

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO**

**CARRERA:  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:  
Ingenieros de Sistemas**

**TEMA:  
SISTEMA DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA LA WEB DE LA  
DISTRIBUIDORA  
MATEITO**

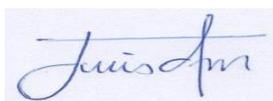
**AUTORES:  
LUIS MIGUEL ANRANGO CHIZA  
ROBERT VINICIO ROMERO MERINO**

**TUTORA:  
LINA PATRICIA ZAPATA MOLINA**

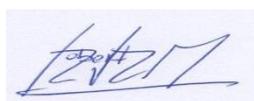
**Quito, febrero del 2019**

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros LUIS MIGUEL ANRANGO CHIZA con documento de identificación N° 1003094594 y ROBERT VINICIO ROMERO MERINO con documento de identificación N° 1720009065, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación con el tema: SISTEMA DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA LA WEB DE LA DISTRIBUIDORA MATEITO, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIEROS DE SISTEMAS, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



.....  
LUIS MIGUEL  
ANRANGO CHIZA  
CI: 1003094594



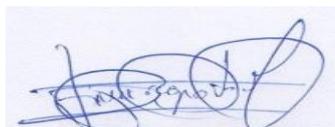
.....  
ROBERT VINICIO  
ROMERO MERINO  
CI: 1720009065

Quito, febrero del 2019

## **DECLARATORIA DE COAUTORÍA DE LA TUTORA**

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo de titulación, SISTEMA DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA LA WEB DE LA DISTRIBUIDORA MATEITO, realizado por los estudiantes Luis Miguel Anrango Chiza y Robert Vinicio Romero Merino, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, febrero del 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lina Patricia Zapata Molina', is written over a light blue rectangular background.

LINA PATRICIA ZAPATA MOLINA  
CI: 0501877278

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación se lo dedico a Dios, a mis padres y a toda mi familia que han estado siempre a mi lado apoyándome a tomar las mejores decisiones para mi vida, ahora que mi meta está cumplida no me queda más que agradecer por todos los sacrificios que han realizado para que este sueño se pueda hacer realidad.

LUIS MIGUEL ANRANGO CHIZA

## **DEDICATORIA**

Dar gracias primeramente a Dios por regalarme la vida, la salud, pero sobre todo dar gracias por los magníficos padres y hermanos que me dio, ya que con sus consejos, aliento y apoyo no hubiera sido posible llegar hasta donde he llegado, logrando plasmar este sueño de gran importancia en mi vida.

ROBERT VINICIO ROMERO MERINO

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a la Universidad Politécnica Salesiana que ha contribuido en nuestra formación profesional, a todos los docentes que formaron nuestro conocimiento a lo largo de la carrera universitaria ya que, con sus asesorías, pero sobre todo con sus consejos se pudo plasmar lo aprendido en la elaboración de nuestro proyecto de titulación.

**LUIS MIGUEL ANRANGO CHIZA**

**ROBERT VINICIO ROMERO MERINO**

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
Antecedentes .....	1
Justificación del tema .....	2
Objetivo General .....	2
Objetivos Específicos .....	2
CAPÍTULO 1 .....	4
1  MARCO TEÓRICO .....	4
1.1  Proceso de desarrollo de software .....	4
1.2  Programación orientada a objetos .....	4
1.3  Framework .....	4
1.4  PHP .....	5
1.5  XAMPP .....	5
1.6  Modelo vista controlador .....	5
1.7  Web Service .....	6
1.8  Base de datos relacional .....	6
1.9  MySQL .....	6
1.10  Metodologías Ágiles .....	7
1.11  Desarrollo de metodología (Scrum) .....	7
1.11.1  Roles de Scrum .....	7
1.11.2  Product Backlog .....	8
1.11.3  Sprint Backlog .....	8
1.11.4  Reuniones Scrum .....	8
1.12  Power Designer .....	9
1.13  Facturación Electrónica .....	9
1.14  Certificado Electrónico .....	9
1.15  Firma Electrónica .....	9
1.16  Función de la Firma Electrónica .....	10
1.17  Esquema XSD .....	10
1.18  Lenguaje de Etiquetado Extensible (XML) .....	11
1.19  Parametrización de Factura Electrónica .....	11
CAPÍTULO 2 .....	12
2  ANÁLISIS .....	12
2.1  Especificaciones funcionales y no funcionales .....	12

2.1.1	Especificaciones funcionales .....	12
2.1.2	Especificaciones no funcionales .....	12
2.2	Descripción de la metodología.....	13
2.3	Roles de SCRUM.....	13
2.4	Product Backlog .....	14
2.5	Planificación del sprint.....	15
2.6	Lista de sprints .....	15
CAPÍTULO 3 .....		17
3	DISEÑO .....	17
3.1	Descripción de Módulos .....	17
3.1.1	Administración.....	17
3.1.2	Vendedor.....	17
3.1.3	Cliente.....	17
3.2	Diagrama de procesos para la Factura Electrónica .....	18
3.3	Casos de Uso .....	18
3.3.1	Caso de uso administrador factura electrónica .....	18
3.3.2	Caso de uso vendedor que realiza la facturación electrónica .....	20
3.3.3	Caso de uso para que el cliente visualice la factura electrónica .....	21
3.4	Diagramas de Secuencia .....	21
3.4.1	Diagrama de secuencia Inicio de sesión .....	21
3.4.2	Diagrama de secuencia de ventas .....	23
3.4.3	Diagrama de secuencia del cliente.....	24
3.5	Diagrama de la base de datos .....	24
3.6	Diccionario de Datos de las tablas a utilizar en la Factura Electrónica .....	28
CAPÍTULO 4 .....		31
4	CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS.....	31
4.1	Arquitectura MVC .....	31
4.2	Código principal.....	32
4.2.1	Conexión a la base de datos.....	32
4.2.2	Código XML.....	33
4.2.3	Clase para firma XML .....	34
4.2.4	Clase para la comunicación con el web services del SRI.....	34
4.2.5	Método para consultar autorización.....	35
4.2.6	Clase para generar RIDE .....	36
4.2.7	Clase para enviar al correo del cliente el XML y el RIDE .....	37

4.3	Interfaces de Sistema.....	38
4.3.1	Interfaz para el ingreso al sistema.....	38
4.3.2	Interfaz del sistema para la Distribuidora Mateito.....	39
4.3.3	Interfaz Módulo Clientes .....	40
4.3.4	Interfaz Registro de Nuevos Clientes .....	41
4.3.5	Interfaz Venta de Productos.....	42
4.4	Pruebas Funcionales.....	43
	CONCLUSIONES .....	47
	RECOMENDACIONES .....	48
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	49
	ANEXOS .....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso Firma Electrónica.....	10
Figura 2. Diagrama de procesos para la factura electrónica .....	18
Figura 3. Caso de uso administrador facturación electrónica .....	19
Figura 4. Caso de uso vendedor que realiza la facturación electrónica .....	20
Figura 5. Caso de uso para que el cliente visualice la factura electrónica.....	21
Figura 6. Diagrama de secuencia que muestra como el sistema realiza el logeo e inicio de sesión.....	22
Figura 7. Diagrama de secuencia de ventas .....	23
Figura 8. Diagrama de secuencia del cliente.....	24
Figura 9. Diagrama de la base de datos que muestra las tablas que fueron usadas y como se encuentran relacionadas. ....	25
Figura 10. Diagrama de base de datos, tablas y relaciones para la Factura Electrónica .....	27
Figura 11. Detalle de los productos de la venta .....	28
Figura 12. Datos del Cliente.....	29
Figura 13. Datos de la Factura Electrónica .....	30
Figura 14. Arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) .....	31
Figura 15. Conexión a la Base de Datos .....	32
Figura 16. Clase para generar XML.....	33
Figura 17. Clase para firmar XML.....	34
Figura 18. Clase web Services Sri, método validar comprobante.....	35
Figura 19. Clase web Services SRI, método autorización .....	36
Figura 20. Clase para generar RIDE .....	37
Figura 21. Clase para enviar correo electrónico.....	38
Figura 22. Interfaz ingreso a la aplicación .....	39
Figura 23. Interfaz de sistema para la Distribuidora Mateito.....	40
Figura 24. Interfaz módulo clientes .....	41
Figura 25. Interfaz registro nuevos clientes .....	41
Figura 26. Interfaz venta de productos.....	42

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Roles de SCRUM.....	13
Tabla 2. Product Backlog.....	14
Tabla 3. Prueba funcional número 1 .....	43
Tabla 4. Prueba funcional número 2 .....	44
Tabla 5. Prueba funcional número 3 .....	44
Tabla 6. Prueba funcional número 4 .....	45
Tabla 7. Prueba funcional número 5 .....	45
Tabla 8. Prueba funcional número 6 .....	46

## **Resumen**

El presente trabajo de titulación consiste en el desarrollado del módulo de facturación electrónica para la Distribuidora Mateito. El mismo que se integró al módulo de inventario ya desarrollado e implementado. Con este módulo se permitirá optimizar la creación y registro de facturas dando agilidad y un mejor control al personal de la empresa, permitiendo complementar el sistema que administra las actividades que se realizan en la distribuidora.

## **Abstract**

The present titration work consists of the development of the electronic invoicing module for the Distribuidora Mateito. The same that was integrated into the inventory module already developed and implemented. With this module it will be possible to optimize the creation and registration of invoices, giving agility and better control to the company personnel, allowing to complement the system that manages the activities carried out in the distributor.

# INTRODUCCIÓN

## **Antecedentes**

La “Distribuidora Mateito” es una empresa dedicada a la comercialización al por mayor y menor de calzado, existe un proyecto de titulación previo en la cual se desarrolló el sistema de inventario para la distribuidora. La automatización de este proceso es importante para mejorar la productividad, la atención a los clientes y para evitar pérdidas de mercadería. Esto permite que diariamente se lleve un registro de los productos, por lo que se tendrá un control de las entradas y salidas de cada producto. Además, se cuenta con un registro de clientes y proveedores a los cuales se puede acceder cuando sea necesario (ARGOTI CAIZA & PORTILLA ROMÁN, 2018).

Hoy por hoy la empresa está aumentando considerablemente todas sus ventas por la cual ve en la facturación electrónica una solución tecnológica para aumentar la eficacia en los trámites de validez tributaria con el fin de favorecer a todo el personal y especialmente al dueño de la distribuidora.

En la actualidad toda la información de cada venta que se efectúa en la distribuidora se la realiza de manera manual y se registra en archivos físicos (facturas), donde existen riesgos de pérdida y duplicación de datos y cuando se requiere validar dicha información se genera un consumo excesivo de tiempo de esta actividad por parte del personal de la distribuidora.

## **Justificación del tema**

Con los problemas identificados se pudo proponer el desarrollo de un módulo de Facturación Electrónica, a través de una aplicación web que automatice el proceso de facturación para que ayude a gestionar la información de ventas de la empresa.

Mediante esta aplicación se entregará información oportuna, concreta y precisa de las ventas realizadas en la empresa. Al implementar el módulo de Facturación Electrónica, disminuirá el consumo excesivo de papel y ayudará a asegurar la información, manteniendo la integridad de datos y mejorando los tiempos de respuesta invertidos en una posible auditoria. Así como también la información que se genera ayudando a la declaración de impuestos.

## **Objetivo General**

Implementar la Facturación Electrónica para la empresa “Distribuidora Mateito”, que cumpla con las normativas, requisitos legales y reglamentarios exigidos por el SRI en el Ecuador a través de una aplicación web.

## **Objetivos Específicos**

Integrar el módulo de Facturación Electrónica al sistema de Inventario ya existente de la Distribuidora Mateito.

Analizar y establecer el proceso de facturación electrónica autorizado por el SRI.

Emitir comprobantes electrónicos en formato XML, empleando un certificado digital de firma electrónica autorizada por el organismo competente en nuestro caso el Banco Central del Ecuador.

# **CAPÍTULO 1**

## **1 MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Proceso de desarrollo de software**

Tiene como propósito la producción eficiente de un producto software, comenzando con una solicitud de cotización por parte del cliente, en donde el equipo de trabajo levanta todos los requerimientos, para tener un alcance, costo y tiempo del desarrollo del sistema, ya que este debe ser iterativo e incremental, consiguiendo las correctas funcionalidades del sistema y cumpliendo con todos los requerimientos establecidos por el cliente.

### **1.2 Programación orientada a objetos**

Esta técnica de programación reemplaza a la programación estructurada ya que define de mejor manera la estructura real basados en clases y objetos facilitando la manipulación de los datos, los mismos que tienen distintas características y realizan diferentes acciones, logrando formar un adecuado equilibrio entre la importancia de los procesos y los datos.

### **1.3 Framework**

Los frameworks son un conjunto de herramientas, librerías y buenas prácticas que se pueden entender como algo que se está haciendo bien, que tienen sencillez, que se puede reutilizar y que resuelve un problema determinado, aumentando la productividad del equipo de trabajo.

## **1.4 PHP**

Es un lenguaje de programación interpretado, es decir que no se compila y no es necesario convertir el código para que sea interpretado por la computadora ya que el código se procesa en un servidor, es especialmente utilizado en el desarrollo web para agregar dinamismo a las páginas.

## **1.5 XAMPP**

Es una herramienta de desarrollo que permite probar trabajos de páginas de web en el propio computador sin la necesidad de utilizar el internet, XAMPP es un paquete formado por un servidor web el cual se denomina Apache, una base de datos MySQL y los intérpretes para los lenguajes de Php y Perl.

## **1.6 Modelo vista controlador**

El modelo MVC ayuda al desarrollador a separar la arquitectura de un sistema en varias capas es decir se tiene una Vista que está relacionado directamente con el usuario final (la pantalla final que visualiza el cliente). Si hablamos de modelo es la 'data' con la que el sistema trabaja y por último tenemos el controlador que es la capa intermedia entre la vista y el modelo el cual permite la comunicación entre las dos capas, esto permite la implementación por separado de cada elemento, garantizando así la actualización y mantenimiento del software de forma sencilla y en un reducido espacio de tiempo (Fernández Romero & Díaz González, 2012, pág. 47).

## **1.7 Web Service**

En sistemas modernos la programación no solo se concentra a nivel local, sino que también existen métodos o sistemas completos expuestos a través del internet llamados Servicios Web o en inglés Web Services. Un servicio web es una colección de protocolos abiertos y estándares usados para el intercambio de datos entre aplicaciones o sistemas utilizando un conjunto de reglas definidas por la entidad dueña del servicio web. Son software ejecutándose en distintas plataformas, y escritos en distintos lenguajes de programación a través del uso de estos protocolos estándares se comunican entre sí lo cual permite la fácil integración a un sistema sí (Pastorini, pág. 3).

## **1.8 Base de datos relacional**

Una base de datos es vital para un sistema debido a que aquí se concentra la información con la que el sistema va ser operado, es por este motivo que se tiene una base de datos relacional. Mejora la forma de almacenamiento y recuperación de la información sin perjudicar el rendimiento ya que al estar relacionada optimiza los tiempos de respuesta del gestor de sistema de base de datos, dependiendo del nivel de información que maneje el sistema (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2002, pág. 1).

## **1.9 MySQL**

Se trata de un motor de base datos relacionales de código abierto, el cual es capaz de almacenar grandes volúmenes de información, además de que es compatible con cualquier modelo de negocio. MySQL gestiona la información de manera rápida y eficaz utilizando algoritmos propios de su programación (Gilfillan, 2002, pág. 40).

## **1.10 Metodologías Ágiles**

En proyectos de desarrollo es necesario contar con un tipo de metodología para su correcta gestión. Una metodología ágil es de gran apoyo para el equipo de desarrollo ya que mejora la planificación y entrega de un requerimiento funcional dentro de un periodo establecido, ayudando a que el proyecto sea entregado antes de lo planificado (Wingu, 2016, pág. 5).

## **1.11 Desarrollo de metodología (Scrum)**

Scrum es una metodología de trabajo implementado en proyectos de desarrollo, el cual con lleva a la utilización de varias herramientas propias del marco de trabajo como sprint, back load, historias de usuario, ayudando a tener una mejor distribución de tareas dedicadas para cada miembro del equipo de desarrollo, logrando así el cumplimiento de los objetivos. (Schwaber & Sutherland, 2013, pág. 4). De acuerdo con la definición una de las grandes ventajas que tiene Scrum sobre otras metodologías es que a medida que el proyecto va avanzando se tiene en cada sprint un parte funcional del proyecto es decir el cliente ya puede hacer uso de la funcionalidad sin que el proyecto esté terminado en su totalidad, otra de las ventajas que brinda esta metodología es la reducción de tiempo en cada entrega funcional.

### **1.11.1 Roles de Scrum**

- **Scrum Master**

Persona que lidera al equipo de trabajo, orientándolo a que cumplan las reglas y procesos de la metodología.

- **Equipo de desarrollo**

Profesionales con los conocimientos técnicos para desarrollar el proyecto, comprometidos en cumplir las actividades planificadas en cada sprint.

- **Stakeholders**

Interesados en el proyecto como empleados o clientes.

### **1.11.2 Product Backlog**

Es una lista ordenada y priorizada que contiene los requerimientos del software, el Product Owner es el encargado en entregar esta lista proyectando la funcionalidad que requiere el sistema.

### **1.11.3 Sprint Backlog**

Es una lista de actividades a ejecutarse para el desarrollo de cada sprint, el equipo de desarrollo se verá comprometido a cumplir con cada una de las tareas en los tiempos programados.

### **1.11.4 Reuniones Scrum**

- **Reuniones diarias**

Los integrantes del desarrollo se reúnen para discutir los avances y dificultades de las tareas planificadas para el sprint en curso, estas reuniones no deben superar los 15 minutos.

- **Reunión de revisión del sprint**

Se realiza al finalizar el sprint, el equipo se reúne con el dueño del producto para revisar el trabajo realizado, obtener feedback y establecer mejoras para los próximos sprints.

### **1.12 Power Designer**

Es un conjunto de herramientas de modelado que combina distintas técnicas estándar: modelado de aplicación a través de UML, técnicas de Modelado de Procesos Empresariales y técnicas tradicionales de modelado de base de datos, ya que reduce los esfuerzos de creación, mantenimiento y reingeniería manual de código, mejorando la productividad individual y en grupo (QUEZADA, 2008).

### **1.13 Facturación Electrónica**

Es un archivo digital que reemplaza a la factura física convencional teniendo el mismo valor tributario para el manejo de su contabilidad, además de que brinda beneficios como seguridad y rapidez en la emisión, evitando la pérdida de documentos ya que se encuentran en repositorios digitales (Chiluiza Rodríguez, 2014).

### **1.14 Certificado Electrónico**

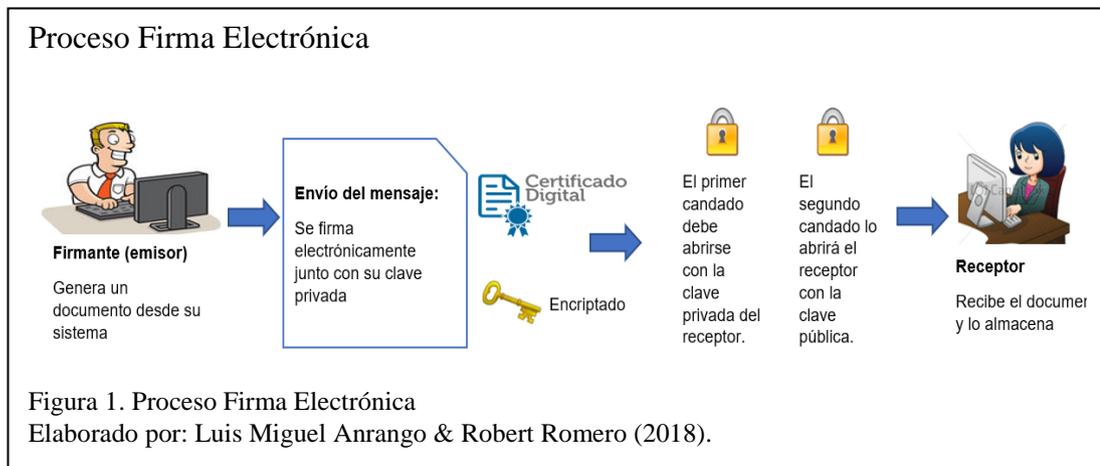
Es un archivo expedido por una autoridad certificadora que garantiza que en persona o entidad es quien dice ser y que permite firmar documentos electrónicos garantizando que una transacción sea confiable (Universidad de Alicante, pág. 2).

### **1.15 Firma Electrónica**

Para garantizar la transmisión de datos y hacer posible la identificación a través de la red se crea la firma digital, el cual es un conjunto de datos cifrados asociados a un mensaje.

## 1.16 Función de la Firma Electrónica

La firma digital se base en dos llaves o claves numéricas la pública y la privada que se generan a partir del certificado digital. La llave privada realiza la encriptación del mensaje es decir solo el dueño de la firma puede saber su valor. Del otro la se tiene la llave publica el cual es encriptado dentro del mensaje que posteriormente será utilizado por el receptor para desencriptar el mensaje con esto se garantiza que su procedencia sea la correcta.



## 1.17 Esquema XSD

Un esquema XSD brinda la estructura de un documento XML ayudando a definir etiquetas como tipo de datos, tamaño del campo, orden de las etiquetas, elementos dentro de otras etiquetas, etc. Además de que son de gran ayuda a la hora de desarrollar un nuevo documento XML para su implementación. A comparación con otros esquemas como DTD es muchos más legible para el desarrollador (Morales, 2014).

### **1.18 Lenguaje de Etiquetado Extensible (XML)**

Es un lenguaje de marcado extensible lo que permite crear etiquetas adaptadas a las necesidades específicas del autor del documento para cada proyecto específico, tiene la función de almacenar y transportar datos.

### **1.19 Parametrización de Factura Electrónica**

Dentro del Anexo 1 encontraremos estándares que facilitaran el desarrollo del módulo de facturación electrónica, como proceso de certificado electrónico, formato de documento electrónico RIDE, estructura de XML, esquema XSD, composición de clave de acceso.

# CAPÍTULO 2

## 2 ANÁLISIS

Para iniciar con el desarrollo del módulo de facturación electrónica se realizó un análisis del entorno del negocio respecto a la planificación y a los objetivos estratégicos logrando con esto determinar los procesos que van a ser automatizados. La metodología fue de gran ayuda para entender de una mejor manera todas las funcionalidades necesarias que el cliente deseaba en el sistema, logrando con este obtener un software acorde a las especificaciones y necesidades del cliente.

### 2.1 Especificaciones funcionales y no funcionales

#### 2.1.1 Especificaciones funcionales

- El módulo de Facturación Electrónica valida la cédula del cliente.
- El proceso de venta de productos valida que el pago sea hecho en su totalidad ya que no permite ingresar valores menores al total de la venta.
- Al realizar una venta se emite una factura electrónica el cual es almacenada en un repositorio dentro el servidor.
- El sistema se comunica con los web services provisionados por el SRI.
- El sistema realiza el envío de correos electrónicos una vez hecha la compra.

#### 2.1.2 Especificaciones no funcionales

- El tiempo empleado en generar la factura electrónica es mucho menor que el proceso manual.
- El envío y recepción de la factura electrónica es inmediato.

- Todos los archivos generados por el sistema deben estar ubicados en los repositorios ya configurados.
- La firma electrónica debe cumplir con el formato .p12 para su correcta implementación.
- Para firmar correctamente el archivo XML, es necesario contar con la clave única de la firma electrónica otorgado por el Banco Central de Ecuador.

## 2.2 Descripción de la metodología

Las nuevas tendencias para el desarrollo de software se inclinan por el uso de metodologías ágiles, las cuales permiten crear un producto acorde a las especificaciones y necesidades del cliente.

Con el uso de SCRUM se pudo llevar a cabo el proyecto de una forma más organizada en donde se identificó, priorizó y distribuyó las actividades a realizar (sprints), para con ello entregar al cliente un producto de calidad.

## 2.3 Roles de SCRUM

Tabla 1. Roles de SCRUM

Nro.	Rol	Involucrado	Interés
1	Scrum Máster	Líder del proyecto	Entregar un módulo que cumplan con las necesidades del cliente.
2	Dueño del producto	Gerente del negocio	Contar con un sistema que permita realizar las actividades del negocio de forma automática.

3	Equipo de desarrollo	Desarrolladores del proyecto	Construir un módulo de facturación electrónica para distribuidora.
4	Stakeholders	Empleados	Generar la facturación de forma automática.
		Clientes	Revisar el detalle de la factura electrónica en sus e-mails.

Nota: En esta tabla se detallan los roles identificados para el proyecto.

## 2.4 Product Backlog

El requerimiento inicial es la creación de la factura electrónica, pero para aplicar el uso de la metodología scrum en el desarrollo del proyecto se optó por dividir en cuatro procesos principales que se detallan en los siguientes sprints.

Tabla 2. Product Backlog

Requerimiento principal	Sprint	Actividades	Avance
Facturación electrónica	Análisis del proceso de facturación electrónica	Modelar diagramas de procesos	100%
		Generar diagrama físico de la base de datos	100%
		Análisis del sistema de inventarios para la posterior integración de la factura electrónica	100%
	Archivo XML	Generar XML	100%
		Firma de XML	100%
	Validación SRI	Web service del SRI	100%
		Consulta al web service del SRI	100%
	Factura enviada al cliente	Generar RIDE	100%
		Factura enviada al e-mail	100%

Nota: En esta tabla se detalla los requerimientos funcionales del proyecto.

## 2.5 Planificación del sprint

Para llevar un control de avances y dificultades encontradas en cada sprint, las reuniones se las realizó remotamente con la ayuda de la herramienta Hangoust, ya que llevar reuniones diarias y presenciales como dicta la metodología no fue posible debió a la jornada laboral de los integrantes del equipo de desarrollo.

Al término de cada sprint el equipo de desarrollo se reunió con el dueño del producto para presentar los avances realizados.

## 2.6 Lista de sprints

El módulo de facturación electrónica fue dividido por los siguientes sprints, los cuales permitieron desarrollar el proyecto de una manera más organizada.

- **Sprint 1:** Con el objetivo de tener una idea clara y precisa del proyecto se modeló el proceso de facturación electrónica, diagramas de caso de uso, diagramas de secuencia y diagramas de la base de datos que se pueden encontrar en el capítulo 3, y se realizó el análisis y configuración del sistema de inventarios para integrar la factura electrónica.
- **Sprint 2:** Se inicia el desarrollo con la creación y almacenamiento del archivo XML, el cual se lo genera mediante el esquema XSD manifestado por el SRI, posteriormente se procede a realizar la firma del XML, para lo cual

necesitamos el certificado, la clave del certificado y la ruta del archivo a firmar.

- **Sprint 3:** Se trabajó en la conexión con el web service del SRI, para lo cual fue necesario realizar la configuración del cliente para poder enviar el archivo XML firmado y transformado en un arreglo de 64bits, la consulta al web service nos devuelve si la factura fue autorizada no; y de ser el caso el motivo del porque no fue autorizada.
- **Sprint 4:** Se desarrolló la generación del archivo RIDE manteniendo el formato establecido por el SRI incluyendo la fecha de autorización enviada por el servicio web, y se trabajó en la configuración del servidor de correos para el envío de los documentos XML y RIDE al cliente.

## **CAPÍTULO 3**

### **3 DISEÑO**

#### **3.1 Descripción de Módulos**

##### **3.1.1 Administración**

El software permite la administración de productos, la administración de clientes, ingresar al repositorio de facturas y poder visualizarlas, además permite crear usuarios con distintos perfiles para que así puedan tener acceso a diferentes módulos del software.

##### **3.1.2 Vendedor**

En este módulo el vendedor tiene acceso al ingreso de nuevos clientes, a la venta de los productos y con esto poder generar la factura electrónica.

##### **3.1.3 Cliente**

En este módulo el cliente, ingresando a su correo electrónico personal puede visualizar y descargar su factura electrónica.

### 3.2 Diagrama de procesos para la Factura Electrónica

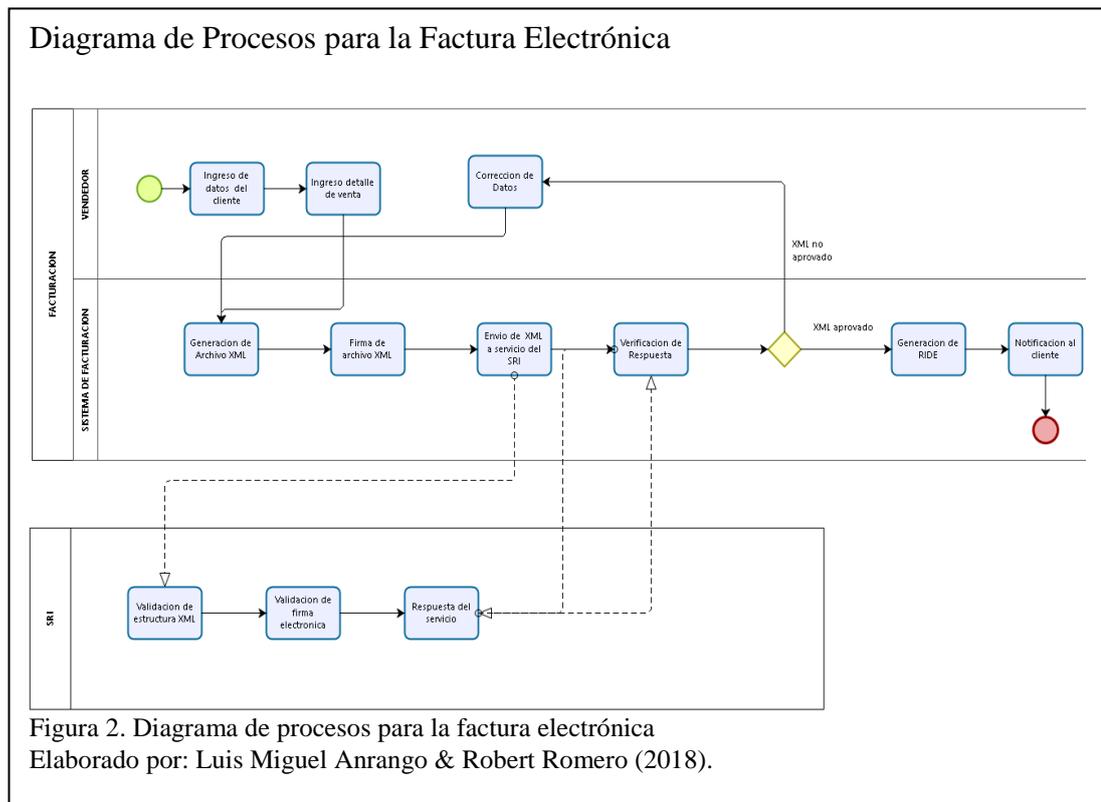


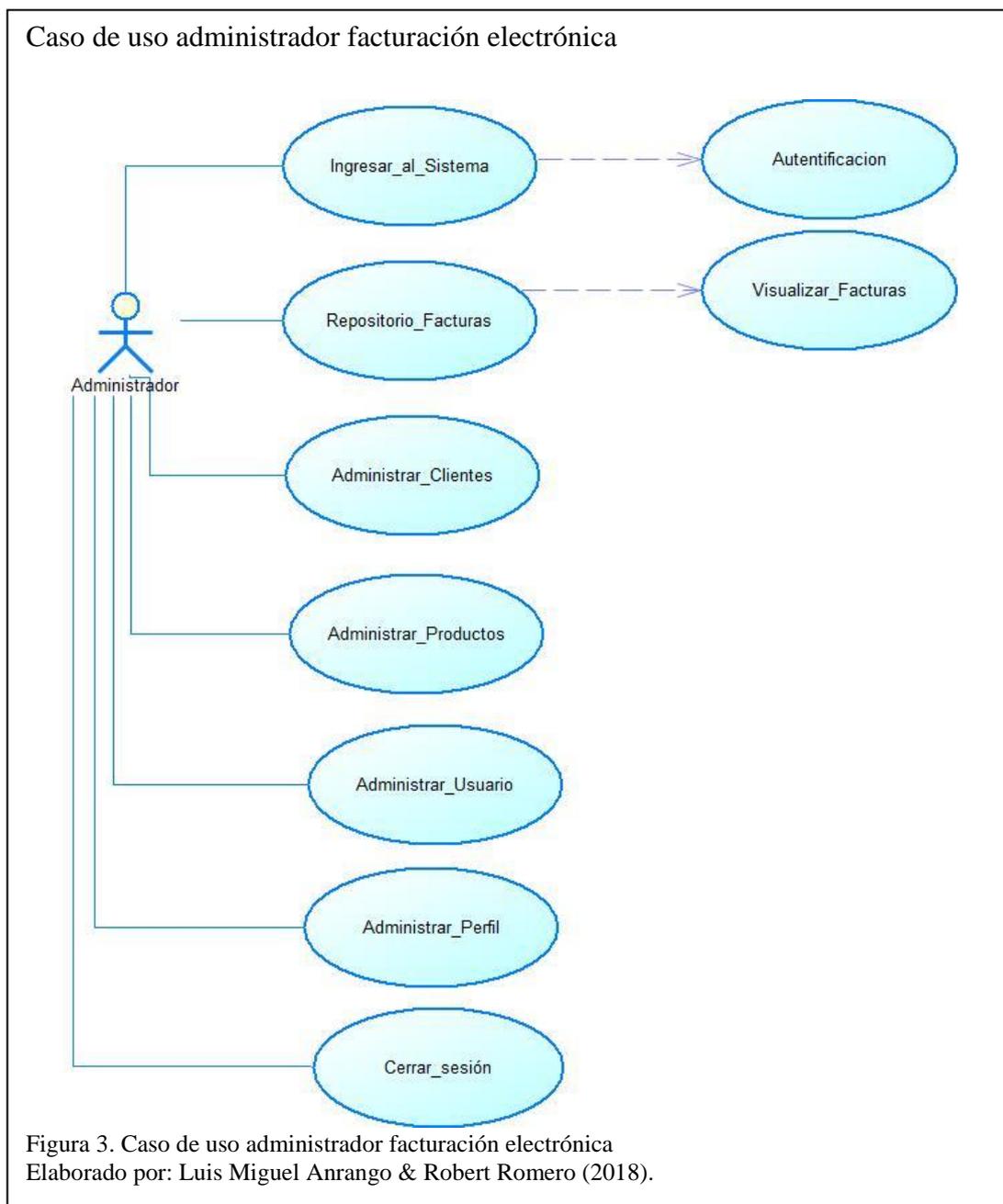
Figura 2. Diagrama de procesos para la factura electrónica  
Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

En la figura No. 2, se muestra el diagrama de procesos de la factura electrónica, en la cual se plasmaron las actividades a realizar para el desarrollo de este proyecto.

### 3.3 Casos de Uso

Para poder identificar todos los actores que intervendrán en cada proceso y las actividades que realizaran dentro del sistema se optó por utilizar los diagramas de casos de uso, en los cuales se puede visualizar de una mejor manera las funcionalidades que cada uno de ellos tiene dentro del software.

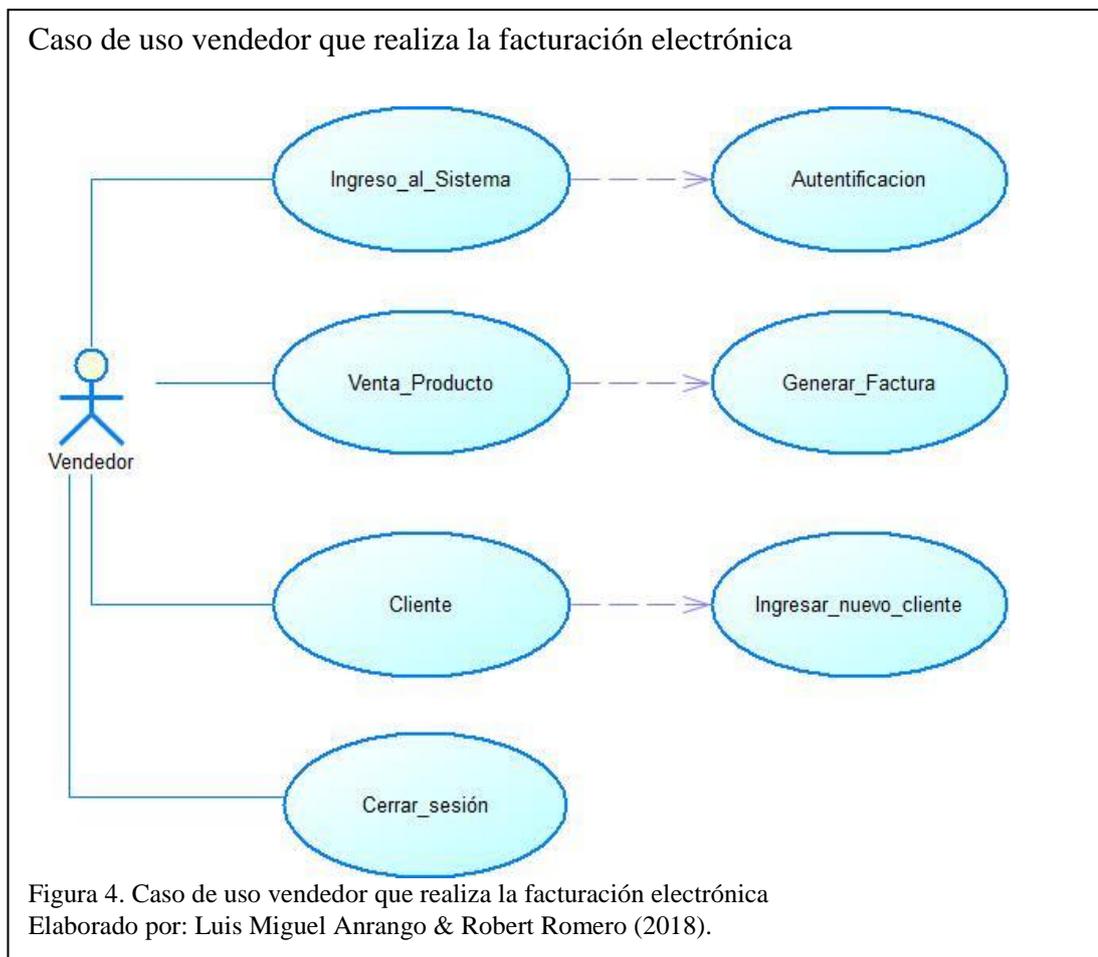
#### 3.3.1 Caso de uso administrador factura electrónica



En la figura No. 3, se puede visualizar que el administrador interactúa con la aplicación; para acceder a las funcionalidades del sistema tiene que logearse. Después de un exitoso inicio de sesión podrá visualizar las siguientes opciones: administrar clientes, administrar productos, administrar usuarios, administrar

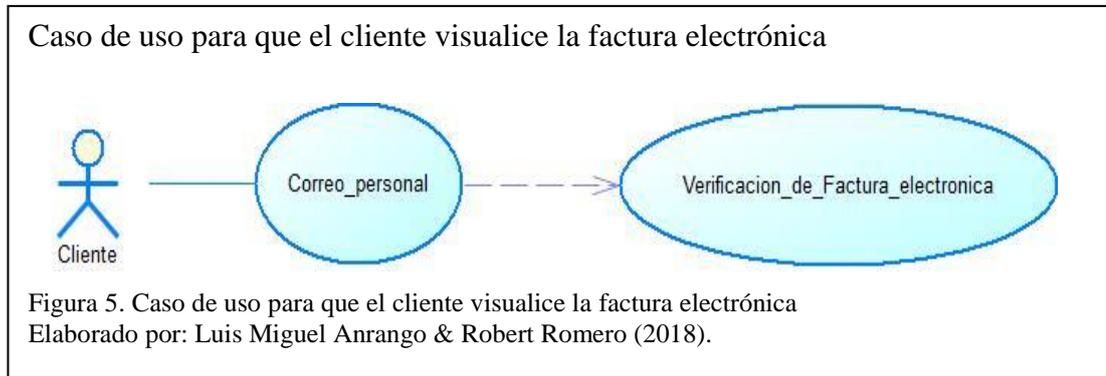
perfiles, ingresar al repositorio de facturas visualizarlas y por último cerrar sesión para salir del sistema.

### 3.3.2 Caso de uso vendedor que realiza la facturación electrónica



En la figura No. 4, se puede visualizar que para acceder a las diferentes funcionalidades que el sistema posee, el vendedor debe realizar su respectiva autenticación logeándose con el sistema. Luego de un correcto inicio de sesión por parte del vendedor este podrá tener acceso a las siguientes opciones: venta de productos con los cuales se generará la respectiva factura, ingresar al módulo clientes en el cual puede registrar a nuevos clientes y por último cerrar sesión para salir del sistema.

### 3.3.3 Caso de uso para que el cliente visualice la factura electrónica

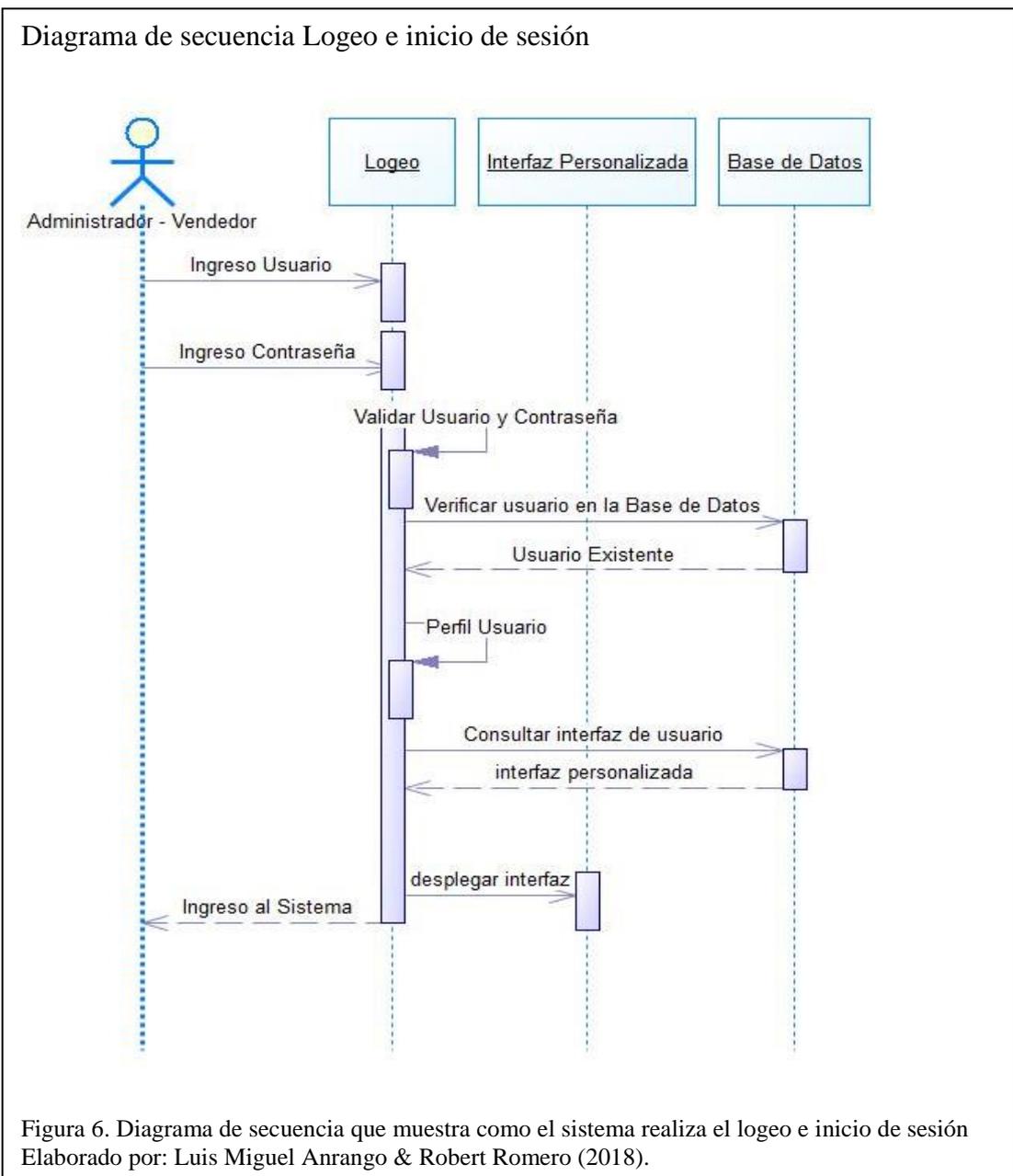


En la figura No. 5, se muestra que, para poder visualizar la información de la factura electrónica, el cliente debe ingresar a su correo electrónico personal, ingresando todos los datos que sean necesarios para poder acceder a su cuenta de correo electrónico y ahí poder revisar su factura electrónica.

### 3.4 Diagramas de Secuencia

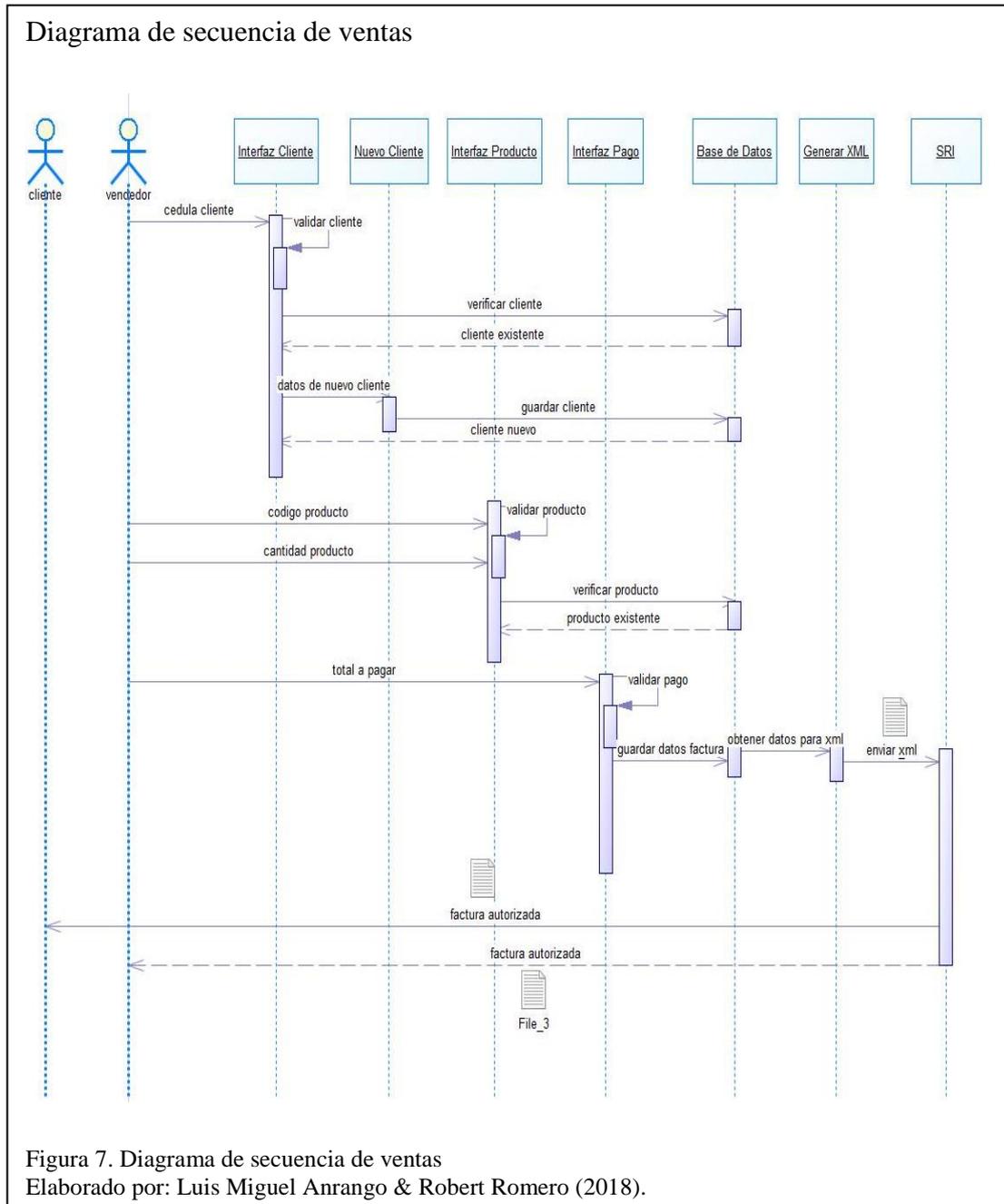
El diagrama de secuencias permite visualizar como se va a realizar la interacción y comunicación entre los diferentes objetos del software dentro del sistema.

#### 3.4.1 Diagrama de secuencia Inicio de sesión



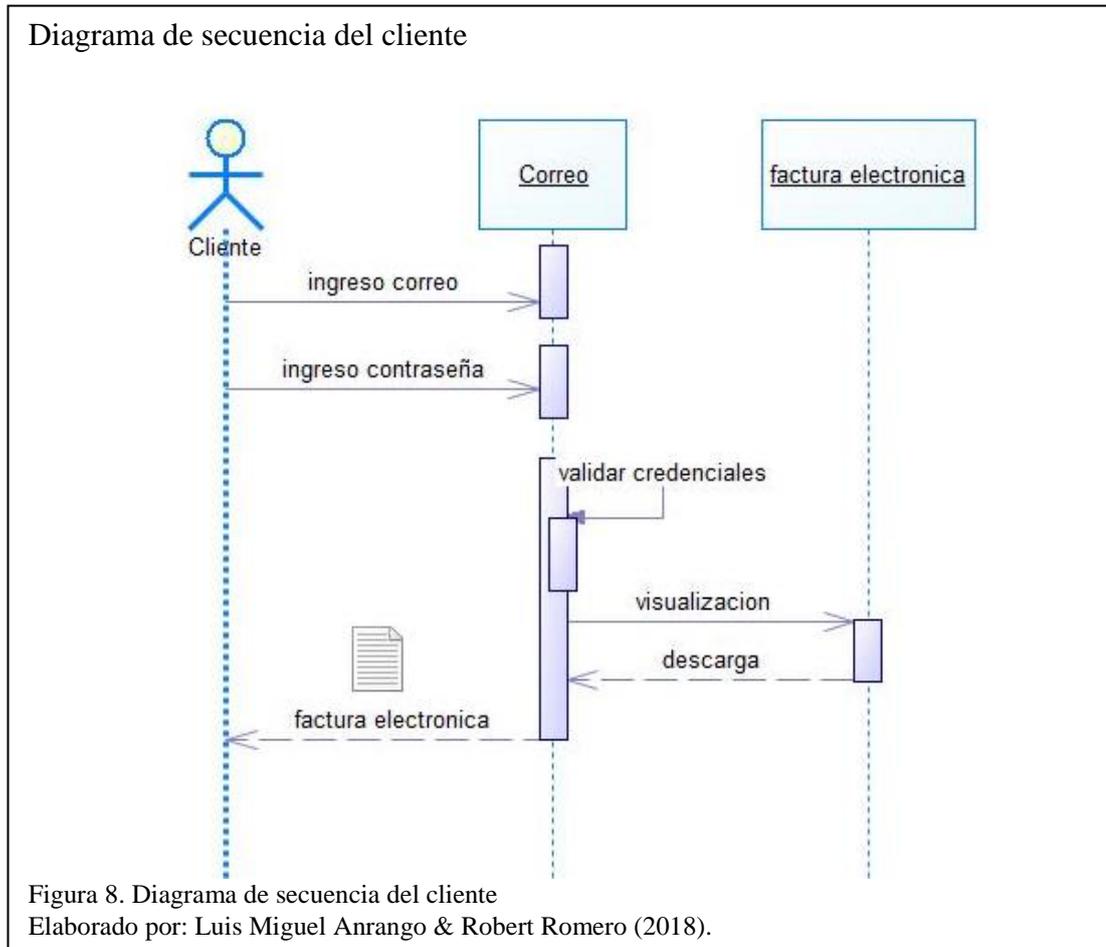
En la figura No. 6, se muestra la secuencia y los diferentes objetos que permiten al administrador y al vendedor ingresar al sistema mediante un inicio sesión, en la cual deben ingresar su usuario y contraseña desde la interfaz de ingreso. Internamente hay una conexión a la base de datos para verificar y validar los datos ingresados, si la información proporcionada es correcta se podrá obtener el acceso a los diferentes módulos del sistema.

### 3.4.2 Diagrama de secuencia de ventas



En la figura No. 7, se muestra la secuencia y los diferentes objetos que permiten al vendedor ingresar un nuevo cliente al sistema, para luego realizar la venta de los productos y así poder generar y enviar la factura electrónica con el formato establecido por el SRI al correo electrónico del cliente.

### 3.4.3 Diagrama de secuencia del cliente



En la figura No. 8, se muestra la secuencia y los diferentes objetos que permiten al cliente visualizar y descargar la factura electrónica desde su correo electrónico personal, para lo cual deberá ingresar su correo y contraseña, una vez validados los datos podrá acceder a la información necesaria.

### 3.5 Diagrama de la base de datos

Para el diseño de la base de datos se hizo uso del diagrama entidad-relación, este diseño muestra la arquitectura del sistema, para realizarlo se utilizó todas las especificaciones de requerimientos que proporcionaron en la distribuidora Mateito.

Diagrama de la base de datos de la Distribuidora Mateito

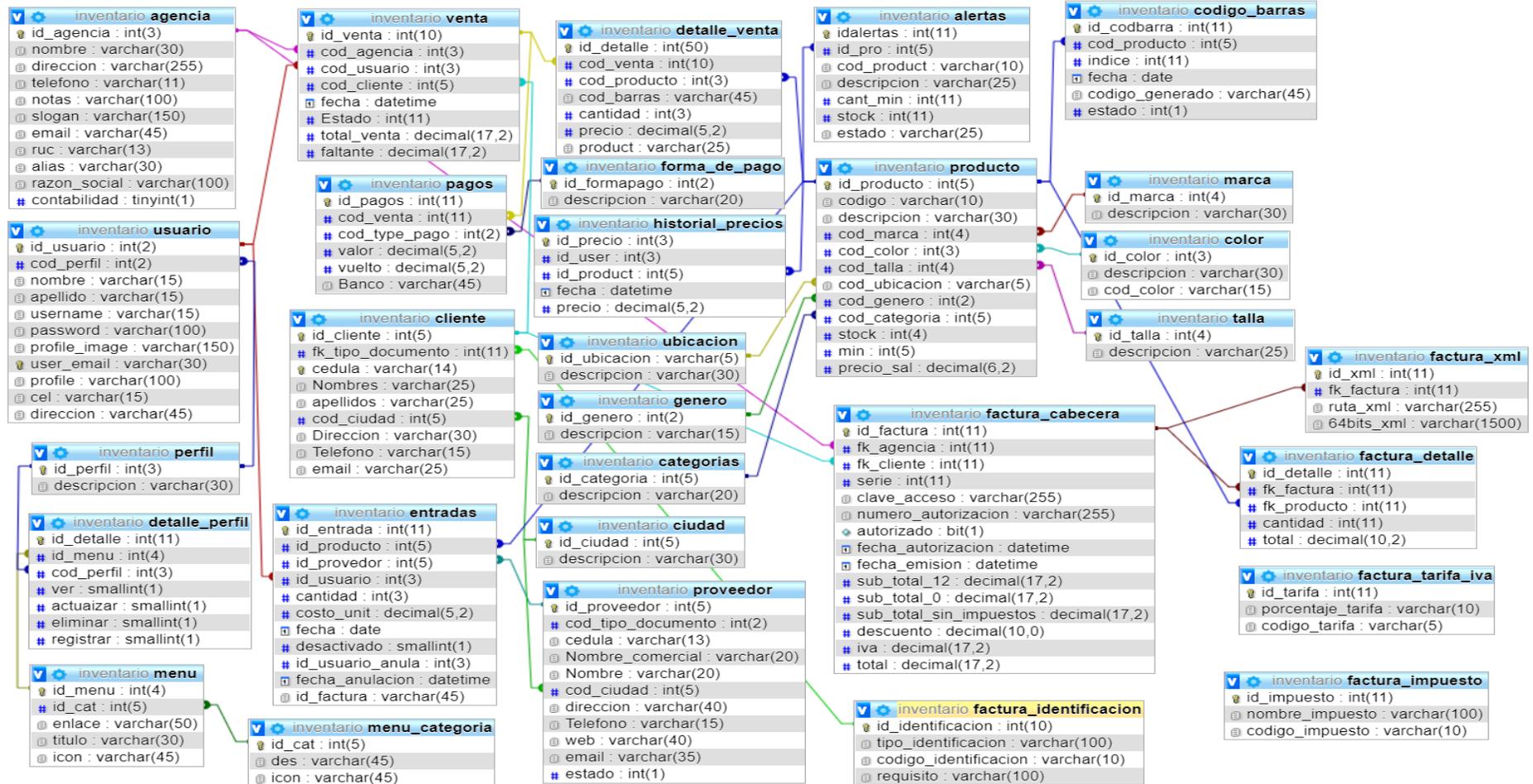


Figura 9. Diagrama de la base de datos que muestra las tablas que fueron usadas y como se encuentran relacionadas.

Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

En la figura No. 9, se visualiza el diagrama de la base de datos indicando las tablas que actualmente son usadas en el sistema de inventarios por la distribuidora Mateito, en la cual se almacena la información para que el sistema cumpla con todas las diferentes funcionalidades.

En la figura No. 10, se muestra el diagrama de la base de datos con la cual se trabajará para el desarrollo del módulo de la facturación electrónica para la distribuidora. Para esto fue necesario incrementar algunas tablas a la base de datos original, mismas que darán un correcto funcionamiento al módulo sin la necesidad de modificar la base de datos original ya existente en la distribuidora.

## Diagrama de la base de datos del Módulo Factura Electrónica

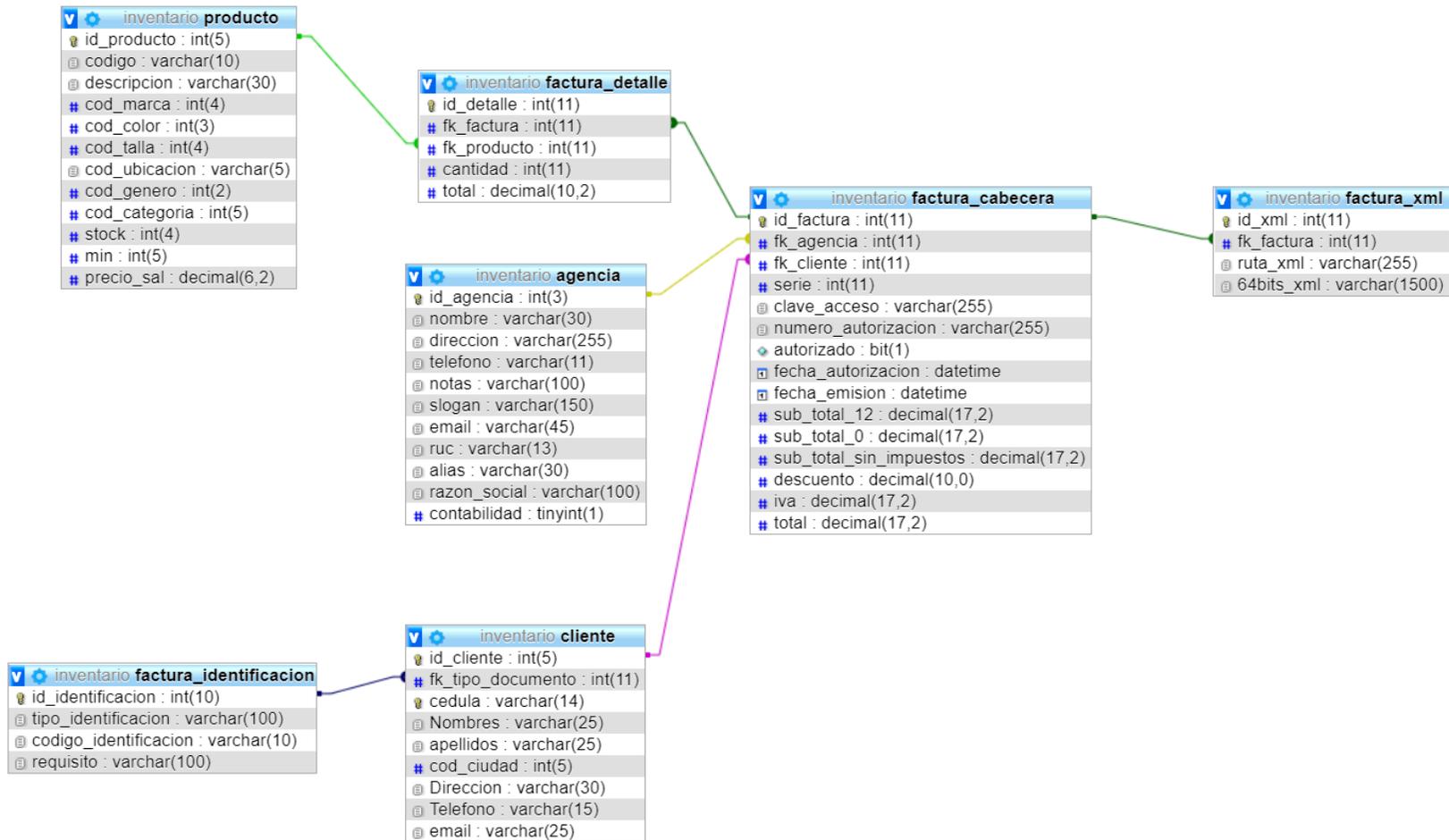


Figura 10. Diagrama de base de datos, tablas y relaciones para la Factura Electrónica  
Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

### 3.6 Diccionario de Datos de las tablas a utilizar en la Factura Electrónica

Se detalla la estructura de las tablas más importantes para poder crear el módulo de facturación electrónica para la distribuidora Mateito, ya que el resto de las tablas se las puede encontrar en el Anexo 2.

Factura Detalle						
Columna	Tipo	Nul o	Predeterminad o	Enlaces a	Comentario s	MIM E
id_detalle ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No				
fk_factura	int(11)	No		factura cabecera -> id factura		
fk_producto	int(11)	No		producto -> id_producto		
cantidad	int(11)	No				
total	decimal(10,2)	No				

Figura 11. Detalle de los productos de la venta  
Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

En la figura No. 11, se muestra como la tabla factura detalle se relaciona con la tabla productos ya que es de donde procede toda la información del producto seleccionado, agregando campos de cantidad y el subtotal del producto.

Cliente

Columna	Tipo	Nul o	Predetermina do	Enlaces a	Comentari os	MIM E
id_cliente ( <i>Primaria</i> )	int(5)	No				
fk tipo documento	int(11)	No		factura identificacion -> id_identificacion		
cedula	varchar(14)	No				
Nombres	varchar(255)	No				
apellidos	varchar(255)	No				
cod_ciudad	int(5)	No		ciudad -> id ciudad		
Direccion	varchar(255)	Sí	NULL			
Telefono	varchar(15)	Sí	NULL			
email	varchar(255)	Sí	NULL			

Figura 12. Datos del Cliente

Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

En la figura No. 12, se muestra la información de la tabla datos del cliente, la cual cuenta con dos claves foráneas que son agencia y cliente, las mismas que ayudaran a la composición correcta de la factura electrónica.

Factura Cabecera

Columna	Tipo	Nul o	Predeterminad o	Enlaces a	Comentarios	MIM E
id factura ( <i>Primaria</i> )	int(11)	No				
fk_agencia	int(11)	No		agencia - > id_agencia		
fk_cliente	int(11)	No		cliente -> id_cliente		
serie	int(11)	No				
clave_acceso	varchar(255)	No				
numero autorizacion	varchar(255)	No				
autorizado	bit(1)	No				
fecha autorizacion	datetime	No				
fecha_emision	datetime	No				
sub_total_12	decimal(17,2 )	No	0.00			
sub_total_0	decimal(17,2 )	No	0.00			
sub_total_sin_impuestos	decimal(17,2 )	No	0.00			
descuento	decimal(10,0 )	No	0			
iva	decimal(17,2 )	No	0.00			
total	decimal(17,2 )	No	0.00			

Figura 13. Datos de la Factura Electrónica  
Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

En la figura No. 13, se muestra la correcta gestión del cliente, brindando información para poder emitir de manera correcta la factura electrónica.

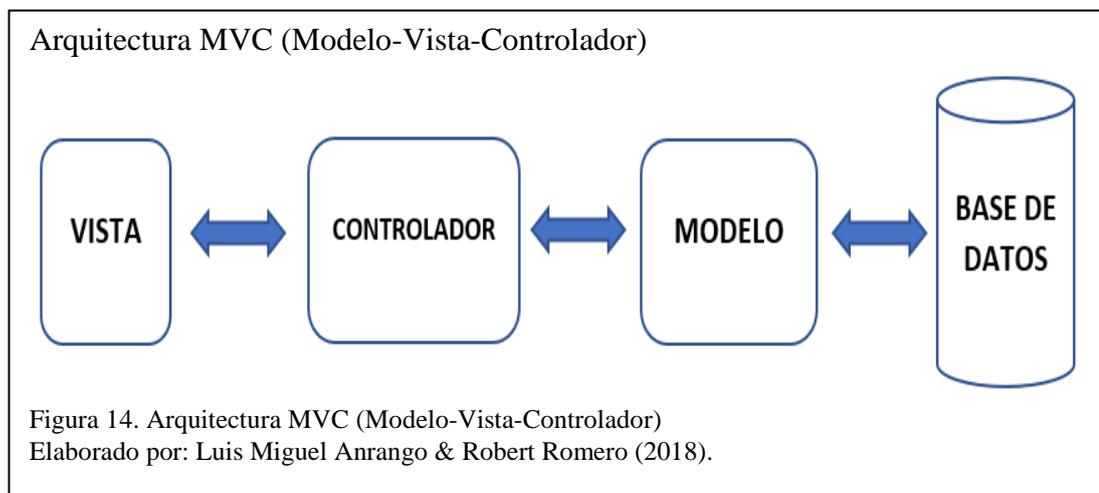
# CAPÍTULO 4

## 4 CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS

Para realizar el módulo de facturación electrónica para la Distribuidora Mateito se enfocó en construir una aplicación fácil de utilizar y visualmente agradable para el usuario, para esto se utilizó la arquitectura modelo vista controlador (MVC).

### 4.1 Arquitectura MVC

El empleo de los diferentes conceptos de la arquitectura MVC, permite llevar un diseño ordenado de las funcionalidades codificadas como se especifica en la siguiente figura.



En la figura No. 14, se puede visualizar la arquitectura MVC, el cual permite tener una mejor interpretación de las acciones que se realizarán para que se pueda interactuar con la aplicación.

## 4.2 Código principal

Cada línea de código del proyecto aporta a la funcionalidad final de la aplicación web, se pone a constancia diferentes fragmentos del código para evidenciar como se encuentra estructurado.

### 4.2.1 Conexión a la base de datos

En la figura No. 15, se muestra la conexión de la base datos con sus respectivos parámetros, así como la dirección de host, usuario de base de datos, contraseña del usuario y nombre de la base de datos. Estos parámetros están inicializados en la clase db.php.

Conexión a la Base de Datos

```
<?php
include_once 'db.php';
$con = @mysqli_connect(DB_HOST, DB_USER, DB_PASS, DB_NAME);
if (!$con) {
    die("Imposible conectarse: " . mysqli_error($con));
}
if (@mysqli_connect_errno()) {
    die("Conexión falló: " . mysqli_connect_errno() . " : " . mysqli_connect_error())
}

function dev($con, $sql_delete)
{
    if (!mysqli_query($con, $sql_delete)) {
        $error[0] = 'true';
        $error[1] = mysqli_error($con);
        if (mysqli_errno($con) == 1451) {
            $error[2] = 1451;
        }
    } else {
        $error[0] = 'false';
    }
    return $error;
}
```

Figura 15. Conexión a la Base de Datos  
Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

## 4.2.2 Código XML

En la figura No. 16, se muestra la generación del archivo XML el cual posteriormente será firma, para realizar este archivo se implementa la clase DOMDocument la cual es nativa de php. El XML se lo genera mediante el esquema XSD manifestado por el SRI.

### Clase para generar XML

```
68 $xml = new DOMDocument('1.0','UTF-8');
69 $xml->formatOutput=true;
70 $xml->xmlStandalone = true;
71 $factura=$xml->createElement("factura");
72 $factura->setAttribute('id',"comprobante");
73 $factura->setAttribute('version',"1.0.0");
74 $xml->appendChild($factura);
75
76
77
78 //-----
79 //infoTributaria
80 //-----
81
82 $infoTributaria=$xml->createElement("infoTributaria");
83 $factura->appendChild($infoTributaria);
84
85     $ambiente = $xml->createElement("ambiente",1); //1 prueba, 2 produccion
86     $infoTributaria->appendChild($ambiente);
87     $tipoEmision = $xml->createElement("tipoEmision",1); // 1 emision Normal
88     $infoTributaria->appendChild($tipoEmision);
89     $razonSocial = $xml->createElement("razonSocial",$agency[9]);
90     $infoTributaria->appendChild($razonSocial);
91     $nombreComercial = $xml->createElement("nombreComercial",$agency[1]);
92     $infoTributaria->appendChild($nombreComercial);
93     $ruc = $xml->createElement("ruc",$agency[7]);
94     $infoTributaria->appendChild($ruc);
95     $claveAcceso = $xml->createElement("claveAcceso",$claveAccesoFinal);
96     $infoTributaria->appendChild($claveAcceso);
97     $codDoc = $xml->createElement("codDoc","01"); //01 Factura
98     $infoTributaria->appendChild($codDoc);
99     $estab = $xml->createElement("estab","003");
100    $infoTributaria->appendChild($estab);
101    $ptoEmi = $xml->createElement("ptoEmi","001");
102    $infoTributaria->appendChild($ptoEmi);
103    $secuencial = $xml->createElement("secuencial",$serie);
```

Figura 16. Clase para generar XML

Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

### 4.2.3 Clase para firma XML

En la figura No. 17, se detalla el método con el cual se procede a firmar el XML para lo cual necesitamos el certificado, la clave del certificado y la ruta del archivo a firmar.

Clase para firmar XML

```
# Definimos los atributos opcionales de la clase

public $ruta_xml_sinfirmar; // Ruta al XML sin firmar
public $ruta_xml_firmado; // Ruta al XML Firmado - Aqui se guardaran los XML firmados satisfactoriamente
public $ruta_certificado; // Ruta al certificado .p12

public function firma($xml_sinfirma, $xml_salida, $libreria){

    $this->certificado="certificado.p12";
    $this->certificadoclave = "clave_certificado";
    $this->ruta_xml_sinfirmar = "D:\XML_DATA\XML_Por_Firmar/";
    $this->ruta_xml_firmado = "D:\XML_DATA\XML_firmado";
    $this->ruta_certificado = "D:\FirmaDigital";

    try{

        switch ($libreria){
            case "JAVA":
                // firmamos el XML
                $output = exec("java -jar ../java/dist/sri2.jar ".$this->ruta_certificado.'/'.$this->certificado.' '.$this->
                    certificadoclave.' '.$this->ruta_xml_sinfirmar.$xml_sinfirma.' '.$this->ruta_xml_firmado.'/'.' $xml_salida);
                $ru = "java -jar ../java/dist/sri2.jar" .' '.$this->ruta_certificado.'/'.' '.$this->
                    certificadoclave.' '.$this->ruta_xml_sinfirmar.$xml_sinfirma.' '.$this->ruta_xml_firmado.'/'.' $xml_salida;

                // Verificamos si el archivo fue generado con exito
                if(file_exists( $this->ruta_xml_firmado .'/'.' $xml_salida )){
                    return true;
                } else {
                    return false;
                }
                break;
            }
        }
    } catch(Exception $ex){

        return false;
    }
}
```

Figura 17. Clase para firmar XML  
Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

### 4.2.4 Clase para la comunicación con el web services del SRI

En la figura No. 18, se especifica la conexión que se realiza con el SRI, utilizando el web service proporcionado por dicha entidad. Mediante la configuración del cliente y utilizando la clase SOAPClient la cual es nativa de php se envía el XML firmado transformado en un arreglo de 64bits.

## Clase para la comunicación con el web services del SRI

```
public function validarComprobante($nombre_archivo){

    $urlWebservices="https://celcer.sri.gob.ec/comprobantes-electronicos-ws/RecepcionComprobantesOffline?wsdl";

    $rutaFirm = "D:/XML_DATA/XML_firmado/" . $nombre_archivo;
    $xml = file_get_contents($rutaFirm);

    $aArchivo = array("xml" => $xml);

    $clientOptions = array(
        "useMTOM" => FALSE,
        'trace' => 1,
        'stream_context' => stream_context_create(array('http' => array('protocol_version' => 1.0)));

    try {

        $wsdlValiComp = new SoapClient($urlWebservices, $clientOptions);

        $valiComp = $wsdlValiComp->validarComprobante($aArchivo);

        $RespuestaRecepcionComprobante = $valiComp->RespuestaRecepcionComprobante;
        $estado = $RespuestaRecepcionComprobante->estado;

        if ($estado == 'RECIBIDA')

            return true;

        else

            return false;

    }
    catch (Exception $ex){

        return false;

    }

}
```

Figura 18. Clase web Services Sri, método validar comprobante  
Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

### 4.2.5 Método para consultar autorización

En la figura No. 19, realiza la consulta al web service del SRI con el número de autorización verificando si la factura fue autorizada o no, caso de no ser autorizada el servicio web indicara los motivos por el cual la factura no pudo ser autorizada.

## Método para consultar autorización

```
public function autorizacion ($clave_acceso){
    try {
        $a = $clave_acceso;
        $b = explode("-", $a);
        $c = explode(".", $b[1]);
        $clave_acceso= $c[0];

        $urlWebservices="https://celcer.sri.gob.ec/comprobantes-electronicos-ws/AutorizacionComprobantesOffline?wsdl";
        $clientOptions = array(
            "useMTOM" => FALSE,
            'trace' => 1,
            'stream_context' => stream_context_create(array('http' => array('protocol_version' => 1.0)));
        );

        $aClave = array("claveAccesoComprobante" => $clave_acceso);

        $wsdlAutoComp = new SoapClient($urlWebservices, $clientOptions);

        $autoComp = $wsdlAutoComp->autorizacionComprobante($aClave);

        $respAutorizacionComprobante = $autoComp->RespuestaAutorizacionComprobante ; //debes de saber como te va a regresar
        los datos. te los resgresa en un objeto parametrizado.

        // $claveConsultas = $respAutorizacionComprobante->claveAccesoConsultada;
        $autorizaciones= $respAutorizacionComprobante->autorizaciones;
        $autorizacion= $autorizaciones->autorizacion;

        $estado = $autorizacion->estado;

        if($estado == "AUTORIZADO") {
            $this->fechaAutorizacion=$autorizacion->fechaAutorizacion;
            return true;
        }
    }
}
```

Figura 19. Clase web Services SRI, método autorización  
Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

### 4.2.6 Clase para generar RIDE

En la figura No. 20, una vez autorizada la factura se genera el RIDE utilizando la librería `fpdf.php` manteniendo el formato que el SRI detalla incluyendo la fecha autorización envía por el servicio web.

## Clase para generar RIDE

```
78 $pdf = new PDF_BARCODE('P','cm','A4');
79 $pdf->AddPage();
80 $pdf->SetFont('Arial','B',16);
81 //$pdf->UPC_A(0,1,$claveAccesoFinal ,5,1,9);
82
83 //$pdf->Cell(9.5,5,'Logo!',1,0,'C');
84 $pdf->Image('../imagenes/company_logo/logoMateo.jpg', 1, 1,9.5,5);
85 $pdf->Cell(9.5);
86 $pdf->Cell(0.5,1,'',0,0,'C');
87 $pdf->SetFont('Arial','B',10);
88 $pdf->Cell(0,1,'RUC: '.$agency[7],'LRT',1,'C');
89 $pdf->Cell(10);
90 $pdf->SetFont('Arial','B',16);
91 $pdf->Cell(0,1,'FACTURA','LR',1,'C');
92 $pdf->Cell(10);
93 $pdf->SetFont('Arial','B',10);
94 $pdf->Cell(0,1,'No. 003-001-'. $serie,'LR',1,'C');
95 $pdf->Cell(10);
96 $pdf->Cell(0,1,'NUMERO DE AUTORIZACION','LR',1,'C');
97 $pdf->Cell(10);
98 $pdf->SetFont('Arial','',8);
99 $pdf->Cell(0,1,$claveAccesoFinal , 'LR',1,'C');
100 $pdf->Cell(10);
101 $pdf->SetFont('Arial','B',8);
102 $pdf->Cell(0,1,utf8_decode('FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: '.$fechaAutorizacion),'LR',1,'C');
103 $pdf->Cell(9.5,1,$agency[1],'LRT',0,'C');
104 $pdf->Cell(0.5,1,'',0,0,'C');
105 $pdf->Cell(0,1,'AMBIENTE: PRUEBA','LR',1,'C');
106 $pdf->Cell(9.5,1,utf8_decode('Dirección Matriz: '.$agency[2]'),'LR',0,'C');
107 $pdf->Cell(0.5,1,'',0,0,'C');
108 $pdf->Cell(0,1,'EMISION: AUTORIZADO','LR',1,'C');
109 $pdf->Cell(9.5,1,'Direccion Sucursal: ','LR',0,'C');
110 $pdf->Cell(0.5,1,'',0,0,'C');
111 $pdf->SetFont('Arial','B',16);
112 $pdf->Cell(0,1,'CLAVE ACCESO','LR',1,'C');
113 $pdf->SetFont('Arial','B',8);
114 $pdf->Cell(9.5,1,'Contribuyente Especial Nro. ','LR',0,'C');
115 $pdf->Cell(0.5,1,'',0,0,'C');
```

Figura 20. Clase para generar RIDE

Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

### 4.2.7 Clase para enviar al correo del cliente el XML y el RIDE

En la figura No. 21, una vez concluido todo el proceso que va desde la generación del archivo XML hasta la generación del RIDE autorizado se procede al envío de dichos documentos al cliente para esto incluye la librería PHPMailerAutoload.php más la configuración del servidor de correos en nuestro caso el de google.

## Clase para enviar al correo del cliente el XML y el RIDE

```
<?php
require_once '../libraries/PHPMailer/PHPMailerAutoload.php';

class EnviarEmail
{
    function enviarCorreo($email,$nombreArchivoRide,$nombreArchivoXml){

        $mail = new PHPMailer;

        $mail->isSMTP(); // Enviar correo utilizando SMTP
        $mail->Host = 'smtp.gmail.com'; // Configuracion del servidor SMTP
        $mail->SMTPAuth = true; // Habilitar autenticacion SMTP
        $mail->Username = 'distribuidoramateito@gmail.com'; //Usuario SMTP
        $mail->Password = 'Mateo_123'; // clave SMTP
        $mail->SMTPSecure = 'tls'; // Habilitar encriptacion TLSd
        $mail->Port = 587; // puerto TCP

        $mail->setFrom('distribuidoramateito@gmail.com', 'Distribuidora Mateito');

        $mail->addAddress($email);
        $mail->addAttachment('D:\XML_DATA\XML_firmado\'.$nombreArchivoXml.'.xml'); // Agregar Archivo XML
        $mail->addAttachment('D:\Ride\'.$nombreArchivoRide.'.pdf'); // Agregar Archivo RIDE
        $mail->isHTML(true); // Enviar Email formato HTML

        $mail->Subject = 'Factura Distribuidora Mateito';
        $mail->Body = 'Estimado Cliente </Br> Enviamos su RIDE y su xml correspondiente';

        if(!$mail->send()) {
            return "ERROR";
        }
        else {
            return "OK";
        }
    }
}
```

Figura 21. Clase para enviar correo electrónico  
Elaborado por: Luis Miguel Anrango & Robert Romero (2018).

### 4.3 Interfaces de Sistema

El sistema se encuentra diseñado con diferentes interfaces de usuario, permitiendo una fácil interacción con las funcionalidades que fueron requeridas.

#### 4.3.1 Interfaz para el ingreso al sistema

## Interfaz ingreso al sistema

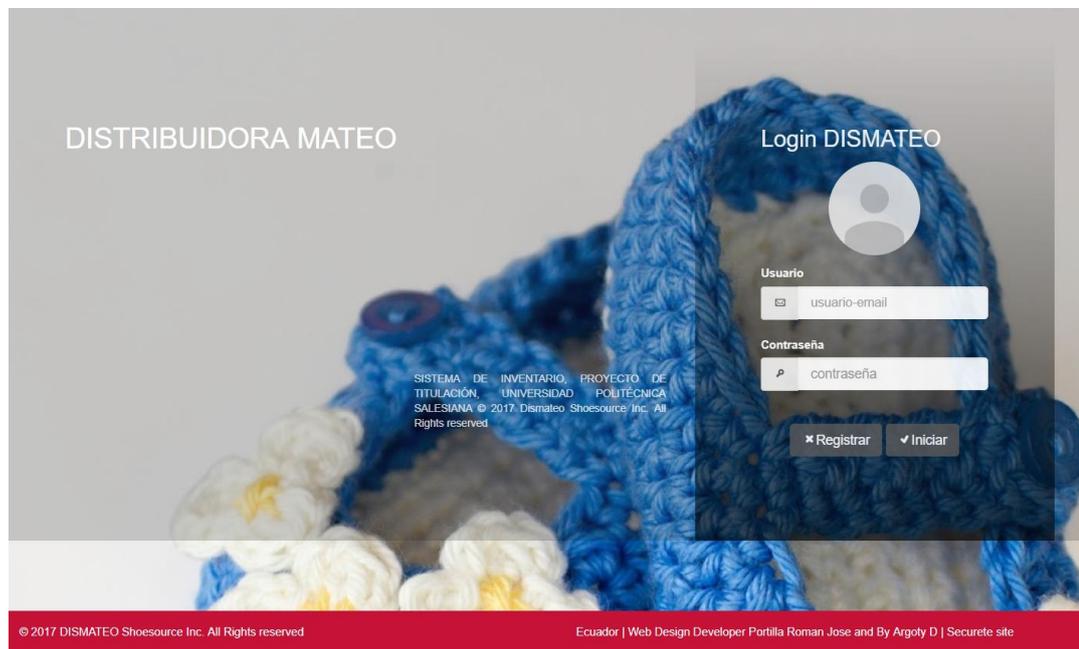


Figura 22. Interfaz ingreso a la aplicación

Elaborado por: (ARGOTI CAIZA & PORTILLA ROMÁN, 2018).

En la figura No.22, se presenta la interfaz que permite el acceso al módulo de facturación electrónica de la Distribuidora Mateo, en esta interfaz se tendrán dos campos de texto para completar, uno para ingresar el usuario y otro para ingresar la contraseña. Al hacer clic en el botón de iniciar se capturará esta información y se valida en la base de datos, si son válidos se podrá acceder a la siguiente ventana, caso contrario se deberá nuevamente ingresar los datos.

### 4.3.2 Interfaz del sistema para la Distribuidora Mateo

## Interfaz del sistema para la Distribuidora Mateito

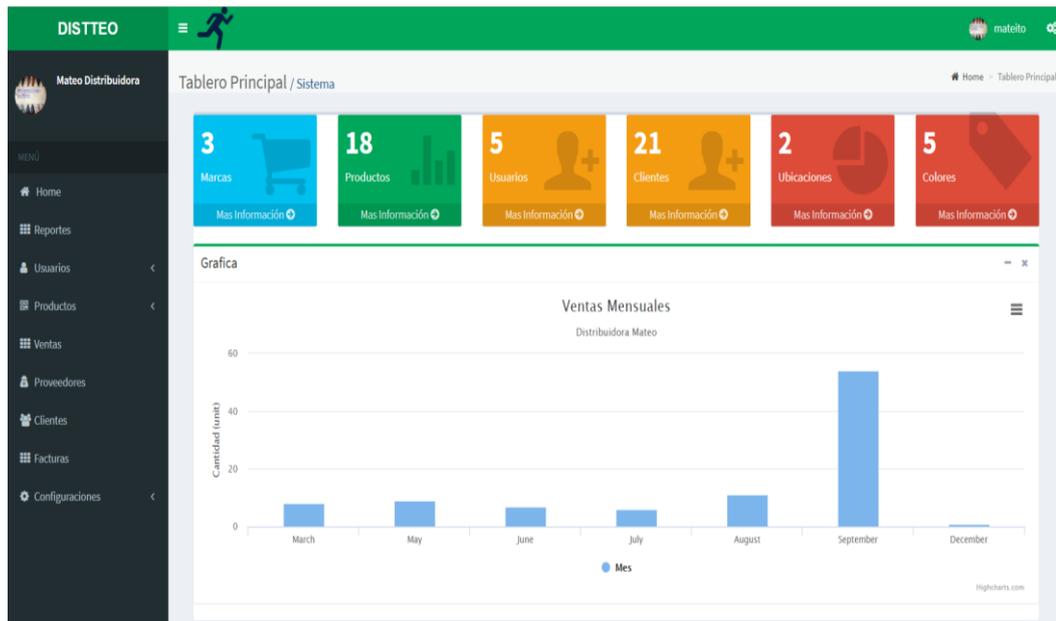


Figura 23. Interfaz de sistema para la Distribuidora Mateito  
Elaborado por: (ARGOTI CAIZA & PORTILLA ROMÁN, 2018).

En la figura No. 23, se presenta la interfaz principal del sistema para la Distribuidora Mateito, en esta interfaz se puede visualizar varios módulos; para la facturación electrónica se utilizarán dos de ellos el módulo de clientes y el módulo de productos.

### 4.3.3 Interfaz Módulo Clientes

En la figura No.24, se presenta la interfaz del módulo de clientes, en esta interfaz se puede registrar a nuevos clientes y visualizar a los clientes que están registrados en el sistema, para luego poder realizar la venta de los productos de la distribuidora Mateito.

## Interfaz Módulo Clientes

The screenshot displays the 'Clientes' module interface. The top navigation bar is green with the 'DISTEO' logo and a user profile icon. A sidebar menu on the left lists various system functions. The main content area shows a table of clients with the following data:

# Cliente	DNI	Apel/Nombre	Ciudad-Dirección	Telefono	Email	Facturas	Editar	Eliminar
1	1724468366	Portilla Jose	AZUAY sur	+04156412641	jose@gmail.com	[Icon]	[Icon]	[Icon]
3	5151641641	alvear alvear	PICHINCHA otra	+104541541	liz@gmail.com	[Icon]	[Icon]	[Icon]
4	1455455445001	Hernandez Marisol	PICHINCHA Cumbaya	+9966565565	marisol@gmail.com	[Icon]	[Icon]	[Icon]
6	1724468368	Armijos Shenny	AZUAY sur	+044141	jose@gmail.com	[Icon]	[Icon]	[Icon]
7	8545564	Robles LUIS	AZUAY chrijhd	+20452640	lhfj@gmail.com	[Icon]	[Icon]	[Icon]
8	172468366	contera Jeny	AZUAY tumbaco	+066565	jeny@gmail.com	[Icon]	[Icon]	[Icon]
9	1724468360	Monteros Julia	PICHINCHA tumbaco	+045564141	jenny@gmail.com	[Icon]	[Icon]	[Icon]

Figura 24. Interfaz módulo clientes  
Elaborado por: (ARGOTI CAIZA & PORTILLA ROMÁN, 2018).

### 4.3.4 Interfaz Registro de Nuevos Clientes

## Interfaz Registro de Nuevos Clientes

The screenshot shows the 'Agregar Cliente' form. The form is titled 'Agregar Cliente' and contains the following fields:

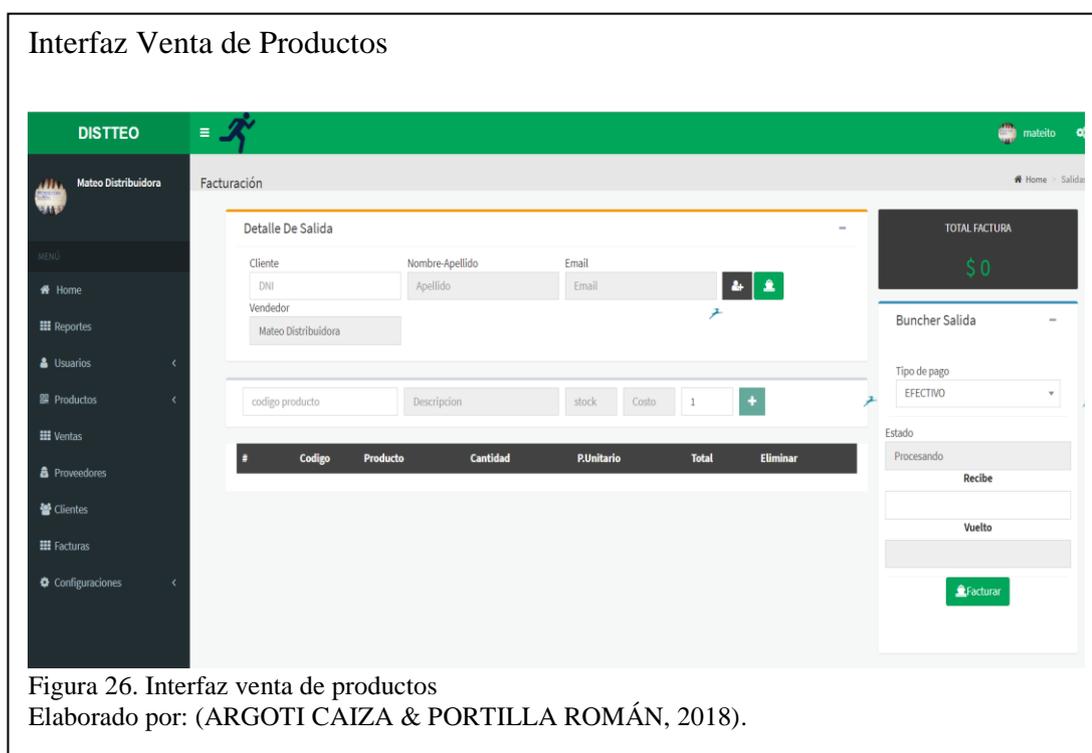
- \*Nombre: [Input field]
- \*Apellido: [Input field]
- \*Tipo de Identificación: [Dropdown menu with 'RUC' selected]
- \*Cedula: [Input field with 'Cedula' selected]
- Provincia: [Dropdown menu with 'AZUAY' selected]
- Email: [Input field with 'email' placeholder]
- \*Celular: [Input field with 'Celular/telefono' placeholder]
- \*Dirección: [Input field with 'Dirección' placeholder]

Buttons for 'Cancelar' and 'Guardar' are located at the bottom right of the form.

Figura 25. Interfaz registro nuevos clientes  
Elaborado por: (ARGOTI CAIZA & PORTILLA ROMÁN, 2018).

En la figura No. 25, se presenta la interfaz para el registro de nuevos clientes al sistema, donde se puede visualizar algunos campos de texto, los mismos que deben ser llenados en su totalidad y de forma obligatoria, esta información se validará en la base de datos y si es correcta se podrá registra al cliente, caso contrario se deberá nuevamente ingresar los datos.

### 4.3.5 Interfaz Venta de Productos



En la figura No. 26, se presenta la interfaz para la venta de productos, donde se puede visualizar algunos campos de texto, en los cuales se debe seleccionar la información requerida y que esta almacenada en la base de datos al momento de ingresar el cliente al sistema.

En la parte del tipo de pago se debe escribir el monto a recibir y el sistema muestra el vuelto que se debe de devolver al cliente, en el caso de que el cliente de más dinero del que le toque cancelar. Una vez terminado la compra de los productos de debe dar clic en

el botón Facturar, este botón genera la factura electrónica; a continuación, se debe revisar el correo electrónico proporcionado al momento de registrar al cliente para la verificación de la factura electrónica autorizada por el SRI.

#### 4.4 Pruebas Funcionales

Una vez finalizado el desarrollo del módulo de Facturación Electrónica se realizó la toma de pruebas funcionales, con estas pruebas se pudo garantizar al dueño de la empresa que los requerimientos propuestos, fueron correctamente desarrollados.

A continuación, se detallan las pruebas realizadas.

Tabla 3. Prueba funcional número 1

Prueba funcional	
Código	<b>PRUEBA01</b>
Detalle	Generar XML
Precondiciones	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Formato XML</b></li> <li>2. <b>Almacenamiento del archivo XML</b></li> </ol>	
Descripción	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Verificar que el formato cumpla con todos los requisitos establecidos por el SRI.</b></li> <li>2. <b>Verificar que los archivos se almacenen en la carpeta especificada.</b></li> </ol>	
Resultado	
<b>Exitoso, se verifica el correcto funcionamiento</b>	
Estado de la prueba	Satisfactoria
Observaciones	N/A

Nota: Prueba funcional para generar el XML

Tabla 4. Prueba funcional número 2

Prueba funcional	
Código	<b>PRUEBA02</b>
Detalle	Firmar del XML
Precondiciones	
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Certificado y clave del certificado</b></li> <li><b>2. La ruta del archivo a firmar.</b></li> </ol>	
Descripción	
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Verificar que certificado cumpla con todos los requisitos establecidos por el SRI.</b></li> <li><b>2. Verificar que los archivos se almacenen en la carpeta especificada.</b></li> </ol>	
Resultado	
<b>Exitoso, se verifica el correcto funcionamiento</b>	
Estado de la prueba	Satisfactoria
Observaciones	N/A

Nota: Prueba funcional para firmar el XML

Tabla 5. Prueba funcional número 3

Prueba funcional	
Código	<b>PRUEBA03</b>
Detalle	Envío del XML al SRI
Precondiciones	
<b>1. Url del servicio de recepción de XML del SRI</b>	
Descripción	
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Generar la conexión del servicio web del SRI con el aplicativo de facturación electrónica.</b></li> <li><b>2. Envío del XML en formato de 64bits.</b></li> </ol>	
Resultado	
<b>Exitoso, El SRI recepo la información satisfactoriamente.</b>	

Estado de la prueba	Satisfactoria
Observaciones	Verificar si la red tiene alguna restricción con servicios públicos en este el SRI.

Nota: Prueba funcional para enviar el XML al SRI

Tabla 6. Prueba funcional número 4

Prueba funcional	
Código	<b>PRUEBA04</b>
Detalle	Consulta al web services del SRI
Precondiciones	
<b>1. Url del servicio de autorización del SRI</b>	
Descripción	
<b>1. Envío de numero de autorización para la validación de la factura electrónica</b>	
Resultado	
<b>Exitoso, El SRI autorizo la factura exitosamente</b>	
Estado de la prueba	Satisfactoria
Observaciones	Verificar si la red tiene alguna restricción con servicios públicos en este el SRI.

Nota: Prueba funcional para realizar la consulta al web services de SRI

Tabla 7. Prueba funcional número 5

Prueba funcional	
Código	<b>PRUEBA05</b>
Detalle	Generar RIDE
Precondiciones	
<b>1. Datos validados para la generación del RIDE.</b>	
Descripción	

<b>1. Generar un RIDE con los datos previamente validados por el SRI.</b>	
Resultado	
<b>Exitoso, se generó con éxito el RIDE</b>	
Estado de la prueba	Satisfactoria
Observaciones	N/A

Nota: Prueba funcional para generar el RIDE

Tabla 8. Prueba funcional número 6

Prueba funcional	
Código	<b>PRUEBA06</b>
Detalle	Factura enviada al e-mail del cliente
Precondiciones	
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Ruta de XML firmado y autorizado.</b></li> <li><b>2. Ruta de RIDE autorizado.</b></li> <li><b>3. Servidor de correos.</b></li> <li><b>4. Correo del Cliente.</b></li> </ol>	
Descripción	
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Validar ruta de los archivos para él envío.</b></li> <li><b>2. Configuración del servidor de correo electrónico.</b></li> </ol>	
Resultado	
<b>Exitoso, él envío se realizó favorablemente.</b>	
Estado de la prueba	Satisfactoria
Observaciones	N/A

Nota: Prueba funcional factura electrónica envía al e-mail del cliente

## CONCLUSIONES

Se logró con éxito la integración del módulo de facturación electrónica al sistema ya desarrollado e implementado de inventario; utilizando el mismo lenguaje de programación la operatividad entre los módulos tuvo los resultados esperados sin alterar el funcionamiento del módulo de inventario, logrando así que su funcionamiento se optimizó y cumpliendo con las especificaciones del cliente para la generación de facturas electrónicas.

Se requirió un análisis exhaustivo del proceso que lleva a cabo el SRI para realizar la facturación electrónica, esto permitió que se logre con éxito levantar el ambiente de pruebas que simula el ambiente real de comunicación entre la empresa emisora y el SRI, mediante la firma digital se garantiza que no falsificación y evasión de impuestos.

Una vez integrado el módulo de facturación electrónica al sistema de inventario se obtuvo la operatividad adecuada logrando mejorar el manejo de stock de forma más organizada, optimizando la información ya existente de la base de datos para la generación del documento electrónico, reduciendo tiempos de emisión, mejorando la experiencia del usuario con el sistema.

Trabajar con documentos electrónicos no solo implica la reducción de tiempo entre un proceso y otro si no también mantiene la información segura, ya que el archivo no solo se guarda de manera local, del mismo modo lo almacena en una dirección de correo personal del cliente, teniendo en cuenta que la información también es respaldada por el SRI.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda la continuidad del proyecto mediante la generación de un nuevo módulo de contabilidad el cual ayudara a que el sistema tenga la capacidad de llevar automáticamente la contabilidad de la distribuidora, logrando de esta manera transformar al sistema en un ERP lo cual sería de gran utilidad para la empresa, ya que mejoraría la gestión y la administración de la información siendo más confiable y oportuna, garantizando la seguridad de la información.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARGOTI CAIZA, J. D., & PORTILLA ROMÁN, J. G. (abril de 2018). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15470/1/UPS%20-%20ST003519.pdf>
- Chiluiza Rodríguez, E. (10 de noviembre de 2014). *EL UNIVERSO: Próxima facturación electrónica en el país*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/opinion/2014/11/10/nota/4207581/proxima-facturacion-electronica-pais>
- Fernández Romero, Y., & Díaz Gonzále, Y. (enero-abril de 2012). *Revista Telem@tica: Patrón Modelo-Vista-Controlador*. Obtenido de [https://www.google.com/search?ei=UxtXXI\\_4F9Hw\\_AaOgLuIBA&q=pressman+septima+edicion+pdf&oq=pressman+se&gs\\_l=psy-ab.3.0.0i22i30i19i10.13638982.13648283..13649891...1.0..2.241.2648.0j16j2.....0....1j2..gws-wiz.....0..0i71j0i67j0j0i22i30j0i131j0i10.C3gElfS7g](https://www.google.com/search?ei=UxtXXI_4F9Hw_AaOgLuIBA&q=pressman+septima+edicion+pdf&oq=pressman+se&gs_l=psy-ab.3.0.0i22i30i19i10.13638982.13648283..13649891...1.0..2.241.2648.0j16j2.....0....1j2..gws-wiz.....0..0i71j0i67j0j0i22i30j0i131j0i10.C3gElfS7g)
- Gilfillan, I. (7 de abril de 2002). *MySQL-La Biblia de mysql*. Obtenido de <http://didepa.uaemex.mx/clases/Manuales/MySQL/MySQL-La%20biblia%20de%20mysql.pdf>
- Morales, R. (15 de Mayo de 2014 ). *ticarte, Qué son los esquemas XSD*. Obtenido de <http://www.ticarte.com/contenido/que-son-los-esquemas-xsd>
- Pastorini, A. (s.f.). *Servicios Web*. Obtenido de <https://www.fing.edu.uy/tecnoinf/mvd/cursos/ria/material/teorico/ria-06-ServiciosWeb.pdf>
- QUEZADA, V. (6 de OCTUBRE de 2008). *Revista Gadgets, Sybase PowerDesigner: la Herramienta Líder en Modelado Empresarial*. Obtenido de <http://www.revistagadgets.com/www/2008/10/06/sybase-powerdesigner-la-herramienta-lder-en-modelado-empresarial/>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (Julio de 2013). *La Guía de Scrum: Las Reglas del Juego*. Obtenido de <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>
- Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S. (2002). *FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS, cuarta edición en español, por McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U*. Obtenido de <http://www.itsi.edu.ec/wp-content/uploads/2016/02/fundamentos-de-bases-de-datos-silberschatz-korth-sudarshan.pdf>
- Universidad de Alicante. (s.f.). *Certificados digitales*. Obtenido de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/79591/1/CI2\\_intermedio\\_2017-18\\_Certificados-digitales.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/79591/1/CI2_intermedio_2017-18_Certificados-digitales.pdf)

Wingu. (1 de Agosto de 2016). *Manual de Metodologías Ágiles*. Obtenido de [https://www.winguweb.org/system/files/biblioteca/manual\\_de\\_metologias\\_agiles\\_final.pdf](https://www.winguweb.org/system/files/biblioteca/manual_de_metologias_agiles_final.pdf)

## **ANEXOS**

**Anexo 1.** Ficha Técnica SRI comprobantes electrónicos esquema offline versión 2.

**Anexo 2.** Diccionario de datos Facturación Electrónica.

**Anexo 3.** Código fuente.