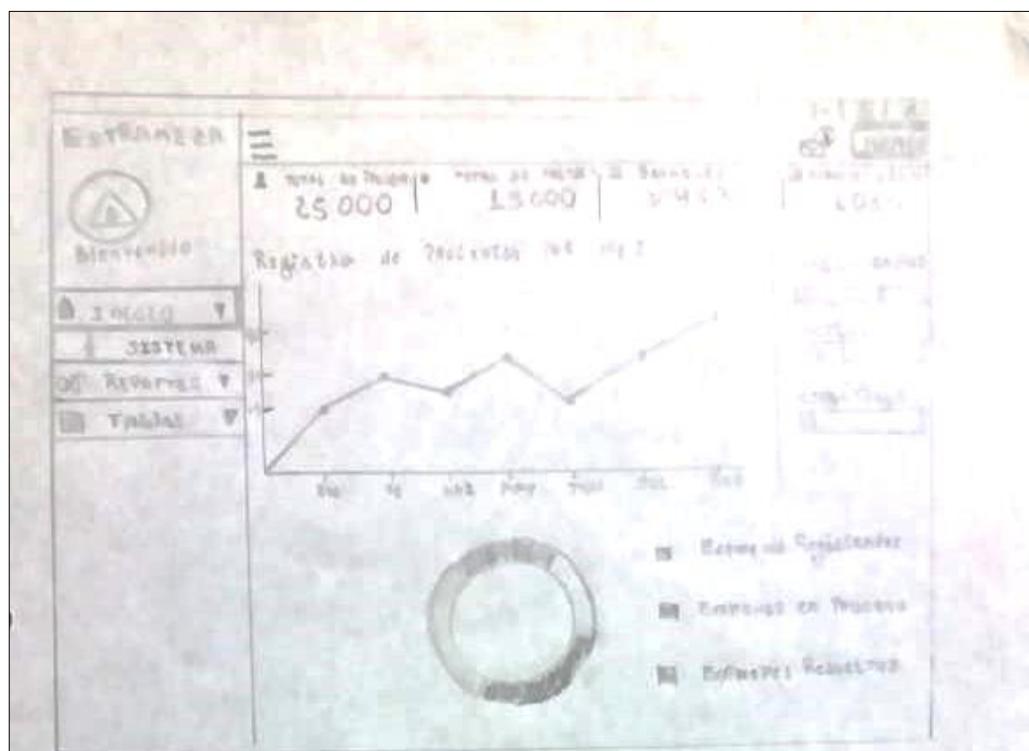
ANEXOS

ANEXO A: Gráfica de Impacto vs Dificultad



ANEXO B:

Validación de Prototipo de Bajo Nivel



ESTRANEAZA 	Total de PAGUATE	Total DEFACTURA	ExTRANZAS	ESTRANEDATOS
	25 000	15 000	2453	1050

Bienvenido

- [Inicio](#)
- [Sistema](#)
- [Reportes](#)
- [Tablas](#)

DESEA ENVIAR LAS FACTURAS

SI
NO

FACTURAS ENVIADAS CORRECTAMENTE

ESTRANEAZA 	Total De PAGUATE	Total DEFACTURA	ExTRANZAS	ESTRANEDATOS
	25 000	15 000	2453	1050

FACURAS DEL Sistema

#	EMISOR	Fra	SECUENCIAL	VER
1	002	001	00001	<input type="button" value="Ver"/>
2	002	001	00001	<input type="button" value="Ver"/>
3	002	001	00001	<input type="button" value="Ver"/>
4	002	001	00001	<input type="button" value="Ver"/>
5	002	001	00001	<input type="button" value="Ver"/>
6	002	001	00001	<input type="button" value="Ver"/>
7	002	001	00001	<input type="button" value="Ver"/>
8	002	001	00001	<input type="button" value="Ver"/>
9	002	001	00001	<input type="button" value="Ver"/>
10	002	001	00001	<input type="button" value="Ver"/>

TABLA PACIENTES - Portillo Completo

	Código	Nombre	Apellido	Número	Edad	Sexo	Dirección	Teléfono	Género
1	001	ESTERIPE	MARIA	GOMEZ	RODRIGUEZ	10-01-30	F	Ay. 2C	JARDIN 1006--
2	002	ESTERIPE	CARMEN	RODRIGUEZ	RODRIGUEZ	10-01-31	F	Ay. E	JARDIN 1008--
3	003	ESTERIPE	VERA	RODRIGUEZ	RODRIGUEZ	10-01-35	F	Ay. 3F	JARDIN 1009--
4	004	ESTERIPE	VERA	ZAMBRANO	DIAZ	10-01-31	M	Ay. 3	JARDIN 1010--
5	005	ESTERIPE	VERA	ZAMBRANO	RODRIGUEZ	10-01-30	F	Ay. A	JARDIN 1010--
6	006	ESTERIPE	CARMEN	VILLA	ALVAREZ	10-01-30	M	Ay. 2F	JARDIN 1010--
7	007	ESTERIPE	FONDO	VILLA	LIMA	10-01-30	M	Ay. 3	JARDIN 1011--
8	008	ESTERIPE	CARMEN	VILLA	RODRIGUEZ	10-01-31	M	Ay. M	JARDIN 1011--

Estructuras	Total	Promedio	Examen en %	Examen	Fracciones	% de	Diálogos
	10.000	1000	70%	700	1000	100	8

PACIENTES DE DIÁLOGOS

Procedimientos	Código	Apellido	Nombre	Alarma	B	Examen	Término
I. INICIO	0010	VILLA	JUAN	Sí	2	Terminó	
II. SISTEMAS	0081	ROSA	REBECA	No	1	Procesar	
III. REQUERIMIENTOS	0062	RODRIGUEZ	ANNE	No	2	Procesar	
	0063	ZAMBRANO	RODRIGUEZ	Sí	3	Terminó	
	0064	ZAMBRANO	JACOB	Sí	3	Terminó	
	0065	ZAMBRANO	LUIS	No	2	Procesar	

CR

ANEXO C:

Validación de Prototipo de Alto Nivel



APROBACIÓN DE PROTOTIPO DE ALTA RESOLUCIÓN

Guayaquil, martes 10 de septiembre del 2019

Por este medio se hace la entrega formal de todos los archivos generados durante el desarrollo del sistema web, el mismo que será implementado en el Laboratorio Clínico 'ESTRAMEZ'. De igual modo, se detalla un resumen del alcance del proyecto.

Durante el desarrollo del sistema se fue recopilando la información y requerimientos necesarios tanto para la implementación del sistema como para cubrir las necesidades que requerían los usuarios. En la primera parte se tuvo la aprobación del proyecto a realizarse por parte del Economista Juan Meza, la elaboración de un plan para las reuniones y los avances que se definan en el mismo.

Como segunda parte se realizan pruebas por cada avance realizado, es decir, el sistema fue implementado en un ambiente de prueba para validar y cumplir los requerimientos planteados en la primera parte del desarrollo del sistema web. Adicional, a nivel de desarrollo se añaden tablas y campos a la base de datos los cuales permitirán generar los reportes requeridos, además se establecen módulos tanto para realizar el envío de la factura electrónica como para visualizar las facturas que ya han sido aprobadas.

Se crea un servicio que se estará ejecutando constantemente en el servidor, el mismo que hará la función de establecer la comunicación con el ente SRI, es decir, permitirá que las facturas sean enviadas para la respectiva aprobación o negación de la misma.

Como tercera y última parte se migra todas las configuraciones, archivos, instaladores y demás al ambiente de producción, es decir, se pone en funcionamiento el sistema web para el uso de quien corresponda, dicha migración tomó un tiempo mas de lo debido por inconvenientes presentados por parte de los servidores como por el límite y ausencia de tiempo por parte de los desarrolladores.

Sin otro particular, nos despedimos agradeciendo su colaboración y apoyo para la realización exitosa del proyecto.

ATENTAMENTE



Juan Meza

Economista