

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

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

**TEMA:
DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ANDROID COMO MÓDULO
INDEPENDIENTE DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA UN
NEGOCIO QUE SE ENCUENTRE CALIFICADO COMO PEQUEÑA Y
MEDIANA EMPRESA (PYME)**

**AUTOR:
WELLINGTON GUTEMBER MORETA TRUJILLO**

**TUTOR:
WASHINGTON RAÚL PADILLA ARIAS**

Quito, septiembre del 2017

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo Wellington Gutember Moreta Trujillo, con documento de identificación N° 0202053005, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación con el tema: DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ANDROID COMO MÓDULO INDEPENDIENTE DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA UN NEGOCIO QUE SE ENCUENTRE CALIFICADO COMO PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA (PYME), mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIERO 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 mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



.....
WELLINGTON GUTEMBER|

MORETA TRUJILLO

C.I: 0202053005

Quito, septiembre del 2017

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo, declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo de titulación, con el tema: DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ANDROID COMO MÓDULO INDEPENDIENTE DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA UN NEGOCIO QUE SE ENCUENTRE CALIFICADO COMO PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA (PYME) realizado por Wellington Gutember Moreta Trujillo, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, septiembre del 2017



WASHINGTON RAÚL

PADILLA ARIAS

CI: 1707492888

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres Daniel Moreta y Odila Trujillo que con tanto sacrificio, esfuerzo y anhelo se dieron los modos posibles para que yo pueda culminar con mi carrera brindándome su apoyo incondicional en todo momento ya que sin su ayuda no hubiese sido posible cumplir con esta meta propuesta. A mis hermanos por estar conmigo en los momentos más difíciles durante el transcurso de mi carrera brindándome todo su apoyo para con mucha dedicación salir adelante.

Agradecimiento

Agradezco primero que nada a dios por estar presente en todo el transcurso de mi vida llenándome de bendiciones y siendo testigo de mis éxitos y fracasos, dándome valor para levantarme y seguir adelante cumpliendo así mis metas propuestas.

A mi Padre Daniel Moreta por enseñarme buenos valores que me han ayudado en todo momento a dejar una buena imagen de mí dentro de la sociedad.

A mi madre Odila Trujillo por ser un pilar de apoyo muy fuerte en todo momento, por estar siempre pendiente de mis necesidades y caprichos, por todos esos buenos deseos y consejos que me supieron guiar hasta esta meta cumplida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	1
Abstract	2
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes.....	3
Problema.....	6
Justificación.....	7
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos	9
Marco Metodológico.....	10
Capítulo 1	18
1.1. Marco Institucional.....	18
1.1.1. Servicio de Rentas Internas	18
1.1.2. Banco Central del Ecuador.	20
1.1.3. PYMES	20
1.2. Marco teórico	21
1.2.1. Facturación electrónica.	21
1.2.2. Requisitos para emitir un documento electrónico.	23
1.2.3. Firma electrónica.....	23
1.2.4. Software para comprobantes electrónicos.....	27
1.2.5. Conexión a Internet.	27
1.2.6. Clave de acceso a servicios en línea.	28
1.2.7. Autorización para la emisión de comprobantes electrónicos.	28
1.2.8. Ambiente de pruebas.	28
1.2.9. Ambiente de producción.....	29
1.2.10. RIDE.	30
1.2.11. Formatos del RIDE.....	30
1.2.12. Factura Electrónica.....	31
1.2.13. Tecnologías para el desarrollo del proyecto.....	32
1.2.14. Tecnología XML	32
1.2.15. Servicios web.	35
1.2.16. PostgreSQL.	35
1.2.17. Sistema Operativo Android.....	36
Capítulo 2	38
2.1. Análisis y diseño	38
2.2. Visión del Proyecto	38
2.3. Scrum Master y Stakeholders	39
2.4. Formación del Equipo Scrum	40
2.5. Análisis de requerimientos.....	40

2.6. Elaboración de historias de usuario	41
2.7. Elaboración de tareas.....	46
2.8. Diagrama del proceso	49
2.9. Diagrama de casos de uso	50
2.10. Diagrama de base de datos	50
2.11. Diccionario de datos	52
2.12. Estructura de la Facturación Electrónica	60
2.13. Interfaz de la aplicación.....	61
Capítulo 3	62
3.1. Arquitectura de la Aplicación Móvil	62
3.1.1. Presentación.	63
3.1.2. Negocio.....	64
3.1.3. Persistencia.	65
3.2. Codificación.....	66
3.2.1. Funciones de PostgreSql	66
3.2.2. Métodos del Servicio web.....	68
3.2.2.1. <i>Cargar datos generales</i>	68
3.2.2.2. <i>Insertar Factura</i>	69
3.2.2.3. <i>InsertaXML</i>	70
3.2.2.4. <i>Genera Clave Acceso</i>	72
3.2.2.5. <i>FirmaXML</i>	74
3.2.2.6. <i>AutorizaOffline</i>	77
3.2.2.7. <i>Genera RIDE</i>	78
3.2.2.8. <i>Envío RIDE</i>	80
3.2.3. Métodos de aplicación Móvil.....	80
3.3. Pruebas	85
3.3.1. Generación del XML de la factura.	85
3.3.2. XML con la Autorización del SRI.....	86
3.3.3. RIDE generado.....	87
3.3.4. Envío de factura al correo electrónico del cliente.	88
CONCLUSIONES	89
RECOMENDACIONES	91
BIBLIOGRAFÍA	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Obtención de Firma Electrónica	25
Tabla 2. Obtención del Certificado de Firma Electrónica.....	25
Tabla 3. Formatos Principales para firmar documentos	25
Tabla 4. Obtención del certificado – ambiente de pruebas	28
Tabla 5. Obtención del certificado – ambiente de producción.....	29
Tabla 6. Componentes de un documento XML.....	35
Tabla 7. Información técnica	36
Tabla 8. Características	37
Tabla 9. Requisitos	37
Tabla 10. Visión del proyecto	39
Tabla 11. Propietario del producto	39
Tabla 12. Scrum Master	40
Tabla 13. StakeHolder.....	40
Tabla 14. Equipo Scrum.....	40
Tabla 15. Lista de requerimientos	41
Tabla 16. Historia de usuario 1.....	42
Tabla 17. Historia de usuario 2.....	42
Tabla 18. Historia de usuario 3.....	43
Tabla 19. Historia de usuario 4.....	43
Tabla 20. Historia de usuario 5.....	44
Tabla 21. Historia de usuario 6.....	44
Tabla 22. Historia de usuario 7.....	45
Tabla 23. Historia de usuario 8.....	45
Tabla 24. Tablas de la base de datos.....	52
Tabla 25. Cabecera de la factura	53
Tabla 26. Detalle de la Factura.....	54
Tabla 27. Cliente.....	54
Tabla 28. Emisor.....	55
Tabla 29. Forma de pago.....	56
Tabla 30. Tipo de documento.....	56
Tabla 31. Información adicional.....	57
Tabla 32. Producto.....	57
Tabla 33. Sucursal.....	57
Tabla 34. Xml_doc_elec	58
Tabla 35. Log_facturacion	59
Tabla 36. Impuestos.....	59
Tabla 37. Funciones de PostgreSql.....	67
Tabla 38. Parámetros de entrada del método Carga datos generales.....	68
Tabla 39. Entidad que retorna la consulta	69
Tabla 40 Parámetros de entrada del método insertar factura	70
Tabla 41. Parámetros de entrada y salida del método InsertaXML.....	71
Tabla 42. Formato del XML de la factura.....	71
Tabla 43. Elementos de la clave de acceso	73
Tabla 44. Parámetros del método FirmaXML.....	75
Tabla 45. Parámetros del método Firma XML.....	76
Tabla 46. Parámetros servicio web de recepción de comprobantes ambiente de pruebas	77

Tabla 47. Parámetros del servicio de Autorización de comprobantes ambiente de pruebas	78
Tabla 48. Elementos para el consumo de Servicios SOAP	82
Tabla 49. Métodos de la aplicación Móvil	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujo de trabajo en Scrum	13
Figura 2. Los 6 principios de Scrum.....	14
Figura 3. Estructura de la organización en Scrum.....	15
Figura 4. Proceso de facturación electrónica.....	22
Figura 5. Firma electrónica con estándar Enveloped.....	27
Figura 6. Ambientes en los que se puede emitir facturas electrónicas	29
Figura 7. Formato establecido por el SRI	31
Figura 8. Formato de la nota de crédito	31
Figura 9. Ejemplo de un documento XML	33
Figura 10. Ejemplo de definición con XML Schema	34
Figura 11. XML formado por datos de caracteres y marcado.....	34
Figura 12. Tareas resultantes de los requerimientos priorizados.....	47
Figura 13. Diagrama de proceso.....	49
Figura 14. Diagrama de caso de uso del vendedor	50
Figura 15. Diagrama físico de base de datos.....	51
Figura 16. Esquema facturación electrónica	60
Figura 17. Pantalla de facturación electrónica	61
Figura 18. Modelo 3 capas del Aplicativo Android	63
Figura 19. Pantalla o Activity con contenido xml	63
Figura 20. Lógica del negocio	64
Figura 21. Librería externa y funciones que consumen servicio de punto net.....	65
Figura 22. Enlace de comunicación con KSOAP2	66
Figura 23. Dígito verificador con Módulo 11	74
Figura 24. Directorio en el servidor donde se encuentran los archivos de validación.....	75
Figura 25. Directorio en el servidor donde se encuentran el Archivo PFX	76
Figura 26. Formato del Ride de la Factura.....	79
Figura 27. Formato del Ride de la Nota de Crédito.....	80
Figura 28. Documentos que se envían al correo del cliente.....	80
Figura 29. Android SDK.....	81
Figura 30. Main Activity – pantalla de facturación electrónica	82
Figura 31. Elementos Servicio SOAP.....	83
Figura 32. Generación del XML de la factura.....	85
Figura 33. XML Autorizado.....	86
Figura 34. Ride generado	87
Figura 35. Envío de factura al correo electrónico del cliente.....	88

Resumen

El presente proyecto de titulación se realiza mediante el análisis del proceso de facturación que se maneja actualmente en la mayoría de negocios, incluyendo las que son consideradas como pequeñas y medianas empresas (PYME), siendo estas últimas a las cuales se enfoca el desarrollo, planteado como un módulo independiente de facturación electrónica, el cual será entregado a la Universidad Politécnica Salesiana para ejercer sus respectivos derechos de autor.

Como primera instancia para este proyecto se identifican los objetivos bajo los cuales se lleva a cabo la investigación del contenido teórico, obtenido de fuentes de información confiables, fortaleciendo de esta forma el conocimiento sobre el proceso de facturación electrónica y los aplicativos requeridos para su experimentación y desarrollo.

En función de la metodología seleccionada para el desarrollo de este proyecto, se identifican los requerimientos para la implementación del proyecto, permitiendo adoptar buenas prácticas para gestionar cada etapa del desarrollo, garantizando de esta forma el cumplimiento tanto de los parámetros especificados para la facturación como las expectativas del cliente final.

En la siguiente fase del proyecto se especifican las herramientas y tecnologías requeridas para asegurar un correcto intercambio de información entre el ente regulador, que en este caso es el SRI (Servicio de Rentas Internas), y el usuario final, logrando de esta manera un adecuado funcionamiento.

Finalmente se describe cada uno de los componentes del sistema con su respectiva definición y finalidad, detallando de esta forma el funcionamiento completo del módulo, mismo que fue sometido a varias pruebas para la aceptación del producto final por parte del usuario.

Abstract

The present investigation project is carried out by means of the analysis of the billing process that is currently handled in most businesses, including those that are considered as small and medium companies (SME), the latter to which development is focused, An independent module of electronic invoicing, which will be delivered to the Salesian Polytechnic University to exercise their respective copyright.

As a first step for this project, the objectives under which the theoretical content research is obtained, obtained from reliable sources of information, were identified, thus strengthening the knowledge about the electronic invoicing process and the applications required for its experimentation and development.

Based on the selected methodology, the requirements for project implementation were identified, allowing the adoption of good practices to manage each stage of development, ensuring in this way compliance with both the parameters specified for billing and customer expectations final.

The following phase of the project specified the tools and technologies required to ensure a correct exchange of information between the regulator, which in this case is the SRI (Internal Revenue Service), and the end user, thus achieving an adequate functioning.

Finally, each of the components of the system are described with their respective definition and purpose, thus detailing the complete operation of the module, which was subjected to several tests for the acceptance of the final product by the user.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la mayoría de negocios en el Ecuador que se encuentran en crecimiento o emprendimiento y que son considerados como pequeñas o medianas empresas (PYME) por llevar poco tiempo en el mercado, manejan la facturación tradicional lo que involucra la impresión del comprobante o facturas emitidas sin poder garantizar la autenticidad y validez de la misma, la cual es posteriormente entregada al cliente sin disminuir gastos y tiempo sin poder aportar al cuidado del medio ambiente.

Dadas las obligaciones estipuladas por el ente de control en el Ecuador SRI (Servicio de Rentas Internas) para que toda organización o entidad pública y privada pueda cumplir con los requisitos legales y con los reglamentos exigibles para todos sus comprobantes de venta, las empresas consideradas como pequeñas y medianas se han visto en la obligación de adoptar otro tipo de mecanismo donde puedan describir el costo de los servicios que ofrecen.

Debido a la alta demanda de las entidades que requieren implementar mayor seguridad a la hora de emitir sus comprobantes se ha propuesto por parte de la Universidad Politécnica Salesiana, realizar un módulo independiente de facturación electrónica que se encuentre disponible para cualquier ente catalogado como PYME, que busque adoptar la nueva modalidad de emisión de comprobantes electrónicos, permitiendo una eficiente gestión informática como el envío inmediato de comprobantes electrónicos y demás información requerida mediante tecnologías existentes que son aptas para el intercambio de información que permiten garantizar la autenticidad y la integridad del documento electrónico.

La fiabilidad de entregar una factura se asegura con la firma electrónica, que es propiedad del emisor, esto permite cifrar el contenido del documento electrónico brindando muchas ventajas en disminución de costos, seguridad en el resguardo de la información y la considerable mejora en reducción de tiempos a la hora de emitir una factura, en pocas palabras el documento impreso se sustituye por el documento digital conservando el mismo valor legal a diferencia de que este último contiene estándares de seguridad y toda la información requerida por la ley.

Antecedentes

En función de la legislación tributaria propuesta por el Servicio de Rentas Internas (SRI) en el año 2013, se consolidó este nuevo modelo de emisión de documentos electrónicos, de modo que para el presente proyecto se planteó el desarrollo de este método de facturación bajo el uso de una licencia GNU que en este caso es la Licencia Pública General de GNU (GPL) versión 3 , orientado a negocios consideradas como pequeñas y medianas empresas (PYME), es un método automatizado de facturación es decir que al mismo instante en que se registra la factura desde el dispositivo móvil, la misma es enviada automáticamente al ente de control SRI (Servicio de Rentas Internas) para su autorización. Una vez que el SRI emite la factura, se le comunica al cliente vía correo electrónico, la emisión de la factura suministrando las vías necesarias para que él lo pueda descargar.

En la última década las empresas en el Ecuador por ser más competitivas se han visto en la necesidad de adoptar nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) para automatizar sus procesos, uno de ellos es el de facturación electrónica. Su transmisión desde el emisor hasta el cliente final se lo hace en base a sistemas de comunicación apropiadas que garanticen la integridad de la información en el envío automático y al instante del documento electrónico, haciendo que este tenga validez y autenticidad de los documentos emitidos.

La finalidad es que los clientes de todo tipo de negocio que adopten esta nueva modalidad de facturación, noten la agilidad de realizar la consulta de sus respectivos documentos electrónicos y la reducción de tiempos de respuesta al recibir su respectiva factura emitida a su correo electrónico.

Para profundizar y fortalecer los temas e impactos relacionados al presente proyecto se ha investigado trabajos previos en lo que es la facturación electrónica. Al primero

que se da cita es al de Viviana Andrea Pazmiño Rubio que realizó su maestría en tributación en el año 2015 con el “Análisis de la Implementación de Facturación Electrónica en el Ecuador.”

" La emisión de documentos electrónicos se traduce como una solución innovadora que permite integrar los procesos internos de un negocio o empresa, con la generación, firma y envío de comprobantes de venta, retención o documentos complementarios tributarios electrónicos, logrando reducir los costos operativos e incrementando la productividad de una compañía, así como el fortalecimiento de los procesos de control tributario para reducir las brechas de evasión fiscal". (Rubio, 2015)

Haciendo referencia a la cita anterior, tiene relación con el presente proyecto ya que el aplicativo que permita la emisión de facturas electrónicas trae consigo varias ventajas frente a la facturación impresa, una de ellas es la verificación y validación con el ente de control (SRI).

El segundo trabajo de investigación que se hace referencia es de Pablo Josué Ordóñez Montesdeoca con su tesis que se titula “Diseño e implementación del sistema de Facturación Electrónica para Diario el Mercurio en APEX”

“El diseño de la aplicación tiene un enfoque de desarrollo a tres capas: capa de datos, capa de negocios y capa de presentación. La capa presentación hace referencia a la aplicación o aplicaciones manejadas por el usuario final para el ingreso, actualización, eliminación y consulta de datos en procesos mínimos que se comunican con la capa de negocios. La capa de negocios, basada en los datos ingresados por el usuario, procesa y convierte los datos en información resultante por medio de la programación de la lógica de negocio en la aplicación desarrollada,

recibiendo solicitudes por parte del usuario, consultando los datos en la capa de datos, haciendo operaciones internas y enviando las respuestas tras el proceso por medio de las reglas establecidas en las aplicaciones de esta capa. Los resultados de las dos capas anteriores se almacenan en un gestor o gestores de bases de datos y son administrados por la capa de negocio.”

(Montesdeoca, 2015)

El sistema que se hace mención en las líneas anteriores detalla una arquitectura del software por capas y la relación que tienen entre ellas para el correcto funcionamiento de un aplicativo, esto indica que para cada tipo de proyecto se establece la arquitectura que mejor se adecue según las funciones y complejidad que se presente.

Para este presente proyecto como el aplicativo se desarrolló en Android se ha visto la necesidad realizar las transacciones por servicio web lo que permite a la aplicación tener una eficiente accesibilidad para emitir las facturas.

Problema

El proceso de facturación que se maneja actualmente en la mayoría de negocios es manual involucrando gastos en insumos como papel y tinta, haciendo que tanto el vendedor como al cliente pierdan un tiempo considerable por la intervención manual en la emisión de facturas, la facturación llevada a cabo actualmente focaliza su atención en un punto de venta fijo, donde el cliente debe acudir al mostrador para finalizar su proceso de compra.

Sin embargo, el presente proyecto visualiza el cambio del paradigma, desde estos sistemas en puntos de atención fijos, a procesos de facturación en el lugar que se encuentre el comerciante, generando una factura electrónica inmediata para que al mismo instante sea enviada al consumidor final por medio de correo electrónico en un lapso de tiempo muy corto permitiendo así el cuidado del medio ambiente.

Justificación

Existen muchas herramientas y tecnologías con las que se puede implementar un aplicativo para automatizar el proceso de facturación electrónica de un negocio pero una vez hecho el análisis de dichas herramientas y del proceso de facturación, se ha podido visualizar con claridad que en la actualidad los usuarios se enfocan más en los dispositivos móviles por su portabilidad y acceso a internet desde cualquier lugar en donde se encuentren, generando una alta demanda en adquirir uno de estos dispositivos junto con las diversas aplicaciones existentes.

Es por eso que se ha optado por el desarrollo de un aplicativo en Android para dispositivos móviles para tener mayor acogida en el mercado y para abarcar las necesidades de los comerciantes en agilizar el proceso de venta de sus productos desde el lugar en el que se encuentren.

El aplicativo en Android que se desarrolla para el presente proyecto como nuevo módulo de facturación electrónica permitirá a cualquier negocio adquirir y acceder desde un dispositivo móvil (Tablet o teléfono celular) en cualquier lugar que se encuentre para de este modo emitir el recibo de venta mientras que se envía al SRI toda la información necesaria a ser procesada, de modo que posteriormente se pueda emitir la factura y se envíe al correo electrónico del cliente.

Por otro lado, el aplicativo mantiene internamente un estándar adecuado de programación que realizará las interacciones y comunicaciones necesarias con el SRI para la verificación, validación y la emisión de facturas.

La facturación electrónica que se implementa es un proceso post-venta que se lleva a cabo para legalizar las operaciones comerciales del negocio, interactuando así con el ente de control, remitiendo las operaciones efectuadas tan pronto se lleven a cabo.

Con la ley de Comercio Electrónico No. 67 que se encuentra publicada con el Registro oficial No. 157 el 17 de abril del 2002 la misma que estipula que los mensajes de intercambio de datos electrónicos cumplen con los requisitos legales exigidos por las entidades tributarias en el Ecuador. Impulsando y motivando a los usuarios a hacer uso de la emisión de comprobantes electrónicos ya que garantiza la fiabilidad, integridad y validez de sus documentos gracias a la firma electrónica que se encuentra amparada en esa misma Ley.

Objetivo general

Analizar, desarrollar e implementar un aplicativo Android que permita realizar la facturación electrónica que será accesible desde cualquier dispositivo móvil con acceso a internet.

Objetivos específicos

Analizar y estudiar la metodología que será utilizada durante el desarrollo de software.

Elaborar las interfaces de usuario según el diseño requerido por el cliente.

Versionar y entregar cada uno de los cambios del aplicativo durante todas las etapas del desarrollo.

Investigar las tecnologías disponibles para el intercambio de información entre el aplicativo y el SRI.

Realizar pruebas continuas con cada avance en el desarrollo para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación.

Marco Metodológico

Una metodología de desarrollo de software es un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. Estas metodologías buscan mejorar la planificación y control de los proyectos, en lo referente a especificación precisa de requisitos y modelado, recibiendo el nombre de Metodologías Tradicionales o también denominadas Metodologías Pesadas. Por otra parte, también existen metodologías, denominadas “Metodologías Ágiles”, las cuales están más orientadas a una fuerte planificación durante todo el proceso de desarrollo durante un corto plazo de tiempo, la diferencia entre las metodologías tradicionales y las ágiles es que esta última es más flexible, escalable eso quiere decir que la estructura del proyecto aplicada con la metodología ágil se ajusta adecuadamente a cambios en el transcurso del desarrollo permitiendo así la retroalimentación con facilidad. (González & Casalte, 2004)

Hoy en día el desarrollo de software para dispositivos móviles ha tenido una gran acogida debido a la popularidad de los mismos, haciendo que la demanda por desarrolladores con conocimientos Android o IOS crezca. De acuerdo con la unión internacional de telecomunicaciones el acceso a dispositivos móviles alcanzó tres cuartos de la población del planeta, la portabilidad, el bajo consumo de energía y la conectividad a internet ha hecho que el desarrollo de aplicaciones móviles se convierta en un nuevo campo, lo cual también requiere de una metodología para una correcta planificación durante el desarrollo. (IET, 2015)

Una metodología en desarrollo de software se refiere a la forma en la que se plantea o se estructura el desarrollo de un sistema informático, haciendo uso de herramientas técnicas y procedimientos que se definen como buenas prácticas para garantizar el

complimiento del proyecto. Un desarrollo de software implica ciertas etapas, fases que son aplicadas durante el ciclo de vida del desarrollo para obtener un producto final que se ajuste a los parámetros establecidos y requeridos por el usuario, en estas etapas se involucra la validación del software que hace referencia a los requerimientos específicos y a las expectativas del cliente. (Valdéz, 2014)

Las metodologías de desarrollo de software nacen de la necesidad de ajustarse a las exigencias en cuanto a tiempo, complejidad y a las especificaciones muy generales del cliente, es por eso que para este proyecto se ha adoptado una metodología que ayude con la gestión y planificación del proyecto para así tener altas probabilidades de éxito.

La metodología que se ha adoptado para el presente proyecto es SCRUM.

Desarrollo iterativo e incremental.

Es una característica fundamental de las metodologías ágiles como es el caso de SCRUM, que implica la planificación por bloques temporales, en el caso de SCRUM estos bloques denominados iteraciones o Sprints pueden durar de 2 a 4 semanas. Cada iteración puede entenderse como un proyecto pequeño individual, en cada iteración se repite un proceso de trabajo similar para asegurar la aceptación del producto final por parte del cliente.

Esto implica que se le pueda presentar avances del proyecto de forma incremental es decir que si en caso de que existiera cambios, o aparecieran requerimientos ocultos se los ejecutaría durante esa iteración en la que se encuentre el desarrollo de manera que se mitiguen el riesgo de posibles cambios al final del proyecto y que todos los requisitos y especificaciones del usuario sean atendidas y solventadas para que al

final del proyecto se cumpla con todos los criterios de aceptación, (proyectosagiles, 2013)

Las entregas incrementales se las realiza a partir de los resultados obtenidos al final de cada iteración con los nuevos cambios, requisitos y mejoras en caso de que estos se hayan presentado. Un aspecto importante para guiar de manera adecuada el desarrollo iterativo e incremental es la priorización de los requisitos en función del valor que aportan al negocio.

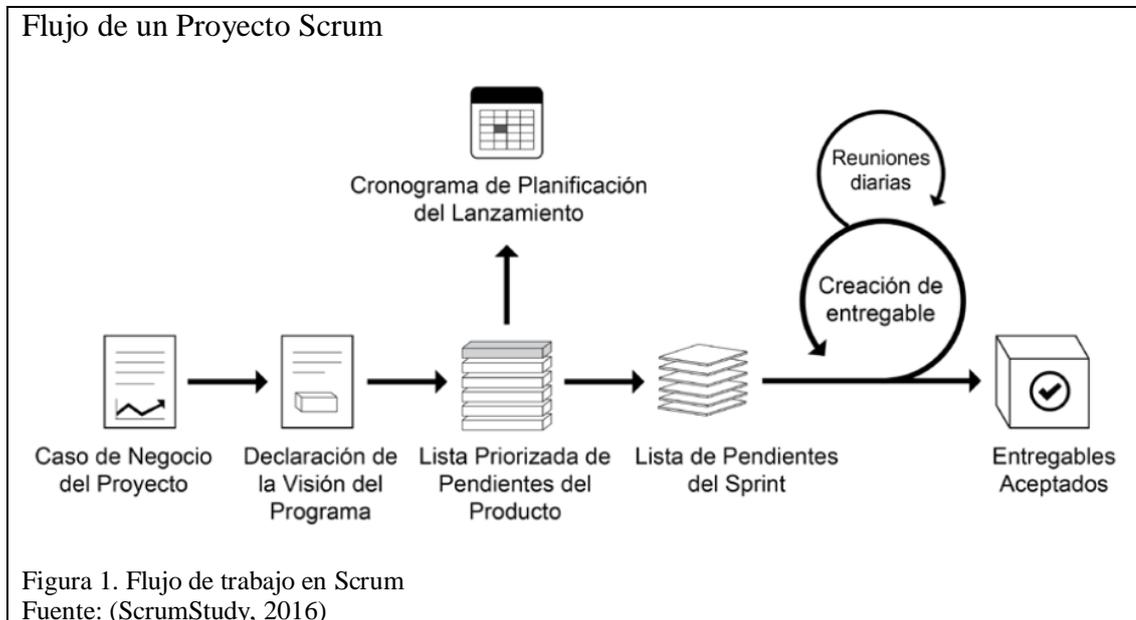
La ejecución del presente proyecto se llevó a cabo con un desarrollo iterativo e incremental, permitiendo la retroalimentación y la capacidad de aumentar mejoras y funcionalidades al producto. (ecured, 2010)

Metodología SCRUM

En General un Proyecto se ve afectado por limitaciones tales como el tiempo, costo, alcance y recursos que complican la planificación, sin embargo la implementación correcta de una metodología como SCRUM ayuda a la gestión adecuada y finalmente a resultados exitosos. Scrum es bastante iterativo e incremental que adopta un conjunto de buenas prácticas en el que durante el desarrollo del producto es dividido en ciclos, cada uno de estos se les denomina sprints que son entregas parciales del producto final, su característica principal es el de trabajar colaborativamente y obtener el mejor resultado de un proyecto.

Scrum es una metodología ágil bastante popular es flexible rápida y eficaz garantizando la comunicación y un ambiente de responsabilidad colectiva es compatible con el desarrollo de un producto en cualquier en cualquier tipo de proyecto por más grande o pequeño que este sea y en cualquier tipo de industria sin importar su complejidad. (ScrumStudy, 2016)

En la siguiente figura se puede apreciar una visión general del flujo de un proyecto Scrum donde se hace uso de equipos organizados que dividen su trabajo en ciclos cortos llamados Sprints.



El Stakeholder Meeting es el inicio del ciclo de Scrum en el cual se tiene una visión del proyecto, un Stakeholder no es más que la parte interesada o interesado que son todas aquellas personas u organizaciones afectadas con el desarrollo del proyecto. Luego de esto el product owner (Propietario del producto) desarrolla un Prioritized Product Backlog el cual contiene una lista con los principales requerimientos, cada Sprint comienza con un Sprint Planning Meeting durante el cual los requerimientos con más alta prioridad son considerados para incluirlos en el Sprint.

Un Sprint puede durar entre una o seis semanas mientras se trabaja en la creación de entregables durante cada Sprint también se llevan a cabo Daily Standup Meetings donde los miembros del equipo discuten progresos diarios.

Las principales ventajas que tiene Scrum al ser llevado a cabo en cualquier tipo de proyecto son:

Adaptabilidad. El desarrollo iterativo hace que los proyectos sean adaptables y abiertos a los requerimientos ocultos.

Retroalimentación Continua. Se lleva a cabo con el Standup diario y con la demostración y validación del Sprint.

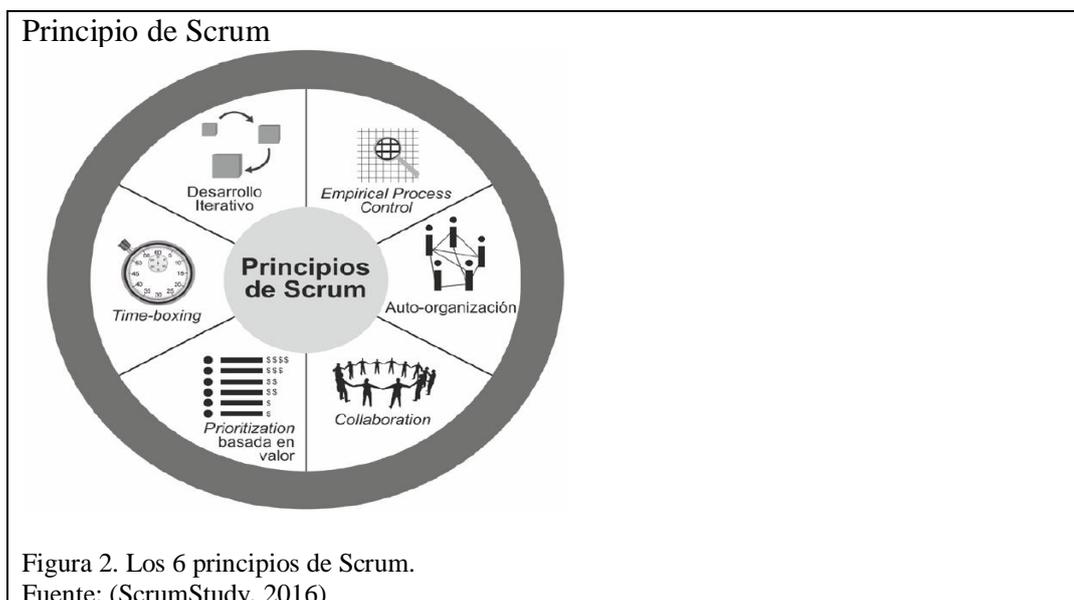
Mejoras Continuas. Se hace mejoras continuas de los entregables sprint por sprint a través del Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto.

Entrega Anticipada de Alto valor. La lista priorizada de pendientes del producto asegura que los requisitos con mayor prioridad sean los primeros en entregarse.

Proceso de desarrollo eficiente. Se destaca por el tiempo asignado y la reducción del trabajo que no es indispensable y conduce a mayores niveles de eficiencia.

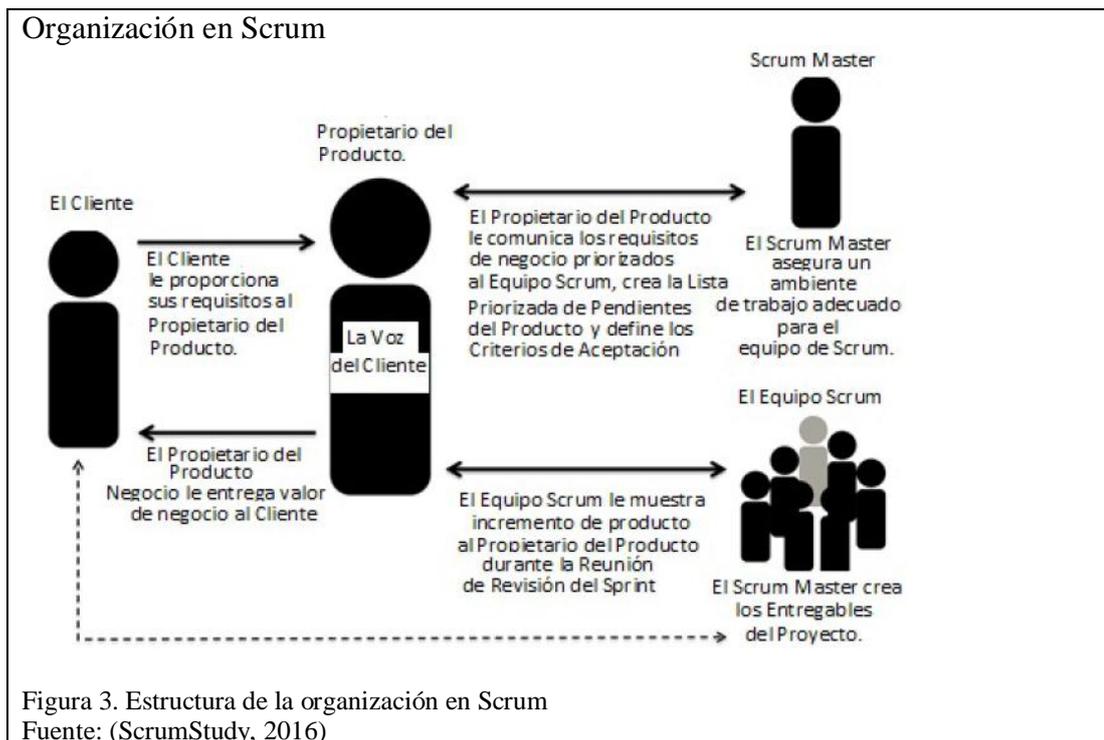
Responsabilidad Colectiva. Permite que todo el equipo se sienta responsables del proyecto y su trabajo.

Los principios de Scrum son las pautas básicas que deben ser aplicadas obligatoriamente al marco de Scrum en cualquier tipo de proyecto en cualquier organización las cuales se muestran en la siguiente imagen:



Los aspectos de Scrum se deben gestionar a lo largo de un proyecto y estos son:

Organización. Se refiere a los roles definidos en un proyecto.



Calidad. Se mide de acuerdo al cumplimiento de los criterios de aceptación del producto entregable. Scrum se enfoca en mejoras continuas para asegurar que el proyecto cumpla con los criterios de calidad. Dado que se realizan incrementos dentro de los Sprints, los errores o defectos se notan con mayor facilidad a través de pruebas repetitivas.

Cambio. La adaptabilidad de Scrum hace que el proyecto se exponga a cambios, tomando en cuenta que los usuarios cambian de opinión acerca de lo que quieren y que es muy difícil que los usuarios definan todos los requisitos durante el inicio del

proyecto, esto se logra manejar a través de Sprints cortos y repetitivos que incorporan la retroalimentación del cliente en cada entrega. Esto permite que el cliente interactúe con el equipo de trabajo haciendo cambios si se requiere antes de pasar al siguiente Sprint.

Los procesos de Scrum abarca las actividades y el flujo específico del proyecto a continuación se presentan los detalles.

Iniciar. El inicio del Proyecto es la primera instancia que se lleva a cabo, en la cual intervienen una serie de procesos necesarios para la ejecución del proyecto, uno de los aspectos importantes que tiene SCRUM es que permite hacer una visión al inicio del proyecto el cual proporciona un enfoque más claro de todo lo que involucra el desarrollo y el valor que aporta el producto para la organización, cabe recalcar que las reuniones continuas con los involucrados hace que exista un ambiente de colaboración para así disminuir los cambios y mitigar riesgos que hacen que el producto final cumpla con los criterios de aceptación del cliente.

Planear y Estimar. Esta etapa es fundamental para el cumplimiento del proyecto y la satisfacción del usuario final ya que intervienen procesos que tienen que ver con la buena planificación y estimación, mismas que incluyen la elaboración de historias de usuarios, elaboración de tareas y estimación de tareas.

Implementar. En esta etapa se implementa las funcionalidades necesarias de acuerdo a las especificaciones y necesidades del cliente, se especifica los diagramas, diseño y herramientas necesarias con las que se lleva a cabo el desarrollo.

Revisión y Retrospectiva. Se lo realiza al final de cada iteración, para la revisión y adaptación, que no es más que la presentación del incremento o desarrollo del

producto, en este punto es posible que se presenten cambios y mejoras que se lo realizan en el siguiente sprint (iteración).

Lanzamiento. Es la etapa final del proyecto donde se hace la entrega del producto final y la documentación respectiva con los objetivos cumplidos entre ellos está el haber cumplido con los criterios de aceptación del usuario.

Capítulo 1

1.1. Marco Institucional

1.1.1. Servicio de Rentas Internas.

El SRI (Servicio de Rentas Internas) es una institución independiente encargada principalmente de la recaudación de impuestos en el Ecuador, fue creada sobre la antigua Dirección General de rentas. Su misión principal es la gestión de la política tributaria, trabaja con tecnologías innovadoras las cuales han permitido manejar de manera eficiente las obligaciones tributarias de los ciudadanos, en los últimos años ha conseguido un aumento significativo en la recaudación de impuestos misma que es una de las maneras más sobresalientes en las que el gobierno adquiere sus ingresos denominado gasto público.

Este organismo que tiene como objetivo principal evitar al máximo la evasión de impuestos causados por la ausencia de cultura tributaria en el país hace algunos años atrás nació en 1997 y está avalada en la Ley No. 41 denominada “Ley de creación de Servicio de Rentas Internas” la misma que se refiere al SRI como una entidad autónoma y a su vez le otorga las siguientes funciones. (FactureroMóvil, 2016)

Ejecutar la política tributaria aprobada por el Presidente de la República.

Efectuar la recaudación y control de los tributos internos del Estado.

Emitir y anular títulos de crédito, notas de crédito y órdenes de cobro.

Imponer sanciones de conformidad con la Ley.

Solicitar a los contribuyentes cualquier tipo de documentación vinculada con la determinación de sus obligaciones para la verificación de actos de determinación tributaria, conforme con la Ley.

En cuanto a los trámites y servicios que ofrece el SRI la mayoría de estos se los puede hacer en línea es decir mediante el Portal Web de esta institución y son los siguientes.

Registro Único de Contribuyentes.

Generación de Claves.

Registro de contratos

Facturaciones

Reclamos

Devolución de impuestos

(SRIEcuador, 2016)

El SRI tiene la siguiente normativa para la facturación electrónica.

Registro Oficial 868 del 24 de octubre de 2016, Resolución que otorga las normas para la transmisión electrónica de la información de comprobantes de venta.

Registro Oficial 838 de 12 de septiembre de 2016, para la emisión de las notas de crédito.

Registro Oficial 619 de 30 de octubre de 2015, Resolución para la emisión y autorización de comprobantes electrónicos.

Registro Oficial 492 de 04 de mayo de 2015. Para los emisores de comprobantes electrónicos obligados a la entrega y notificación del comprobante electrónico al receptor.

Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos, Registro Oficial 557 de 17 de abril de 2002, Regula los mensajes de datos y la firma electrónica a través de medios electrónicos.(SRI, 2015)

1.1.2. Banco Central del Ecuador.

El BCE (Banco Central del Ecuador) es la Entidad encargada de certificar la Información, acreditada por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones mediante la resolución 481-20-CONATEL-2008 el 8 de octubre del 2008. Su misión principal es emitir certificados digitales de firma electrónica tanto para personas naturales como jurídicas garantizando la seguridad de la información en cumplimiento del marco legal y estándares de Certificación Electrónica

La información y los Servicios que ofrece el BCE están accesibles desde su página web facilitando al ciudadano obtener su certificado digital de manera inmediata, el BCE cumple las funciones claramente estipuladas por la ley facilitando que las actividades económicas de las personas puedan realizarse con normalidad.

Entre las principales funciones que cumple el Banco Central del Ecuador están:

Posibilita que las personas dispongan del dinero en la cantidad y necesaria.

Facilita el pago y cobro que las personas realizan en efectivo o a través de una institución Financiera.

Controla la cantidad de dinero de la economía, ocupándose de la integridad, transparencia y la seguridad de los recursos del Estado.

(BCE, 2015)

1.1.3. PYMES.

Se denomina PYMES a aquellas pequeñas y medianas empresas que están en emprendimiento y que a su vez su volumen de ventas, cantidad de empleados, su nivel de producción e ingresos son moderados, además realizan diferentes actividades económicas como las citadas a continuación.

Comercio al por mayor y al menor

Construcción

Agricultura y pesca

Industrias manufactureras

Transporte y comunicaciones

Bienes inmuebles

Servicios sociales y personales

Las PYMES en el Ecuador se encuentran en la producción de bienes y servicios logrando ser la base del desarrollo social debido a que cumplen un papel fundamental en la generación de empleo y riqueza.

De acuerdo al tipo de identificación que posean las PYMES se dividen en personas naturales y sociedades, ambos deben cumplir con sus obligaciones tributarias teniendo la posibilidad de adoptar el proceso de facturación electrónica para mejorar la seguridad y rapidez en la emisión de sus facturas. (SRI, Servicio de Rentas internas, 2014)

1.2. Marco teórico

1.2.1. Facturación electrónica.

Este tipo de facturación es un módulo fiscalizador de documentos electrónicos que aprovecha el empleo de medios digitales para generar, procesar y transmitir la comprobación fiscal de una transacción monetaria.

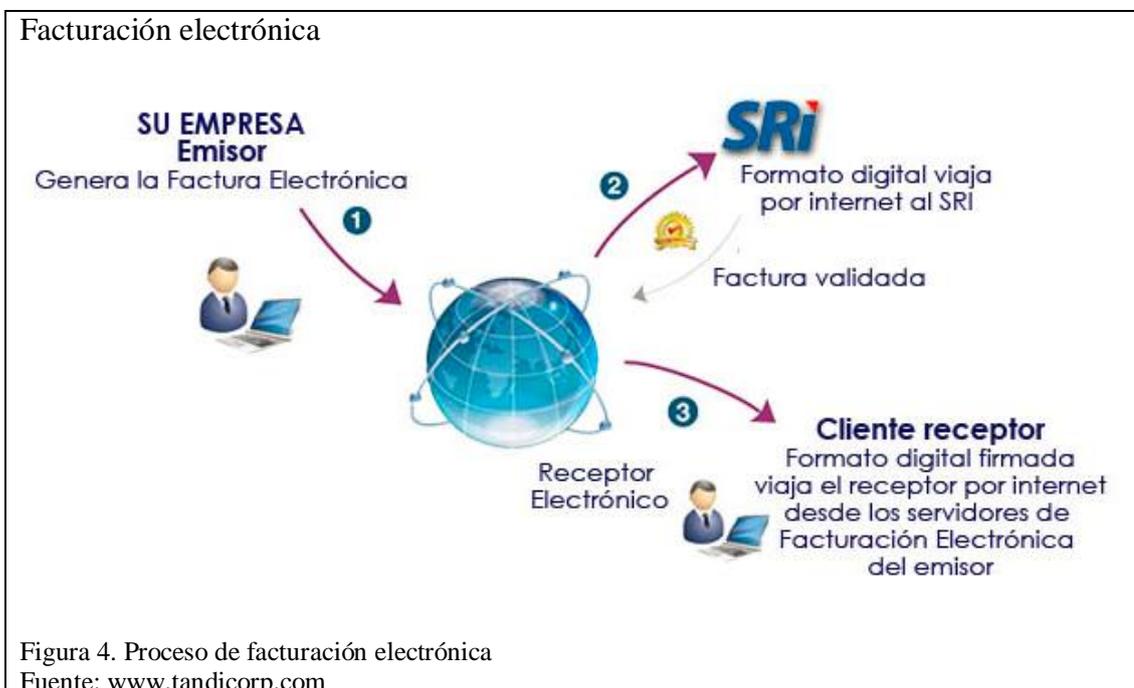
La factura electrónica cumple con ciertos requisitos legales establecidos para todo tipo de comprobante tradicional, garantizando entre otras cosas, la autenticidad de su origen y la integridad de su contenido, generando de esta forma una mayor seguridad jurídica, disminuyendo riesgos de fraude y de evasión fiscal, cuya principal causa de

incidencia se presenta por la generación de comprobantes falsificados que afectan a la economía formal. (Vasco, 2006)

Este modelo de facturación, ofrece varios beneficios en lo referente a seguridad, reducción de costos, mejora de controles internos, desarrollo de nuevos y renovados procesos tecnológicos y un giro en las prácticas empresariales y administrativas, de modo que el uso de comprobantes impresos en la actualidad, se ha visto afectado y reducido de forma paulatina. (Ortega, 2009)

La facturación electrónica se ha convertido en uno de los más importantes procesos de una empresa ya que al ser un proceso automatizado no requiere de una intervención manual o impresa para la emisión y envío de facturas a sus clientes.

El objetivo de la facturación electrónica es reducir el tiempo y costo en la emisión de facturas a través de canales electrónicos que permitan el intercambio adecuado de información.(IEEE, 2011)



1.2.2. Requisitos para emitir un documento electrónico.

La emisión de un documento electrónico puede realizarse con base en cuatro elementos fundamentales, firma electrónica, software para comprobantes electrónicos, conexión a internet y clave de acceso a servicios en línea. Estos se encuentran descritos a continuación: (Servicio de Rentas Internas, 2013)

1.2.3. Firma electrónica.

Se trata de información en forma electrónica que se adjunta o asocia a un mensaje de datos, de modo que pueda ser utilizada para identificar al propietario de la firma e indicar que se encuentra de acuerdo y conocimiento de la información contenida en dicho mensaje. Desde el punto de vista técnico, la firma es un conjunto de datos digitales que se añaden a un archivo digital y que se obtienen del cifrado del mismo mediante programas computacionales. Esta firma electrónica busca reemplazar a la firma escrita, manteniendo e incluso incrementando la fiabilidad del documento al momento de su emisión, ya que se encuentra amparada por la Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos. (Jáuregui, 2008)

En el país esta firma se encuentra amparada bajo la Ley de Comercio Electrónico, Firmas y Datos, con el Registro Oficial N° 557 del 17 de abril del 2002, permitiendo únicamente a cuatro entidades acreditadoras para la obtención de una firma electrónica, el Banco Central del Ecuador, el Security Data, la Autoridad de Certificación y el Consejo de la Judicatura. Sin embargo, el tiempo de duración de la firma, dependerá de cada ente regulador. (Congreso Nacional, 2002)

El uso que tiene este tipo de firma incluye la Facturación electrónica, ECUAPASS (Aduana del Ecuador), Gestión Documental Quipux (Proyecto Cero Papeles), Compras Públicas, entre otros. (Servicio de Rentas Internas, 2013)

La firma digital permite la transacción segura de documentos y operaciones en aplicaciones computacionales garantizando aspectos como la identidad del emisor, ya que reconoce unívocamente a un emisor como autor del mensaje, integridad del documento al no poder ser alterado de forma alguna durante la transmisión, el no repudio por parte del emisor debido a que no puede negar en ningún caso que un documento no fue firmado y la confidencialidad. Ya que solo las partes puedan leer el documento (si fuera el caso). (Jáuregui, 2008)

Con la firma electrónica se pueden realizar varias transacciones vía Internet, reduciendo los tiempos de procesamiento y agilitando todo tipo de trámite, además de incrementar la transparencia en los procesos. Algunas de las aplicaciones que tiene este documento son (Banco Central del Ecuador, 2015):

Compras públicas

Trámites ciudadanos (Gobierno electrónico)

Gestión documental

Operaciones bancarias

Dinero (pago) electrónico

Balances electrónicos

Trámites judiciales y notariales

Comercio electrónico

Facturación electrónica

Para obtener la firma electrónica, se requiere realizar los pasos descritos en la tabla 1 (Obtención de firma electrónica), mientras que los requisitos para su trámite, dependerán del tipo de persona que solicite la firma, sea natural o jurídica (tabla 2, Obtención del certificado de firma electrónica).

Tabla 1. Obtención de Firma Electrónica

N°	Pasos
1.	Ingresar la solicitud en www.eci.bce.ec .
2.	Seleccionar la pestaña Firma Electrónica.
3.	Ingresar a Solicitud de Certificado.
4.	Llenar el formulario y adjuntar los requisitos solicitados.
5.	Una vez aprobada la solicitud, realizar el pago del certificado en las ventanillas de Registro Civil de la ciudad donde solicitó el servicio.
6.	Retirar su certificado en la oficina que eligió portando su cédula o pasaporte.

Nota: (Registro Civil, 2015)

Tabla 2. Obtención del Certificado de Firma Electrónica

Persona Natural	Persona Jurídica
<ul style="list-style-type: none"> • Digitalizado de cédula o pasaporte a color. • Digitalizado de papeleta de votación actualizada. • Digitalizado de la última factura de pago de luz, agua o teléfono. 	<ul style="list-style-type: none"> • Digitalizado de cédula o pasaporte a color. • Digitalizado de papeleta de votación actualizada. • Digitalizado del nombramiento o certificado laboral firmado por el representante legal. • Autorización firmada por el representante legal.

Nota: (Registro Civil, 2015)

La firma electrónica puede obtenerse en diferentes formatos como se describe en la tabla 3 (Formatos principales), sin embargo, para elegir el más adecuado, se deben analizar ciertas características del negocio para el cual se va a utilizar este documento electrónico.

Tabla 3. Formatos Principales para firmar documentos

Tipos	Características
-------	-----------------

Tipos	Características
PKCS#7/CMS	<p>Puede representarse en su modalidad Attached (habitual) o Dettached, en función de que incluya o no el propio documento.CMS incluye diferentes firmantes en la firma bajo dos modalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encadenada • Mancomunada
XML DSIG	<p>Usado frecuentemente en aplicaciones on-line. En toda firma XML, según el estándar, existen 3 tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enveloped: la firma se añade al final del documento XML, validando todo lo inmediatamente anterior al documento. • Enveloping, el documento se incluye dentro de la firma en la que se referencia lo firmado como objeto insertado. Este modelo permite distinguir lo que se firma, por completo o en partes (asignando un id diferenciador). • Detached, la firma y el documento se separan en dos archivos, la URL donde se encuentra el documento puede aparecer en la propia firma.
PDF	<p>Este formato se trata de una implementación de PKCS#7, con la que es posible realizar firmas longevas, de gran importancia. Principales características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Firma y validación con Acrobat Reader • Personalización de la razón de la firma y de una imagen personalizada • Incorporación de CRL/OCSP, sello de tiempo y cadena de certificados • Firmas visibles /invisibles • Limitación de certificados a emplear • Creación de políticas de firma • Integración con el repositorio de confianza de Windows • Firma sólo de campos seleccionados (sólo válido con versión 8).

Nota: (Secretaría Nacional, 2015)

Firma Electrónica

```
</infoAdicional>
<ds:Signature xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#" xmlns:etsi="http://uri.etsi.org/01903/v1.3.2#" Id="Signature80640">
  <ds:SignedInfo Id="Signature-SignedInfo164541">
    <ds:CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315"/></ds:CanonicalizationMethod>
    <ds:SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#rsa-sha1"/></ds:SignatureMethod>
    <ds:Reference Id="SignedPropertiesID95411" Type="http://uri.etsi.org/01903#SignedProperties" URI="#Signature80640-SignedProperties693924">
      <ds:DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/></ds:DigestMethod>
      <ds:DigestValue>10dI7jLQwC8j9jRS0Bw3I9qRok=</ds:DigestValue>
    </ds:Reference>
    <ds:Reference URI="#Certificate1154384">
      <ds:DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/></ds:DigestMethod>
      <ds:DigestValue>F+TtYTT2rZbMSj7cnjVCLz1zSU=</ds:DigestValue>
    </ds:Reference>
    <ds:Reference Id="Reference-ID-188653" URI="#comprobante">
      <ds:Transforms>
        <ds:Transform Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#enveloped-signature"/></ds:Transform>
      </ds:Transforms>
      <ds:DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/></ds:DigestMethod>
      <ds:DigestValue>8hT1AS6qvffj1jeknLpFQV8MBBqE=</ds:DigestValue>
    </ds:Reference>
  </ds:SignedInfo>
  <ds:SignatureValue Id="SignatureValue255138">
    eUS04RL9JY4MInzoasbew4je9VFX9nai4T3WJywLp3+K3TVF+QTfKcyb7pqS4foCTD4SB16oo0YW
    iANhs1syebHRDzfsHNHVVsN/v5g1FDTEb++NuDaQrY4Y5045BaBvwdehSGpEP2XRgJGalafsn
    nt/N1a2hKwQLTvlm29w1MDq/q89Gr3caXxsGd5KqIacwQ1YHYDE4XMc2YTclTYiRVzrtfFP
    i6LSpVEI2h3Se4qLn3GAJhLyz1oV9seEJmRY7YzQL7RzElaOYb4cabRwe1KJcqPneFV0j0ONPoL3E
    BkWSJH3RYdtJg81W7u1d3DHNLAhc/uiu6qr+g=
  </ds:SignatureValue>
  <ds:KeyInfo Id="Certificate1154384">
    <ds:X509Data>
      <ds:X509Certificate>
        MIIJ1DCCCLyGAWIBAgIEVM6aZjANBgkqhkiG9w0BAQsFADCBkzEIMAKGAIUEBhMCRUMxGzAZBqNV
        BAcTE1NFQ1VSVRZIERBVEZegUy5BLjEwM4GA1UECmhrRUSUSURBRCBERSBDRVJUSUZJQ0FDSU90
        IERFIEI0Rk9STUFDSU90MTUwMwYVQ0DEYxBRVRFUk1EQ0QgREUgQ0VSVE1GSUNBQ01PT1BTVUig
        UUV0VWVJVFkgrEFUQTAEFwOXNjEwMjYyMTI2MDZaFw0xODUwMjYyMTI2MDZaMIGZMqswcQYDVOQ0
        EwJFQzEEMkGA1UEChMSUUV0VWVJVFkgrEFUQSBTLEuMTAwLgYDVOQ0LEydzFT1RURFBERFIERFIE
        U1RJRk1DQUNJTO4gREUgSU50ST1JNQUNJTO4xOzATBjNVBAUTDDI2MTAxNjA4NDQyOTAKBgNVBAMT
        =
      </ds:X509Certificate>
    </ds:X509Data>
  </ds:KeyInfo>
</ds:Signature>
```

Figura 5. Firma electrónica con estándar Enveloped
Fuente: Xml generado desde aplicativo

1.2.4. Software para comprobantes electrónicos.

Este software es un sistema que permite registrar los datos de la factura en una base de datos, generando el XML a ser firmado y enviado al SRI por medio de un servicio web para su autorización y posteriormente enviar la factura emitida al cliente final, además cumple con los requisitos legales para garantizar la autenticidad e integridad del contenido emitido. (Servicio de Rentas Internas, 2013)

1.2.5. Conexión a Internet.

La emisión de una factura electrónica es necesario que tanto el titular de la firma electrónica quien emite la factura como el cliente final quien obtiene este documento mediante una descarga desde su correo electrónico, cuentan con acceso a internet (móvil o fijo), de modo que la autorización del documento por parte del SRI y el envío de la información a la dirección de correo electrónico del cliente, se realicen en tiempo real, es decir de manera inmediata. Para asegurar un eficiente funcionamiento en las conexiones que establece el aplicativo del presente proyecto,

el ancho de banda que se recomienda es mayor a 256Kbps ya que de esto depende el funcionamiento eficiente del aplicativo. (Cerbuna, 2012)

1.2.6. Clave de acceso a servicios en línea.

El acceso a la información emitida por medio de este método debe ser resguardada mediante claves de acceso al software, las cuales hacen posible la emisión de comprobantes electrónicos. Este parámetro de seguridad brinda mayor fiabilidad al momento de emitir y custodiar facturas electrónicas. (Servicio de Rentas Internas, 2013)

1.2.7. Autorización para la emisión de comprobantes electrónicos.

El esquema de comprobantes electrónicos tiene dos ambientes, el de pruebas y el de producción, sin embargo, la obtención de la autorización de comprobantes electrónicos requiere seguir los pasos descritos a continuación en función del nivel de manejo de este nuevo método. (Servicio de Rentas Internas, 2013)

1.2.8. Ambiente de pruebas.

Este ambiente permite obtener una certificación, la cual se recomienda para alcanzar finalmente la autorización de emisión para todos los tipos de comprobantes. Los pasos para obtener la autorización, se detallan en la tabla 4 (Obtención del certificado-ambiente de pruebas).

Tabla 4. Obtención del certificado – ambiente de pruebas

N°	Pasos
1.	Ingresar al portal www.sri.gob.ec con el RUC y clave.
2.	Seleccionar la opción "General".
3.	Entrar a "Comprobantes electrónicos".
4.	Seleccionar la opción "Pruebas", ya que siempre se debe obtener la certificación primero en el ambiente de pruebas.
5.	Ingresar a la opción "Autorización".

Nota: (Servicio de Rentas Internas, 2013)

Los contribuyentes pueden hacer uso del ambiente de pruebas el tiempo que consideren necesario, no hay un tiempo límite, esto con el fin de que cuando el contribuyente se encuentra listo y haya realizado las pruebas pertinentes sobre el proceso de envío, recepción y validación de los datos del documento, puede proseguir con el Ambiente de Producción. (Servicio de Rentas Internas, 2013)

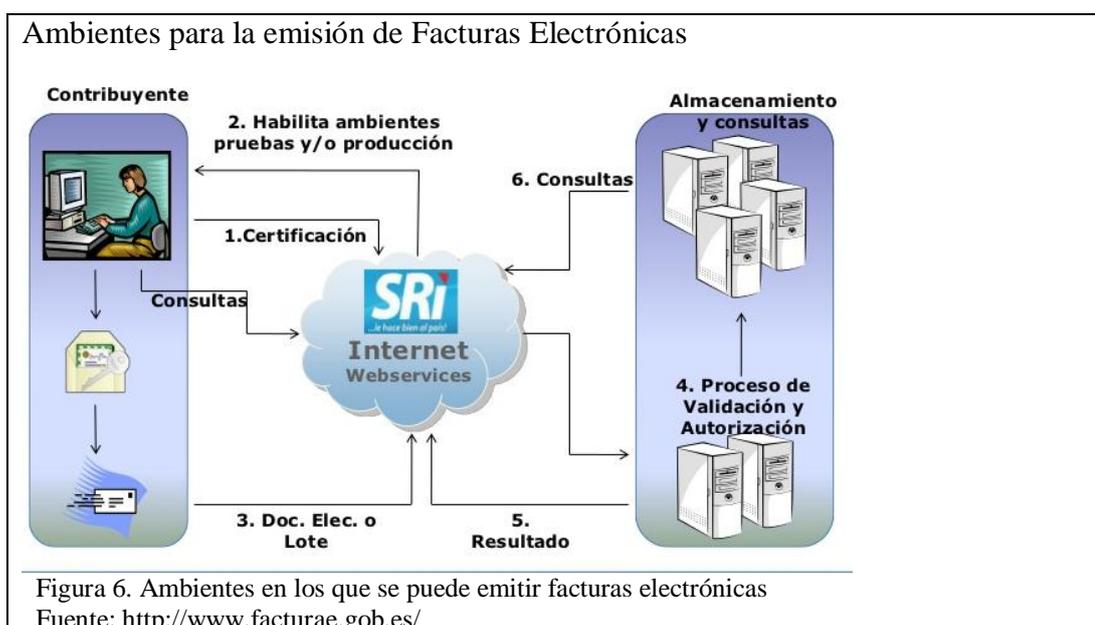
1.2.9. Ambiente de producción.

Para la obtención de la autorización de comprobantes electrónicos final, se deben realizar los pasos enumerados en la tabla 5 (Obtención del certificado-ambiente de producción).

Tabla 5. Obtención del certificado – ambiente de producción

N°	Pasos
1.	Ingresar al portal www.sri.gob.ec con el RUC y clave.
2.	Seleccionar la opción "General".
3.	Ingresar al enlace "Comprobantes electrónicos".
4.	Ingresar a la opción "Producción" (una vez alcanzada la certificación en pruebas).
5.	Seleccionar la opción de "Autorización".

Fuente: (Servicio de Rentas Internas, 2013)



1.2.10. RIDE.

Se trata de un formato mediante el cual se busca representar un documento electrónico de forma impresa, por sus siglas se denomina RIDE (Impresión de la Representación del Comprobante Electrónico). Este documento se emite en casos cuando no exista el consentimiento del cliente para recibir el comprobante electrónico, cuando el cliente requiera la impresión en el mismo momento de la emisión o después en un tiempo específico y, cuando en la compra no se identifique al cliente final, lo cual permite que su contenido sea verificado con la información que reposa en la base de datos de la Administración Tributaria.

1.2.11. Formatos del RIDE.

Con el fin de asegurar que las representaciones impresas de los comprobantes electrónicos cumplan con los requisitos del Reglamento de Comprobantes de Venta, debe ajustarse al formato que establece el SRI para la facturación electrónica que es el tema del presente proyecto, el formato establecido es el que se presenta en la figura 1.

Formato de la Factura (RIDE)

FACTURA
 No. 001-222-00000020
 NÚMERO DE AUTORIZACIÓN
 1209201601176001321000110012220000002012
 34567817
 FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: 12/09/2016 10:05:08.000
 AMBIENTE: PRUEBAS
 EMISIÓN: NORMAL
 CLAVE DE ACCESO

R.R.C.: 1760013210001

FACTURA
 No. 001-222-00000020
 NÚMERO DE AUTORIZACIÓN
 1209201601176001321000110012220000002012
 34567817
 FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: 12/09/2016 10:05:08.000
 AMBIENTE: PRUEBAS
 EMISIÓN: NORMAL
 CLAVE DE ACCESO

Razón Social / Nombre y Apellido: PRUEBAS SERVICIO DE RENTAS INTERNAS Identificación: 1760013210001
 Fecha Emisión: 12/09/2016 Guía Remisión:

Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cant.	Descripción	Detalle Adicional	Detalle Adicional	Unidad Adicional	Precio Unitario	Subtotal	Precio Sin Descuento	Descuento	Precio Total
0001		1	SERVICIOS				193.00	0.00	0.00	0	193.00
0001		1	SERVICIOS				193.00	0.00	0.00	0	193.00

Información Adicional:
 Dirección: Salinas y Santiago
 Email: pruebas@mail.com

Forma de Pago: Valor: 193.00
 (Incluir con indicación del método de pago)

VALOR TOTAL SIN SUBSENO: 0.00
 AHORRO POR SUBSENO: (Monto IVA cuando correspondiente) 0.00

Figura 7. Formato establecido por el SRI
 Fuente: (Servicio de Rentas Internas, 2013)

Formato de la Nota de Crédito (RIDE)

NO TIENE LOGO

RUC: 1713532503001
FACTURA
 No. 001-001-00000001
 NÚMERO DE AUTORIZACIÓN
 NO ENVIADO
 FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: NO ENVIADO
 AMBIENTE: PRUEBAS
 EMISIÓN: NORMAL
 CLAVE DE ACCESO

Razón Social / Nombre y Apellido: CAFE VELEZ RUC / CI: 1796091023001
 Fecha Emisión: 05/03/2013 Guía Remisión:

Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cant.	Descripción	Detalle Adicional	Detalle Adicional	Unidad Adicional	Precio Unitario	Subtotal	Precio Sin Descuento	Descuento	Precio Total
01	SERVICIO CONTABLE	1.00	SERVICIO CONTABLE				600.00	0.00	0.00	0.00	600.00

Información Adicional:
 Dirección: VALLADOLID NDA-206 Y F.
 Teléfono: 3227508
 Email: info@cafevelez.com

VALOR TOTAL: 600.00

Figura 8. Formato de la nota de crédito
 Fuente: (Servicio de Rentas Internas, 2013)

1.2.12. Factura Electrónica.

Es un documento empleado para describir el costo de los servicios y desglosar los impuestos correspondientes a ser cancelados. Este documento busca sustituir a las facturas tradicionales en papel, a fin de garantizar la autenticidad de su origen y la integridad de su contenido. (Ortega, 2009)

Una factura electrónica o también conocida como e-factura, es en sí la evolución natural de una factura impresa en papel a un soporte electrónico, definiéndola como

un documento tributario que sustituye al documento físico y que conserva su mismo valor legal. (Vasco, 2006)

Este documento electrónico cuyo origen se obtiene de medios informáticos, contiene la información exigida por la ley actual para toda factura, pudiendo ser transmitida entre un emisor y un receptor a través de una conexión vía internet, en otras palabras, de un dispositivo a otro, representando un gran ahorro en costos de materiales físicos. (Cerbuna, 2012)

Este tipo de documento debe poseer ciertas características a fin de que aseguren la autenticidad de su origen y la integridad de su contenido, para ello por lo general se emplea la firma digital con certificados reconocidos por los entes reguladores pertinentes. (Cerbuna, 2012)

Los principales beneficios que se generan con la facturación electrónica son, tener la misma validez que los documentos físicos, reducción de tiempos de envío de comprobantes, ahorro en el gasto de papel, archivo y tinta de impresión, lo cual aporta directamente con el medio ambiente, mayor seguridad en el resguardo de los documentos, menor probabilidad de falsificación y procesos administrativos más rápidos y eficientes entre otros. (González & Casalte, 2004)

1.2.13. Tecnologías para el desarrollo del proyecto.

Para alcanzar el objetivo del presente proyecto se requieren varias tecnologías, mismas que se encuentran descritas a continuación:

1.2.14. Tecnología XML

Es un subconjunto de SGML o Estándar Generalised Mark-up Language por sus siglas en inglés, este lenguaje permite jerarquizar y estructurar la información, describiendo los contenidos dentro del propio documento, así como la reutilización de partes del mismo, de modo que presenta varios contenidos, como documentos de

texto, imágenes, audio y formas como hojas de cálculo, tablas de datos, libretas de direcciones, parámetros de configuración, dibujos técnicos entre otros, presentando este metalenguaje como un estándar que estructura el intercambio de información entre diferentes plataformas. (Erl, 2004)

Algunas de las ventajas que derivan del empleo del XML son las enlistadas a continuación:

Es extensible, es decir que se pueden añadir nuevas etiquetas tras el diseño del documento.

Su analizador es estándar, con lo cual no requiere de cambios para cada versión del metalenguaje.

Facilita el análisis y el procesamiento de los documentos XML creados por terceros.

Esquema del XML

```
<?xml versión="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<libro>
  <titulo></titulo>
  <capitulo>
    <titulo></titulo>
    <sección>
      <titulo></titulo>
    </sección>
  </capitulo>
</libro>
XSD
```

Figura 9. Ejemplo de un documento XML

Fuente: (Shanmugasundaram, Tufte, & Zhang, 2006)

Por otra parte, XML Schema es un lenguaje de esquema utilizado para describir la estructura y las restricciones de los contenidos de los documentos XML de una forma muy precisa, consiguiendo así una percepción del tipo de documento con un nivel alto de abstracción. De igual manera, fue desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). (Erl, 2004)

XML Schema

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xsd:element name="Libro">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="Título"
type="xsd:string"/>
        <xsd:element name="Autores"
type="xsd:string" maxOccurs="10"/>
        <xsd:element name="Editorial"
type="xsd:string"/>
      </xsd:sequence>
      <xsd:attribute name="precio"
type="xsd:double"/>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
</xsd:schema>

```

Figura 10. Ejemplo de definición con XML Schema
Fuente: (Shanmugasundaram, Tufte, & Zhang, 2006)

Esta definición de esquema indica que cualquier documento XML que esté en conformidad con él, deberá tener un elemento raíz que se llame “Libro” el cuál se desglosa en tres elementos anidados y un atributo, estos son “Título” ”Editorial” que deben aparecer una vez y “Autores” que puede aparecer de una a diez veces. El hecho de que estén agrupados en una secuencia indica que los elementos deben aparecer en orden, es decir, primero el “Título”, luego los “Autores” y por último la “Editorial”. Los tres elementos son de tipo “string”. El atributo de libro se llama “precio” y es de tipo “double”. (Porto & Gardey, 2013)

Estructura del XML

```

Prologo { <?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" standalone="no"?>
          <! DOCTYPE persona SYSTEM "persona.dtd"
Cuerpo  { <persona>
          <nombre>Luis</nombre>
          <apellidos>Pérez </apellidos>
          </persona>

```

Figura 11. XML formado por datos de caracteres y marcado
Fuente: (Erl, 2004)

Tabla 6. Componentes de un documento XML

Componente	Descripción	Ejemplo
Elementos	Pieza lógica del marcado, se representa con una cadena de texto (datos) encerrada entre etiquetas.	Pueden existir elementos vacíos (). Los elementos pueden contener atributos.
Instrucciones	Son órdenes especiales para ser utilizadas por la aplicación que procesa.	<?xml-stylesheet type="text/css" href="estilo.css"> Las instrucciones XML. Comienzan por <? Y terminan por ?>.
Comentarios	Información que no forma parte del documento.	Comienzan por <!-- y terminan por -->.
Declaraciones de tipo	Especifican información acerca del documento.	<!DOCTYPE persona SYSTEM "persona.dtd">
Secciones CDATA	Se trata de un conjunto de caracteres que no deben ser interpretados por el procesador	<![CDATA[Aquí se puede meter cualquier carácter, como <, &, >, ... Sin que sean interpretados como marcación]]>

Fuente: (Shanmugasundaram, Tufte, & Zhang, 2006)

1.2.15. Servicios web.

Es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. En la actualidad, varias aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores, como por ejemplo Internet. (Sánchez Zurdo, 2014)

Algunas de las plataformas de aplicación para servicios web son Java Web Services Development Pack (JWSDP) de Sun Microsystems, JOnAS (parte de ObjectWeb una iniciativa de código abierto), Microsoft .NET, WebLogic, WebSphere entre otros. (Georgakopoulos & Papazoglou, 2009)

1.2.16. PostgreSQL.

Es un potente sistema de base de datos objeto-relacional de código abierto, cuenta con más de 15 años como desarrollo activo y arquitectura probada, con lo cual ha ganado una sólida reputación al tratar con la fiabilidad e integridad de la

información. Esta base de datos actualmente se ejecuta en los principales sistemas operativos, tales como Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) y Windows. Algunas de las funciones más avanzadas de este sistema son:

Multi-Version Control de concurrencia (MVCC)

Puntos en tiempo de recuperación

Tablespaces

Replicación asincrónica

Transacciones anidadas (savepoints)

Respaldos online/hot, un sofisticado query planner/optimizer

Soporta el conjunto de caracteres internacional

Codificaciones de caracteres multibyte

Unicode mayúsculas y minúsculas.

Las características técnicas que se incluyen a esta base de datos son las descritas en la tabla 7 (Información técnica).

Tabla 7. Información técnica

Características	Detalle
Tamaño máximo de la Base de datos	Ilimitado
Tamaño máximo de la tablas	32 TB
Tamaño máximo de la fila	1.6 TB
Tamaño máximo para cada campo	1 GB
Máximo de filas por tabla	Ilimitado
Maximo de columnas por tabla	250-1600 dependiendo del tipo de columna
Máximo de índices por tabla	Ilimitado

Fuente: (Global Development Group, 2016)

1.2.17. Sistema Operativo Android

Es un sistema operativo creado especialmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, también conocidos como de nueva generación o inteligentes, además

de tabletas comunes y aquellas que funcionan con líneas telefónica, también se encuentra la gama de relojes inteligentes, televisores y algunos aditamentos de los nuevos automóviles, esta empresa de nombre Android Inc, fue además respaldada por la corporación Google. (Enck, Oceau, McDaniel, & Chaudhuri, 2011)

A partir de este sistema operativo se generó en “Android Studio”, un entorno de desarrollo integrado para la plataforma Android, el cual fue anunciado el 16 de mayo de 2013 en la conferencia Google I/O, y reemplazó a “Eclipse” como el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android. La primera versión estable fue publicada en diciembre de 2014. Las principales características se describen en la tabla 8, mientras que las plataformas que se soportan en este sistema y sus requisitos se encuentran en la tabla 9. (Global Development Group, 2016)

Tabla 8. Características

Principales características de Android Studio
Refactorización específica de Android y arreglos rápidos.
Herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versiones, y otros problemas.
Plantillas para crear diseños comunes de Android y otros componentes.
Soporte para programar aplicaciones para Android Wear.

Fuente: (Global Development Group, 2016)

Tabla 9. Requisitos

Plataformas soportadas	Requisitos
Android Studio está disponible para Windows 2003, Vista, 7, 8 y GNU/Linux, tanto plataformas de 32 como de 64 bits, Linux con GNOME o KDE y 2 GB ram mínimo y Mac OS X, desde 10.8.5 en adelante.	400 MB de espacio en disco 1 GB para Android SDK Monitor de 1280x800 Java Development Kit 7

Fuente: (Rodríguez Galban & Duarte, 2007)

Capítulo 2

2.1. Análisis y diseño

La obligación tributaria de todos los negocios con el cumplimiento del pago de sus impuestos es una actividad de suma importancia para el estado del Ecuador, El SRI (Servicio de Rentas Internas) ente de control para la recaudación de impuestos impulsa y motiva a que los negocios opten por implementar el proceso de facturación electrónica por su eficiencia y rapidez al momento de validar y autorizar los documentos electrónicos, debido a esto para el presente proyecto se desarrolla un aplicativo que permita emitir facturas electrónicas con la misma validación tributaria que las impresas que son las que actualmente algunos negocios están utilizando.

A continuación, se describen todos los procesos llevados a cabo en esta primera etapa del proyecto.

2.2. Visión del Proyecto

Como primera instancia se procede a identificar la visión del proyecto donde a partir de una reunión con los interesados en la ejecución del proyecto se tuvo una idea más clara de las necesidades del negocio donde no solamente se requería implementar la facturación electrónica si no también la necesidad de poder emitir las facturas desde cualquier lugar que se desee siempre y cuando se tenga acceso a internet, tomando en cuenta que la tecnología móvil ha tenido una gran acogida en estos últimos años por su accesibilidad a internet se ha optado por desarrollar el aplicativo en Android con las funcionalidades necesarias que se adapten a las necesidades de los usuarios.

De acuerdo al análisis realizado en las líneas que anteceden a continuación se describe la visión del proyecto y el propietario del producto que se ha identificado en esta primera actividad.

Tabla 10. Visión del proyecto

Visión general del proyecto
Desarrollar un aplicativo Android para dispositivos móviles que permita realizar la facturación electrónica desde cualquier lugar con acceso a internet.

Nota: primera instancia “Visión general del proyecto”

Dentro de este ciclo también se identificó al propietario del producto (Product Owner) quién representa la voz del cliente y es el responsable de todas las partes interesadas en el proyecto ya sean internas o externas esto quiere decir que interactúa tanto con los consumidores finales del producto como con el equipo de trabajo que está a cargo del desarrollo.

El propietario del producto se describe a continuación.

Tabla 11. Propietario del producto

Nombre del propietario del Producto
ING. LUIS LARA

Nota: segunda instancia “identificar al propietario del producto”

2.3. Scrum Master y Stakeholders

El término Stakeholders hace referencia a los clientes, usuarios, participantes que intervinieron directa o indirectamente por la ejecución del proyecto.

Por otro lado, el Scrum Master (Persona que dirige el proyecto) es el responsable completar con éxito el proyecto eliminando los impedimentos que se presenten, además cumple con el programa de guiar, facilitar y enseñar las prácticas de Scrum al equipo de trabajo.

A continuación, se describe la identificación del Scrum Master y Stakeholders.

Tabla 12. Scrum Master

Nombres
Ing. Washington Raúl Padilla Arias

Nota: Persona encargada de dirigir el Proyecto

Tabla 13. StakeHolder

Nombres
Servicio de Rentas internas
Banco Central del Ecuador
Universidad Politécnica Salesiana
Ing. Luis Lara
Tutor de Proyecto, Ing. Washington Padilla Arias
Equipo Scrum, Wellington Moreta

Nota: Personas y Entidades involucradas en el Proyecto

2.4. Formación del Equipo Scrum

Para este proyecto de titulación se cuenta con un solo miembro para el equipo Scrum, quien ha sido el encargado de atender los requerimientos especificados, la estimación de los historiales de usuario y la creación de los entregables, a continuación, los detalles.

Tabla 14. Equipo Scrum

Nombre de responsables
Wellington Moreta (Desarrollador)

Nota: Integrantes del Equipo de Trabajo

2.5. Análisis de requerimientos

En esta fase se procede a elaborar una lista priorizada de todos los requisitos funcionales del aplicativo de acuerdo a las necesidades especificadas por el cliente que son de donde han salido las tareas para cada Sprint (Ciclo del proyecto).

A continuación, la lista de requerimientos priorizada.

Tabla 15. Lista de requerimientos

No.	Descripción
1	Realizar una pantalla que permita emitir las facturas electrónicas y notas de crédito a los consumidores
2	Se requiere que el aplicativo Android permita facturar a los clientes desde el lugar en el que se encuentre
3	Mostrar los datos generales de la entidad emisora que va a emitir la factura o nota de crédito al iniciar el aplicativo
4	Crear una opción para la búsqueda de los datos del cliente a facturar
5	Crear una opción que permita la búsqueda de productos para facturar
6	Cargar el listado las opciones vigentes de formas de pago para la factura
7	Cargar el listado de los tipos de documento (Factura, Nota de Crédito)
8	Enviar la factura y datos en XML por medio de correo electrónico

Nota: Requerimientos priorizados y aprobados.

2.6. Elaboración de historias de usuario

En este proceso se detalla las historias de usuarios que contienen la descripción de los requisitos solicitados por el propietario del producto quién es la persona que ha solicitado el producto y que tiene contacto con el cliente final y el Equipo Scrum.

A continuación, se detalla las historias de Usuario de la lista de requerimientos descritos en la tabla 14.

Tabla 16. Historia de usuario 1

Nombre: Pantalla para emitir facturas y Notas de crédito	
Usuario: Emisor	
solicitante: Ing. Luis Lara Propietario del producto	
Responsable desarrollo: Wellington Gutember Moreta Trujillo	
Iteración asignada: 1	Prioridad negocio: alta
Descripción: Realizar una pantalla que permita emitir las facturas electrónicas y notas de crédito a los consumidores	
Observaciones: terminado, revisado por el solicitante.	

Nota: Historial de usuario “Pantalla para emitir facturas y notas de crédito”

Tabla 17. Historia de usuario 2

Nombre: Emisión de facturas desde cualquier lugar en el que el vendedor se encuentre.	
Usuario: Emisor	
solicitante: Ing. Luis Lara Propietario del producto	
Responsable desarrollo: Wellington Gutember Moreta Trujillo	
Iteración asignada: 1	Prioridad negocio: alta
Descripción: Se requiere que el aplicativo Android permita facturar a los clientes desde el lugar en el que el agente vendedor se encuentre	
Observaciones: se deberá contar con internet al momento de emitir la factura para el envío y recepción de información con el ente de control (SRI).	

Nota: Historial de usuario “Emisión de facturas desde cualquier lugar”

Tabla 18. Historia de usuario 3

Nombre: Carga de datos del emisor al iniciar el aplicativo.	
Usuario: Emisor	
solicitante: Ing. Luis Lara Propietario del producto	
Responsable desarrollo: Wellington Gutember Moreta Trujillo	
Iteración asignada: 1	Prioridad negocio: alta
Descripción: Mostrar los datos generales de la entidad emisora que va a emitir la factura o nota de crédito al iniciar el aplicativo	
Observaciones: terminado, revisado por el solicitante.	

Nota: Historial de usuario “Carga de datos del emisor al iniciar el aplicativo”

Tabla 19. Historia de usuario 4

Nombre: búsqueda de los datos del cliente a facturar.	
Usuario: Emisor	
solicitante: Ing. Luis Lara Propietario del producto	
Responsable desarrollo: Wellington Gutember Moreta Trujillo	
Iteración asignada: 1	Prioridad negocio: alta
Descripción: Crear una opción que permita traer los datos del cliente con el número de cédula.	
Observaciones: terminado, revisado por el solicitante.	

Nota: Historial de usuario “búsqueda de los datos del cliente a facturar.”

Tabla 20. Historia de usuario 5

Nombre: búsqueda de productos.	
Usuario: Emisor	
solicitante: Ing. Luis Lara Propietario del producto	
Responsable desarrollo: Wellington Gutember Moreta Trujillo	
Iteración asignada: 1	Prioridad negocio: alta
Descripción: Crear una opción que permita buscar el producto que se vaya a facturar	
Observaciones: terminado, revisado por el solicitante.	

Nota: Historial de usuario “búsqueda de productos”

Tabla 21. Historia de usuario 6

Nombre: Carga de las formas de pago.	
Usuario: Emisor	
solicitante: Ing. Luis Lara Propietario del producto	
Responsable desarrollo: Wellington Gutember Moreta Trujillo	
Iteración asignada: 1	Prioridad negocio: alta
Descripción: poner una opción en la pantalla que permita seleccionar la forma de pago para la factura.	
Observaciones: terminado, revisado por el solicitante.	

Nota: Historial de usuario “Carga de las formas de pago”

Tabla 22. Historia de usuario 7

Nombre: Carga de los tipos de documentos.	
Usuario: Emisor	
solicitante: Ing. Luis Lara Propietario del producto	
Responsable desarrollo: Wellington Gutember Moreta Trujillo	
Iteración asignada: 1	Prioridad negocio: alta
Descripción: poner una opción en la pantalla que permita seleccionar el tipo de documento a emitir, tanto las Facturas como las Notas de Crédito.	
Observaciones: terminado, revisado por el solicitante.	

Nota: Historial de usuario “Carga de los tipos de documentos.”

Tabla 23. Historia de usuario 8

Nombre: Envío de factura al correo electrónico del cliente.	
Usuario: Emisor	
solicitante: Ing. Luis Lara Propietario del producto	
Responsable desarrollo: Wellington Gutember Moreta Trujillo	
Iteración asignada: 1	Prioridad negocio: alta
Descripción: poner una opción en la pantalla que permita seleccionar el tipo de documento a emitir, tanto las Facturas como las Notas de Crédito.	
Observaciones: terminado, revisado por el solicitante.	

Nota: Historial de usuario “Envío de factura al correo electrónico del cliente.”

2.7. Elaboración de tareas

Tarea de la lista priorizada de Requerimientos					
Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos	% completado
Facturación Electrónica	310 días	vie 01/04/16	jue 08/06/17		100%
Creación de pantalla de Facturación	105 días	vie 01/04/16	jue 25/08/16	wellington moreta	100%
Diseñar Interfaz de usuario y sus componentes	15 días	vie 01/04/16	jue 21/04/16	wellington moreta	100%
crear tablas necesarias en la bbdd para guardar los datos de la factura	15 días	vie 22/04/16	jue 12/05/16	wellington moreta	100%
Crear procedimientos almacenados para consultar para guardar la información de la factura	30 días	vie 13/05/16	jue 23/06/16	wellington moreta	100%
Creación Servicio web con llamada a procedimientos almacenados	30 días	vie 24/06/16	jue 04/08/16	wellington moreta	100%
Consumir servicios web para guardar datos de la factura.	15 días	vie 05/08/16	jue 25/08/16	wellington moreta	100%
Autorizar Factura	120 días	vie 26/08/16	jue 09/02/17		100%
Diseñar y crear estructura del xml con los datos de la factura	30 días	vie 26/08/16	jue 06/10/16	wellington moreta	100%
Crear algoritmo para generar la clave de acceso de la factura	15 días	vie 07/10/16	jue 27/10/16		100%
Crear algoritmo de validación de xml con el esquema autorizado por el SRI	15 días	vie 28/10/16	jue 17/11/16		100%
Crear algoritmo para firmar el xml con el certificado electrónico	30 días	vie 18/11/16	jue 29/12/16		100%
Consumir los servicios de Recepción y Autorización de documentos	10 días	vie 30/12/16	jue 12/01/17		100%
validar reprocesar y controlar de errores de recepción y autorización	5 días	vie 13/01/17	jue 19/01/17		100%
Receptar respuesta del SRI para guardar en la bbdd	5 días	vie 20/01/17	jue 26/01/17		100%

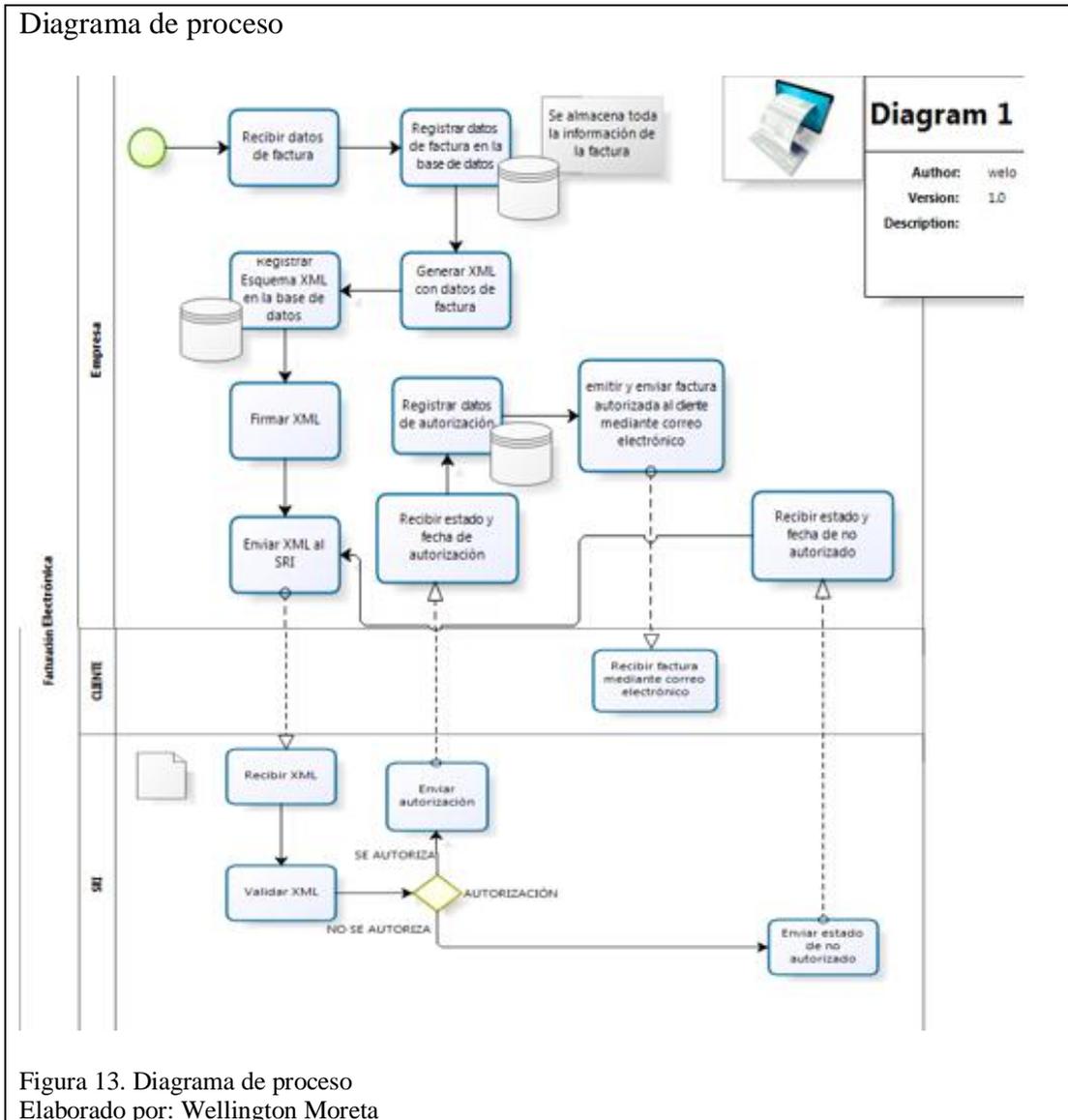
Crear tablas necesarias para guardar datos de autorización	5 días	vie 27/01/17	jue 02/02/17		100%	
Crear procedimientos almacenados para guardar la información de autorización	5 días	vie 03/02/17	jue 09/02/17		100%	
Cargar Datos del Emisor en la Pantalla de Facturación	15 días	vie 10/02/17	jue 02/03/17		100%	
crear sp's para cargar información general	5 días	vie 10/02/17	jue 16/02/17		100%	
Crear función para llamar al sp	5 días	vie 17/02/17	jue 23/02/17		100%	
cargar la información en la pantalla de facturación.	5 días	vie 24/02/17	jue 02/03/17		100%	
Cargar catálogo de formas de pago y documentos	15 días	vie 03/03/17	jue 23/03/17		100%	
Crear sp para sacar la información	5 días	vie 03/03/17	jue 09/03/17		100%	
crear función en el servicio web para cargar la información	5 días	vie 10/03/17	jue 16/03/17		100%	
cargar datos en la pantalla de facturación	5 días	vie 17/03/17	jue 23/03/17		100%	24
Enviar Factura al correo del cliente	55 días	vie 24/03/17	jue 08/06/17		100%	
Crear sp para cargar datos de la factura autorizada	5 días	vie 24/03/17	jue 30/03/17		100%	25
crear función en el servicio web para sacar los datos	5 días	vie 31/03/17	jue 06/04/17		100%	27
Crear el formato RIDE y el pdf con los datos de la factura	30 días	vie 07/04/17	jue 18/05/17		100%	28
Crear función para enviar el RIDE Y XML por correo	15 días	vie 19/05/17	jue 08/06/17		100%	29

Figura 12. Tareas resultantes de los requerimientos priorizados

Elaborado por: Wellington Moreta

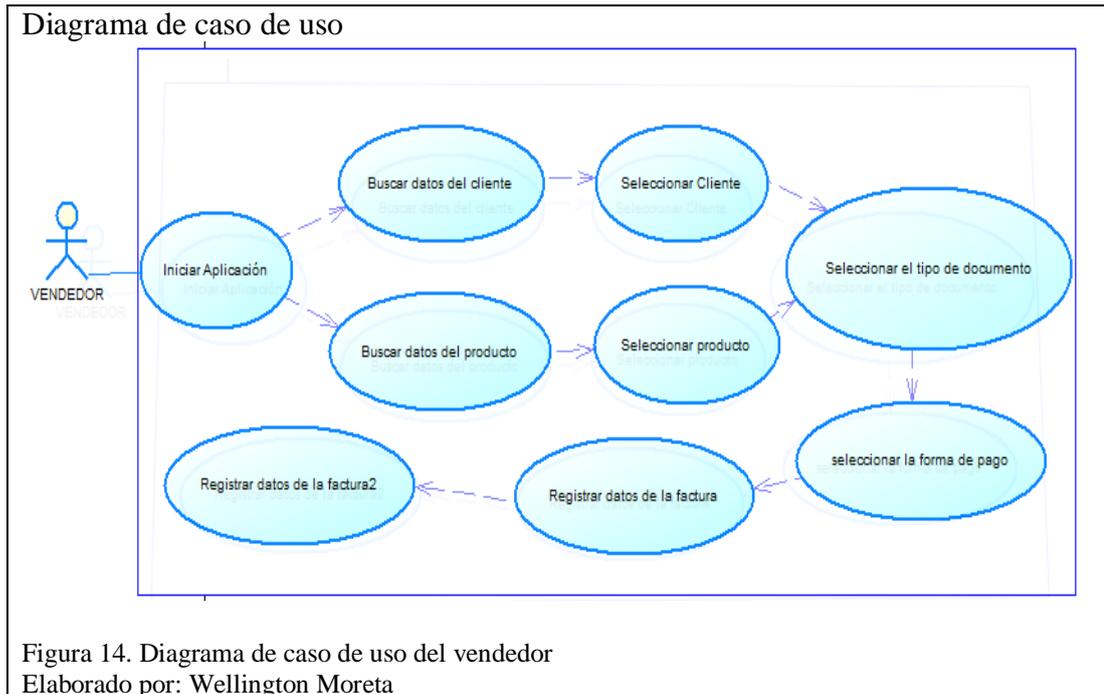
2.8. Diagrama del proceso

A continuación, se detalla el flujo de proceso de la facturación electrónica que se implementó que en general visualiza la forma en que el aplicativo interactúa con el ente de control SRI (Servicio de Rentas Internas) para la respectiva emisión y autorización de facturas electrónicas.



2.9. Diagrama de casos de uso

Estos modelos visuales representan las principales funciones que cumplen los usuarios con el aplicativo móvil como es el caso del vendedor que es el encargado de realizar todas las transacciones necesarias para emitir la factura al cliente y que se representa en el siguiente gráfico.



2.10. Diagrama de base de datos

El gestor de base de datos seleccionado para almacenar la información que se registre desde el aplicativo es Postgresql que es un sistema de gestor de base de datos relacional orientado a objetos muy robusta y es libre.

Diagrama Físico de la base de datos

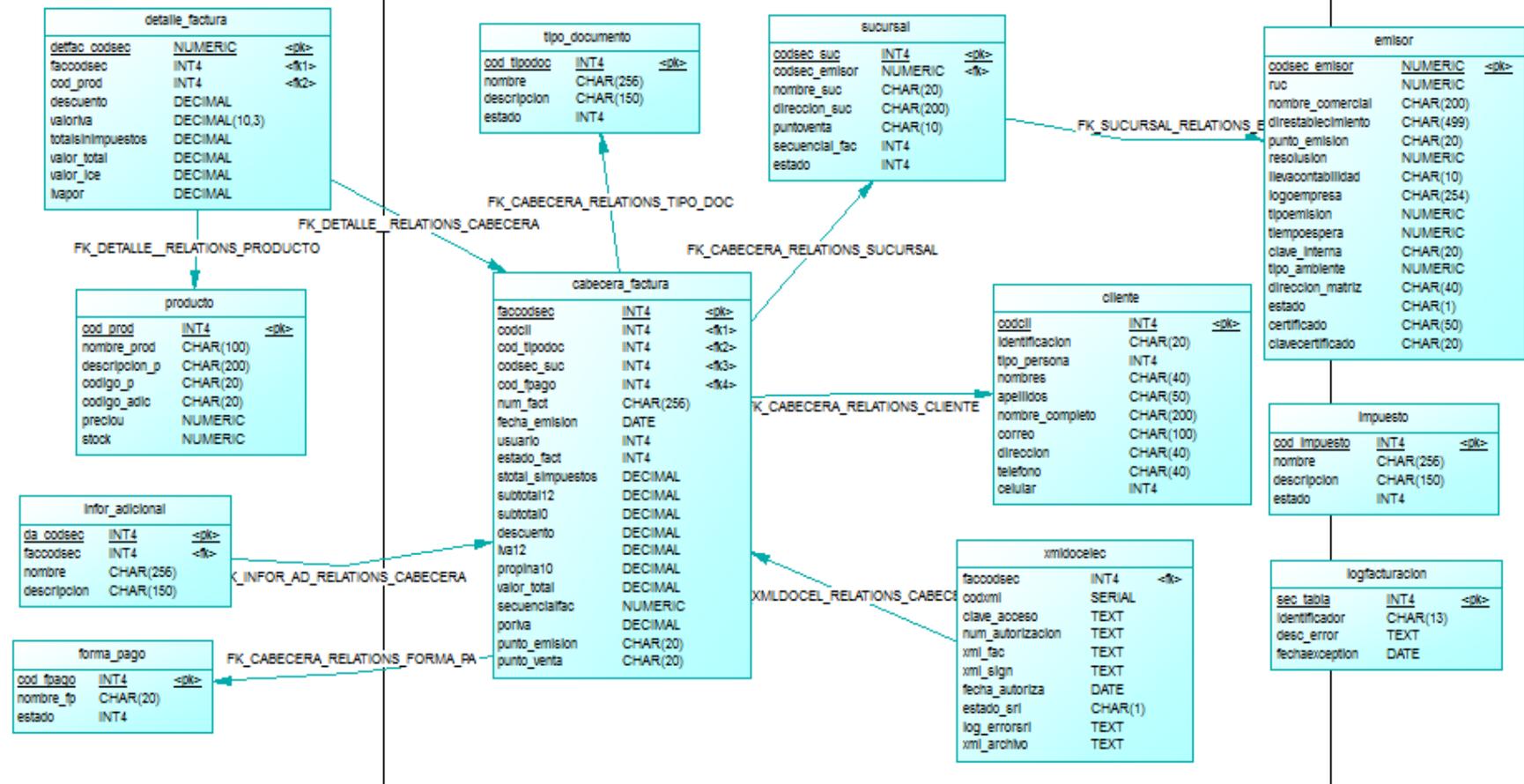


Figura 15. Diagrama físico de base de datos
Elaborado por: Wellington Moreta

2.11. Diccionario de datos

La Figura 14 representa el diagrama físico de la base de datos con todas las tablas y cada una de ellas con sus respectivos campos y relaciones mismas que fueron diseñadas tomando en cuenta una estructura adecuada para manejar de mejor manera la información de cada factura y posteriormente poder realizar con éxito la validación y autorización de la misma.

En la siguiente tabla se detalla cada una de las tablas creadas que conforman la base de datos.

Tabla 24. Tablas de la base de datos

Cabecera_factura	Almacena los datos principales de la factura
Detalle_factura	Almacena el detalle de la factura
Cliente	Almacena la información del cliente al que se emite la factura
Producto	Almacena los productos que el negocio ofrece
Tipo_documento	Almacena los tipos de documentos pueden ser factura o nota de crédito
Forma_pago	Almacena las formas de pago con la que se emite la factura
Datos_adicionales	Tabla que contiene los datos adicionales de la factura como como dirección, correo electrónico y otros datos que se quiera mostrar en el RIDE
Xml_docelec	Tabla que contiene los datos de autorización por parte del SRI, el xml firmado y autorizado.
Emisor	Almacena los datos de la entidad emisora de la factura electrónica
Sucursal	La sucursal es el punto de venta en el cuál se realiza la facturación
Log_facturacion	Almacena todas las excepciones que se puedan en todo el proceso de facturación electrónica
Impuestos	Contiene el valor del iva y otros parámetros que pueden ser variantes con el tiempo

Nota: Tablas que conforman la base de datos

La tabla cabecera_factura almacena la información general de la factura, como el valor total, descuento total, el tipo de documento, la forma de pago, el número de factura y otros campos necesarios para la autorización de la factura. Estos campos mencionados se detallan a continuación

Tabla 25. Cabecera de la factura

Campo	Tipo de Dato	Descripción
faccodsec	Integer	Código del secuencial de la tabla principal de las facturas, campo que está relacionada con las otras tablas
codcli	Integer	Código del cliente que viene de la tabla cliente al cual se le emite la factura.
codsuc	Integer	Sucursal en la cual fue emitida la factura que equivale al punto de venta
cod_fpago	Integer	Código de la forma de pago que viene de la tabla forma_pago.
num_fact	character(256)	Número de factura emitida que está compuesta por el punto de emisión, punto de venta y el secuencial de la factura.
fecha_emision	timestamp without time zone	Fecha en la que se emite la factura
usuario	Integer	Usuario que emite la factura
stotal_simpuestos	Numeric	Total sin impuestos
subtotal12	Numeric	Total con el 14 o 12 % del iva
subtotal0	Numeric	Subtotal sin impuestos
descuento	Numeric	Descuento total de la factura
iva12	Numeric	Iva con el 12 o 14 %
propina10	Numeric	Propina del 10%
valor_total	Numeric	Valor total a pagar
secuencialfac	character(50)	Secuencial de la factura, últimos 9 dígitos
poriva	Numeric	Porcentaje del iva 12 o 14
punto_emision	character(20)	Punto de emisión de la factura
punto_venta	character(20)	Punto de venta de la factura
ssocial_campesino	numeric	Valor del seguro social campesino
aplicacion	Integer	Tipo de documento factura o nota de crédito
fact_mod	character(50)	factura que se anula solo para notas de crédito
motivo_anula	character(800)	Motivo de anulación de la factura, solo para notas de crédito

Nota: Tabla que contiene la cabecera de la factura.

A continuación, se detalla la tabla detalle_factura contiene los productos vendidos como la cantidad, el precio unitario, el iva y el valor total del producto agregado, también contiene una descripción por cada producto a ser facturado.

Tabla 26. Detalle de la Factura

Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
defac_codsec	Numeric	Secuencial de la tabla
faccodsec	Integer	Código de la factura que viene de la tabla cabecera_factura
descripcion	character(250)	Descripción de la venta de cada producto
Descuento	Numeric	Descuento de la venta del producto
valoriva	numeric(10,3)	Valor del iva calculado del producto
totalsinimpuestos	Numeric	Total sin impuestos del producto
valor_total	Numeric	Valor total del producto
Ivapor	Numeric	Porcentaje del iva del producto
Cantidad	Integer	Cantidad del producto a facturar
codigo_p	character(20)	Código del producto
codigo_adic	character(20)	Código adicional del producto
preciou	numeric(10,3)	Precio unitario del producto
codprod	numeric(10,3)	Código del producto que viene de la tabla producto

Nota: Tabla que contiene el detalle de la factura.

La tabla cliente contiene la información básica del cliente, uno de los datos obligatorios e importantes de esta tabla es el correo por lo que al emitir la factura la misma se remitirá al correo electrónico del cliente.

Tabla 27. Cliente

Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
codcli	Integer	Código del cliente
identificación	character(20)	Número de identificación del cliente
nombres	character(40)	Nombres del cliente
apellidos	character(50)	Apellidos del cliente
nombre_completo	character(200)	Nombres del cliente
correo	character(100)	Correo del cliente campo obligatorio para el envío de la factura
dirección	character(40)	Dirección del cliente
teléfono	character(40)	Teléfono del cliente
celular	Integer	Celular del cliente
tipo_iden	Integer	Tipo de identificación del cliente puede ser RUC o cédula

Nota: tabla que contiene los datos del cliente

La tabla emisor contiene los datos de la entidad encargada de emitir las facturas es decir la empresa vendedora, algunos de estos datos son el RUC, la razón social, el nombre de su certificado digital y la clave de su certificado digital emitido por el BCE (Banco Central del Ecuador) los dos últimos son parte de la firma electrónica que se lo ha parametrizado en la tabla emisor ya que cada emisor tiene un único certificado digital autenticado y su respectiva clave.

A continuación, se detalla cada uno de sus campos.

Tabla 28. Emisor

Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
codsec_emisor	Numeric	Secuencial de la tabla
razon_social	character(200)	Razón social del emisor
Ruc	character(20)	RUC del emisor
nombre_comercial	character(200)	Nombre comercial del emisor
punto_emision	character(20)	Punto de emisión
llevacontabilidad	character(10)	Se especifica si la entidad emisora lleva contabilidad
clave_interna	character(20)	Clave interna del emisor
tipo_emisión	number	Tipo de emisión
tipo_ambiente	Numeric	Ambiente en el que se está emitiendo las facturas
direccion_matriz	character(40)	Matriz de la entidad emisora
Certificado	character(50)	Nombre del certificado digital
clavecertificado	character(20)	Clave del certificado digital
cont_especial	Integer	Se especifica si es contribuyente especial
estado	character(1)	Estado A activo, I inactivo

Nota: Tabla que contiene los datos del emisor de la factura.

La tabla forma de pago que se visualiza en la tabla 30 contiene todas las formas de pago vigentes a la fecha que fueron tomados de la norma técnica que provee el SRI en su portal web, se debe dar a conocer de manera obligatoria la forma de pago con la que se está emitiendo la factura.

Tabla 29. Forma de pago

Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
cod_fpago	Integer	Secuencial de la tabla y código de la forma de pago
nombre_fp	character(20)	Nombre de la forma de pago
descripcion_fp	character(20)	Descripción de la forma de pago
Estado	character(1)	Estado de la forma de pago A Activa e I inactiva

Nota: Tabla que contiene las formas de pago.

El tipo de documento a emitir acorde con lo que tiene que ver con la facturación electrónica se debe seleccionar de manera obligatoria ya que de acuerdo a esto se arma el esquema de la factura o de la nota de crédito. A continuación se detallan los campos de esta tabla.

Tabla 30. Tipo de documento

Tipo de Documento		
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
cod_tipodoc	Integer	Secuencial y código del tipo de documento
Nombre	character(100)	Nombre del documento
Descripción	character(200)	Descripción del documento
Estado	character(1)	Estado del documento A Activo e I Inactivo

Nota: Tabla que contiene el tipo de documento a emitir.

Factura electrónica puede visualizar datos adicionales, mismo que no son relevantes para la validación y autorización por parte del ente de control SRI (Servicio de Rentas Internas) ya que es solo informativo estos datos pueden ser dirección del cliente, correo del cliente, teléfono del cliente u alguna otra información relacionada a la factura.

A continuación, se describen los campos necesarios para almacenar los datos adicionales de la factura.

Tabla 31. Información adicional

Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
da_codsec	Integer	Secuencial de la tabla
Faccodsec	Integer	Secuencial de la tabla principal de la factura
Nombre	character(200)	Nombre del campo
Descripción	character(200)	Descripción o valor del campo

Nota: Tabla que contiene los datos adicionales de la factura o nota de crédito

A continuación, se detalla cada uno de los campos que contiene la tabla de productos.

Tabla 32. Producto

Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
cod_prod	Integer	Secuencial de la tabla
nombre_prod	character(100)	Nombre del producto
descripcion_p	character(200)	Descripción del producto
codigo_p	character(20)	Código del producto
codigo_adic	character(20)	Código adicional del producto
Preciou	Numeric	Precio unitario del producto
Stock	Numeric	Cantidad de productos disponibles

Nota: Tabla que contiene los datos del producto

La tabla sucursal se refiere al punto de venta donde se emite la factura, dato indispensable para la generación de la factura, a continuación, se detalla cada uno de los campos que contiene esta tabla.

Tabla 33. Sucursal

Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
codsec_suc	Integer	Secuencial de la tabla
codsec_emisor	Numeric	Código de la matriz del emisor
nombre_suc	character(50)	Nombre de la sucursal
direccion_suc	character(200)	Dirección de la sucursal
puntoventa	character(10)	Punto de venta
secuencial_fac	character(10)	Secuencial de las facturas
Estado	character(1)	Estado de la sucursal A Activo e I Inactivo
sec_nc	character(10)	Secuencial de las Notas de crédito

Nota: Tabla que contiene los datos de la sucursal

La tabla Xml_doc_elec se crea por que se ha visto la necesidad de almacenar todos los datos de autorización de cada factura que son enviados por parte del SRI al realizar la validación y autorización del documento a emitir, esta información es indispensable para remitir la factura electrónica al cliente.

A continuación, se detalla cada uno de los campos con su respectiva descripción.

Tabla 34. Xml_doc_elec

Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
codxml	Serial	Secuencial y código del xml de la factura
Faccodsec	Integer	Secuencial y código de la tabla principal de las facturas
clave_acceso	character(100)	Clave de acceso de la factura generada por la entidad emisora
num_autorizacion	character(100)	Número de autorización de la factura enviada por el SRI
xml_fac	Text	Xml con los datos de la factura generada
xml_sign	Text	Xml con firma electrónica y con los datos de autorización
fecha_autoriza	timestamp without time zone	Fecha de autorización de la factura
estado_sri	character(1)	Estado que devuelve el SRI al enviar el xml a autorizarse
log_errorsri	character(250)	Mensaje de error en caso de que lo hubiera
xml_archivo	character(100)	Nombre del archivo xml generado

Nota: Tabla que contiene los datos de autorización de la factura.

En la tabla 35 se describe la tabla donde se almacena toda excepción producida durante el proceso de facturación electrónica para poder identificar de manera rápida los errores producidos en cada transacción.

Tabla 35. Log_facturacion

Log Facturación		
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
sec_tabla	Serial	Secuencial de la tabla
Identificador	Integer	Identificador de la excepción
desc_error	character(800)	Descripción del error
fechaexception	timestamp without time zone	Fecha del error.

Nota: Tabla que contiene los errores al emitir facturas.

A continuación, se describe la tabla que contiene los parámetros y valores que posiblemente pueden variar con el tiempo como es el caso del iva.

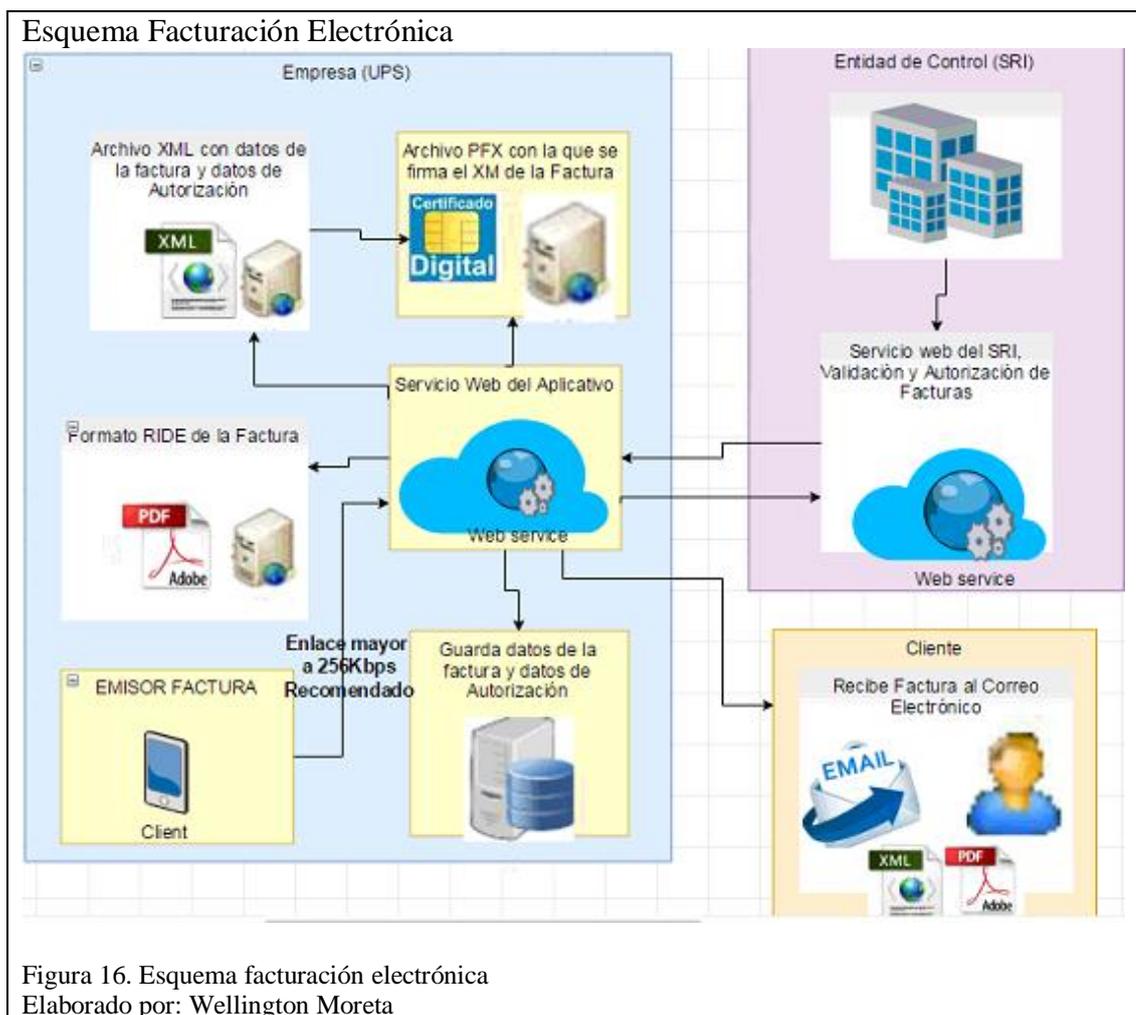
Tabla 36. Impuestos

Impuestos		
Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
id_impuestos	Integer	Secuencial de la tabla
Valor	character(50)	Valor del impuesto
Concepto	character(50)	Descripción del impuesto
Estado	character(1)	Estado del impuesto A Activa e I inactiva

Nota: Tabla que contiene los parámetros del aplicativo.

2.12. Estructura de la Facturación Electrónica

En la Figura 16 se visualiza la estructura general de la facturación electrónica que se implementa en el presente proyecto donde se puede apreciar la forma en la que se envía y receipta los datos de la factura por medio de enlaces entre servicios web, también se detalla una breve descripción de las principales funciones que cumple cada servicio.



2.13. Interfaz de la aplicación

A continuación, se muestra la interfaz de usuario de la pantalla de facturación electrónica con todas las opciones necesarias para la emisión de facturas, donde el usuario puede interactuar con cada uno de los controles hasta la emisión de la factura que finaliza en el botón Guardar.

Interfaz pantalla de facturación



Figura 17. Pantalla de facturación electrónica
Elaborado por: Wellington Moreta

Capítulo 3

Codificación y Pruebas

En este capítulo se detalla paso a paso la ejecución de las tareas que se llevan a cabo durante todo el desarrollo del aplicativo, se detallan las herramientas utilizadas con sus respectivas configuraciones, la codificación implementada, la arquitectura del aplicativo y el servicio web y finalmente las respectivas pruebas a las que fue sometida tanto la aplicación móvil como el servicio web.

3.1. Arquitectura de la Aplicación Móvil

Para el desarrollo de la aplicación Móvil se se hace uso de Android Studio versión 2.1.2 ya que es un entorno de desarrollo integrado oficial de Android que proporciona las herramientas adecuadas y fáciles de usar para crear apps (Aplicación Móvil) compatibles para todos los dispositivos móviles.

El proyecto de la aplicación Móvil en el entorno de desarrollo Android Studio está conformada por librerías de código, archivos tanto de recursos como de configuración y el código fuente necesarios para el correcto funcionamiento del aplicativo de acuerdo a las especificaciones del usuario.

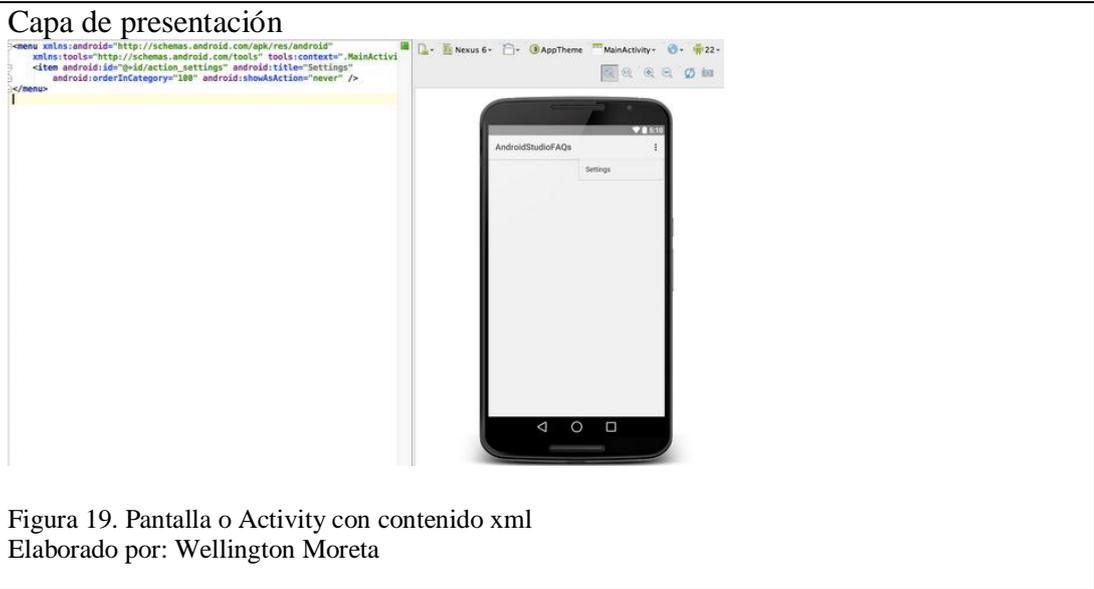
Tomando en cuenta que el aplicativo móvil se conecta a una base de datos para guardar y consultar información y que a su vez necesita de la codificación necesaria para que procese dichos datos además de la interfaz con la que interactúa el usuario se implementa una arquitectura de tres capas que son: la presentación, el negocio y la persistencia. Para lograr una mayor organización en la codificación y al momento de realizar cambios.

A continuación, se visualiza y se detalla cada una de las capas en mención.



3.1.1. Presentación.

Esta Capa está conformada por la interfaz de usuario del aplicativo desarrollado, en la cual el usuario interactúa con el aplicativo a través de los controles habilitados en la pantalla que ejecutan una acción específica como el de guardar, consultar datos y acciones de selección. Estas pantallas en Android son denominadas Activities con extensión xml y está compuesta por la parte de diseño que contiene todos los controles que pueden agregarse a la pantalla y la parte del texto que contiene la codificación de los controles y componentes de la pantalla. En la figura 19 se muestra lo que corresponde a la capa de presentación.



3.1.2. Negocio.

En esta capa se encuentra la lógica de la aplicación, es decir que aquí se determina la manera en la que se ejecutan las acciones enviadas por el usuario en otras palabras determina el comportamiento del aplicativo. La capa de negocio es la capa intermedia que está conectada tanto a la capa de presentación que es de donde recibe las acciones solicitadas por el usuario como con la capa de persistencia para el envío y recepción de la información procesada.

Capa de Negocio



The screenshot shows a web application interface with two main sections. The left section, titled 'WS_FacturacionElectronica1', lists several operations: 'AutorizaOfflineDirecto', 'CargarDatosgenerales', 'ConsultaSecuencial', 'ConsultarDatoscliente', 'ConsultarDatosEmisor', 'ConsultarDatosProducto', 'ConsultarDatosgenerales', 'Enviarmail', 'eviofactura', and 'insertarFactura'. The right section, also titled 'WS_FacturacionElectronica1', is titled 'AutorizaOfflineDirecto' and includes a 'Prueba' section with a SOAP 1.1 request example. Below the interface, there is a code snippet for a Java class named 'NEConsultaEmisor'.

```
private class NEConsultaEmisor extends AsyncTask<String, Integer, Boolean> {  
  
    String NAMESPACE = "http://tempuri.org/";  
    String URL = "http://192.168.13.1/WS_FacturaElectronica/WS_FacturacionElectronica.asmx";  
    String METHOD_NAME = "ConsultarDatosEmisor";  
    String SOAP_ACTION = "http://tempuri.org/ConsultarDatosEmisor";  
    private Emisor[] listEmisor;  
    private ProgressDialog dialogor;  
  
    protected Boolean doInBackground(String... params) {  
        Boolean result = true;  
        SoapObject request = new SoapObject(NAMESPACE, METHOD_NAME);  
        request.addProperty("emisor", 1);  
        request.addProperty("secuencial", 1);  
        SoapSerializationEnvelope envelope = new SoapSerializationEnvelope(SoapEnvelope.VERSION1);  
        envelope.dotNet = true;  
        envelope.setOutputSoapObject(request);  
        HttpTransportSE transporte = new HttpTransportSE(URL);  
        ...  
    }  
}
```

Figura 20. Lógica del negocio
Elaborado por: Wellington Moreta

3.1.3. Persistencia.

Esta capa es la encargada de consultar, guardar o actualizar la información directamente en la base de datos, se conecta con la capa de negocio para transmitir la información solicitada por el usuario. Debido a que la aplicación móvil no puede conectarse directamente con una base de datos por la accesibilidad que debe tener desde cualquier sitio, para el presente proyecto se opta por hacer uso de un servicio web creado en (Punto Net) con c# que contiene todas las funciones y procedimientos necesarios para el procesamiento de datos y la comunicación adecuada entre el aplicativo y la base de datos.

La forma en que el aplicativo Android se conecta con el servicio web es gracias a una librería externa denominada Ksoap 2 que fue creada específicamente para que las aplicaciones Android puedan consumir servicios web hechos en Punto Net y que proporciona los métodos necesarios para una adecuada comunicación como se muestra en la siguiente figura.

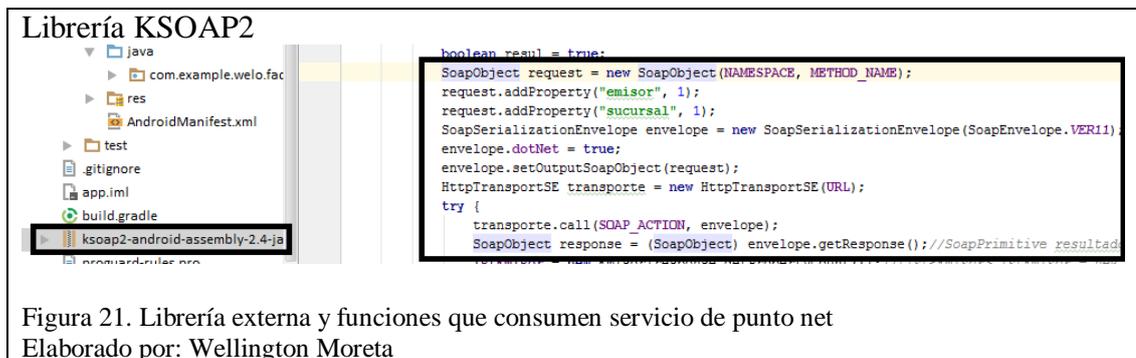


Figura 21. Librería externa y funciones que consumen servicio de punto net
Elaborado por: Wellington Moreta

En la Figura 22 se muestra el enlace de conexión que permite la librería KSOAP2.



3.2. Codificación

En esta sección se detalla paso a paso el proceso de programación tanto del servicio web como del aplicativo Android además de las funciones desarrolladas en el gestor de base de datos según las tareas resultantes de lista priorizada de requerimientos que se muestra en la Tabla 15 donde cada una de las tareas se los transformó a un conjunto de instrucciones de un lenguaje de programación específico hasta obtener el producto final.

3.2.1. Funciones de PostgreSQL.

En el gestor de base de datos Postgresql 9.1 que se ha seleccionado para el presente proyecto se procede a redactar las funciones necesarias para la manipulación de los datos de acuerdo a la solicitud enviada desde el servicio web.

Una vez creada la base de datos, diagrama que se muestra en la Figura 15 se procede con la creación de las funciones necesarias que encapsulan las sentencias Sql codificadas que cumplen con una función específica en el procesamiento de los datos.

Tabla 37. Funciones de PostgreSql

NOMBRE	Parámetro	Tipo	DESCRIPCIÓN
pro_consultaemisor	Emisor	numeric	Función que permite la consulta del emisor de la factura
	Sucursal	numeric	
pro_consultaproducto	codprod	text	Función que permite la consulta de los productos por su código
pro_consultasecuencia l	opcion	numeric	Función que permite consultar el secuencial de la Factura o Nota de Crédito
	sucursal	numeric	
pro_insert_cabecera_f actura	codcli	numeric	Función que permite insertar los datos de la factura
	cod_fpago	numeric	
	num_fact	text	
	usuario	numeric	
	subtotal	numeric	
	descuento	numeric	
	iva	numeric	
	valor_total	Numeric	
pro_insert_detalle_fac tura	tipodoc	Numeric	Función que permite el ingreso del detalle de la factura
	faccodsec	Numeric	
	Descripción	Text	
	Descuento	Numeric	
	Cod_prod	Text	
pro_insert_infor_adici onal	Precio_u	numeric	insertar los datos adicionales de la factura
	Faccodsec	Numeric	
	nombre	Text	
pro_insert_xmlfac	Descripción	text	Función que permite registrar el xml de la factura generada
	secfactura	Integer	
	Xmlfac	Text	
pro_act_xmlfact	claveacceso		Función que permite actualizar los datos de autorización de la factura junto con el xml firmado y autorizado
	secfac	Numeric	
	Xmlsigned	Text	
	numautoriza	Text	
	Nombreakchiv o	text	
	Logerror	text	
pro_condatosgenerale s	estadosri	text	Consulta los tipos de documento, las formas de pago, la sucursal y el emisor.
	emisor	Numeric	
	sucursal	numeric	

Nota: Funciones creadas en PostgreSql

3.2.2. Métodos del Servicio web.

En este punto se describe cada una de las entidades y funciones que están dentro de la estructura del servicio web que ha sido desarrollado en Asp.Net framework 3.5 con el lenguaje de programación c# utilizando el ID de desarrollo Visual Studio 2010.

La manera en la que se comunica directamente con la base de datos es por una conexión ODBC con la librería npgsql que es un proveedor de datos ADO.NET de código abierto para PostgreSQL que permiten a los programas escritos en c# acceder al servidor de base de datos de PostgreSQL, esta librería está implementada 100% en c# es libre y de código abierto

A continuación, se describe cada uno de los métodos del servicio web que son consumidos desde la aplicación Android.

3.2.2.1. Cargar datos generales.

Método que llama a la función pro_condatosgenerales de la base de datos el cual permite la consulta de los datos generales del emisor como son RUC, Nombre social, dirección, también obtiene los catálogos de los tipos de documentos y las formas de pago la función retorna una entidad que abarca todos estos datos. A continuación, se redacta las propiedades que tiene el método.

Tabla 38. Parámetros de entrada del método Carga datos generales

Nombre	Tipo	Descripción
Codemisor	Int	Código del emisor de la factura
Codsucursal	Int	Código de la sucursal donde se emite la factura

Nota: Parámetros de entrada para la llamada al método CargaDatosgenerales

Tabla 39. Entidad que retorna la consulta

Nombre	Tipo	Descripción
emisor	Entidad	Entidad que tiene los atributos con los datos del emisor
sucursal	Entidad	Entidad con atributos que contienen los datos de la sucursal
forma_pago	Lista	Es una lista con todas las formas de pago disponibles para la factura
tipo_documento	Lista	Contiene una lista de los dos tipos de documentos que son Factura y Nota de Crédito
impuesto	Lista	Contiene la lista con los datos de parámetros que pueden variar con el tiempo como el valor del IVA

Nota: Entidad que retorna la función carga datos generales

3.2.2.2. Insertar Factura.

Una vez cargados los datos generales en la pantalla para poder emitir la factura este método del servicio web permite el registro de todos los datos de la factura que tiene que ver con la cabecera, el detalle y los datos adicionales junto con la forma de pago y el tipo de documento, este es el punto de partida en cuánto a programación para el proceso de la facturación electrónica porque es a partir de este punto que una vez que se tenga registrados los datos de la factura se empiece con la firma y autorización del documento electrónico. A continuación, se redacta las propiedades del método en mención.

Tabla 40 Parámetros de entrada del método insertar factura

Nombre	Tipo	Descripción
RucEmisor	string	Ruc de la entidad o persona que está emitiendo la factura.
ClaveInterna	String	Clave interna del certificado digital que pertenece al emisor de la factura y que se carga en el método anterior CargaDatosgenerales
Factura	Entidad	Es una entidad con todos los atributos de la factura que están detallados en la tabla 37 como parámetros de entrada de la función pro_insert_cabecera_factura
detalle	Lista	Es una lista de la entidad del detalle de la factura que tiene los atributos que están detallados en la tabla 37 como parámetros de entrada de la función pro_insert_detalle_factura
Datosadicionales	Lista	Es una lista con los datos adicionales de la factura como son el correo del cliente, el teléfono y la dirección.

Nota: Parámetros de entrada para la llamada al método InsertarFactura

3.2.2.3. InsertaXML.

Una vez insertados los datos de la factura como la cabecera el detalle y los datos adicionales, se procede a coger cada uno de estos datos para armar y crear la estructura del XML con el esquema o formato establecido por el SRI para posteriormente guardarlo en la base de datos y exportarlo en un directorio para proceder con la firma electrónica del archivo haciendo uso el certificado digital adquirido en el Banco Central del Ecuador.

En la tabla 41 se procede a redactar las propiedades y la funcionalidad del método.

Tabla 41. Parámetros de entrada y salida del método InsertaXML

Nombre	Tipo	Descripción
RucEmisor	string	RUC del emisor que emite la factura, parámetro de entrada
Secfac	Int	Secuencial de la factura, parámetro de entrada
Clave de acceso	string	Clave de acceso generada, parámetro de salida

Nota: Parámetros del Método InsertaXML

El documento válido en el Ecuador para el envío y recepción de los datos tanto de la factura como los datos de autorización entre la entidad emisora y la entidad de control SRI (Servicio de Rentas Internas) es el archivo XML.

El Servicio de Rentas Internas dispone que se debe parametrizar la información del emisor para que cuando se emita una factura esta información aparezca automáticamente sin la necesidad de digitar en cada transacción

En la tabla 42 se describe el formato del archivo XML resultante luego de la codificación llevada a cabo.

Tabla 42. Formato del XML de la factura

Nombre Tag	campo	descripción
infoTributaria	ambiente	Producción o pruebas
	tipoEmision	Emisión normal
	razonSocial	Razón Social de la empresa que emite la factura
	nombreComercial	Nombre comercial de la empresa
	Ruc	RUC de la empresa
	claveAcceso	Clave de acceso generada en aplicativo
	codDoc	Código del documento
	Estab	Establecimiento
	ptoEmi	Punto de emisión
	Secuencial	Secuencial de la factura
	dirMatriz	Dirección de la matriz de la empresa

infoFactura	fechaEmision	Fecha de emisión
	dirEstablecimiento	Dirección del establecimiento
	contribuyenteEspecial	Contribuyente especial si/no
	obligadoContabilidad	Si/no
	tipoIdentificacionComprador	Cédula / RUC / Pasaporte
	razonSocialComprador	Nombre cliente
	identificacionComprador	Cédula cliente
	totalSinImpuestos	subtotal
	totalDescuento	Descuento total
	codDocModificado	Solo para notas de crédito
	numDocModificado	Solo para notas de crédito
	valorModificacion	Solo para notas de crédito
	propina	Campo no obligatorio
	importeTotal	Valor total factura
	moneda	Dólar
totalConImpuestos-	codigo	Código 2
	codigoPorcentaje	3 para iva 14 y 2 para 12%
	baseImponible	Subtotal producto
	Tarifa	14 o 12 %
	valor	Valor del iva
pagos	formaPago	Código forma de pago
	total	Valor pago
	plazo	30
	unidadTiempo	días
detalles	codigoPrincipal	Código del producto
	codigoAuxiliar	Código del producto
	descripcion	Descripción producto
	cantidad	Cantidad producto
	precioUnitario	Precio producto
	Descuento	Descuento producto
	precioTotalSinImpuesto	Subtotal
impuesto	codigo	Código de impuesto
	codigoPorcentaje	% impuesto
	Tarifa	Tarifa 12 o 14%
	baseImponible	Valor detalle
	Valor	Valor iva detalle
rubro	Concepto	Descripción rubro
	Total	Valor del rubro
infoAdicional	Nombre	Nombre dato adicional
	Descripción	Descripción dato adicional

Nota: Formato del archivo xml de la factura

3.2.2.4. Genera Clave Acceso.

Un elemento importante a profundizar y que está dentro del esquema del archivo XML es la clave de acceso, este campo no está parametrizado si no que se genera automáticamente por parte del emisor y es única para cada factura y Nota de Crédito que se emita.

La Clave de acceso es indispensable para la validación y posteriormente la autorización del documento electrónico que se envíe al SRI, para evitar que la entidad de control devuelva con mensajes de errores el documento enviado es necesario generar una clave de acceso válida.

El SRI establece que la clave de acceso es una forma de autenticación que utiliza la información oculta en relación a la emisión de cada factura y que está compuesta por 49 caracteres numéricos, a continuación, se describe en orden las partes con las que se conforma la clave de acceso.

Tabla 43. Elementos de la clave de acceso

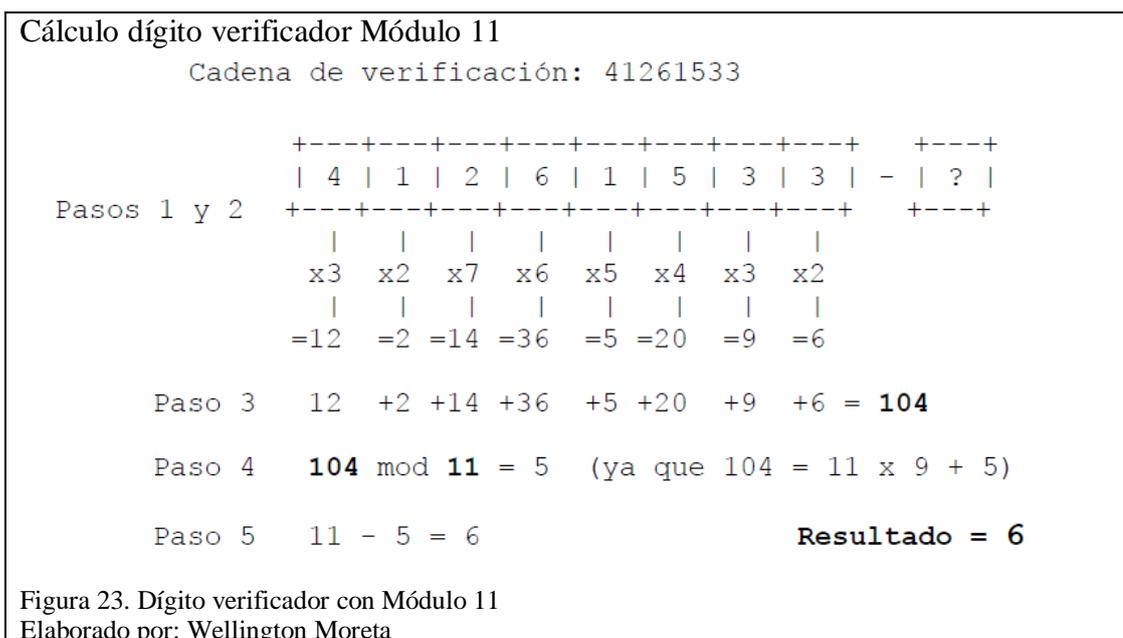
No.	Descripción	Formato	Longitud
1	Fecha de Emisión	ddmmaaaa	8
2	Tipo de Comprobante	01	2
3	Número de RUC	1234567890001	13
4	Tipo de Ambiente, pruebas o producción	Numérico	1
5	Serie, punto de emisión y punto de venta.	001001	6
6	Número de comprobante, secuencial de la factura	000000001	9
7	Código numérico, clave del certificado digital	Numérico	8
8	Tipo de Emisión, emisión normal	Numérico	1
9	Dígito verificador, generado	Numérico	1

	con algoritmo de MOD11		
--	------------------------	--	--

Nota: Elementos que conforman la Clave de acceso

El dígito verificador se aplica sobre toda la clave de acceso de 48 dígitos mediante el mecanismo de detención de errores denominado Módulo 11 con un factor de chequeo ponderado (2), cuando el dígito resultante sea igual a 11 el dígito verificador será el 0 y cuando el dígito resultante sea igual a 10 el dígito verificador será el 1.

En la Figura 23 se visualiza un ejemplo del algoritmo implementado en este proyecto para la generación del dígito verificador que conforma una clave de acceso válida para el SRI.

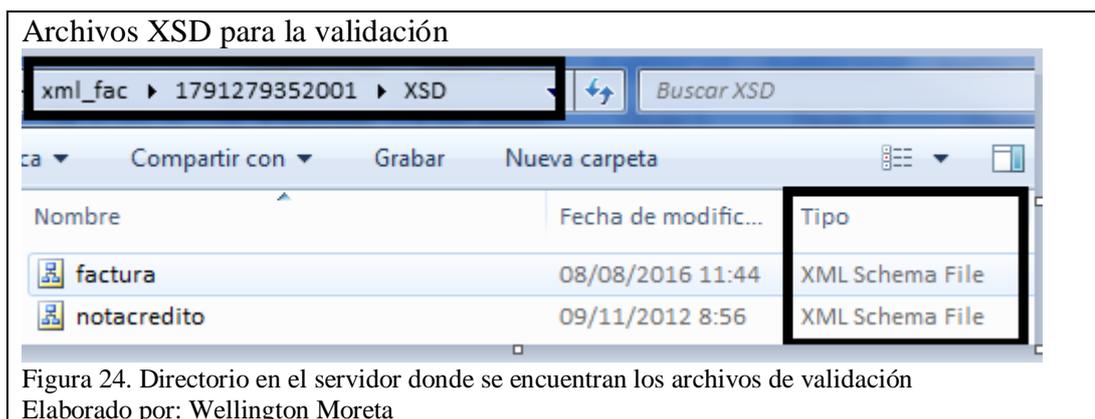


3.2.2.5. FirmaXML.

Antes de entrar a lo que es la firma electrónica se procede a realizar una validación de la estructura de todos los elementos e información que contiene el archivo XML para evitar y controlar los posibles errores que se presenten en los datos o estructura del documento. La validación se lo realiza haciendo uso de los documentos XSD que

define el esquema correcto y todos los elementos que debe contener el documento XML que contiene los datos de la factura y Nota de Crédito.

En la Figura 24 se muestra los dos archivos con los que se valida tanto las Facturas como las Notas de Crédito.



Una vez que el documento XML pase la validación del esquema correspondiente se procede con la firma electrónica del mismo, a continuación, se detalla los argumentos del método en mención.

Tabla 44. Parámetros del método FirmaXML

Nombre	Tipo	Descripción
RucEmisor	string	RUC del emisor que emite la factura, parámetro de entrada
Tipo documento	Int	Tipo de documento, parámetro de entrada
Clave de acceso	string	Clave de acceso, parámetro de entrada

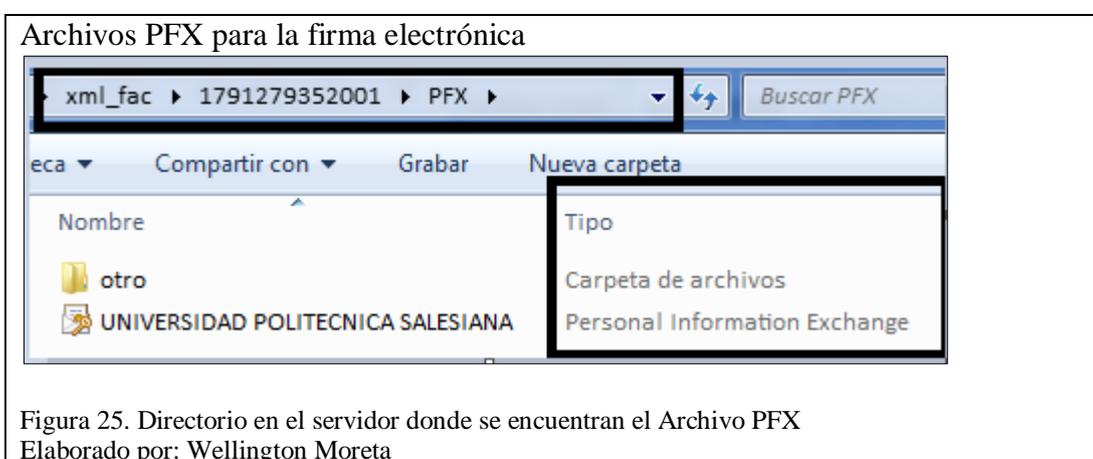
Nota: Parámetros del Método FirmaXml

Para la validación y autorización de Facturas y Notas de Crédito, estas deben ser obligatoriamente firmadas por parte del Emisor bajo el estándar de firma digital de documentos XML XadES_BES (estándar autorizado por el SRI), una vez firmado el

documento XML la firma electrónica se incluye dentro del contenido del documento firmado constituyendo validez para que el SRI proceda con la autorización.

El algoritmo de encriptación utilizado es el RSA-SHA1 mediante el cual se accede al archivo de intercambio de información que en este caso es de extensión pfx (Personal Information Exchange) y que está en el directorio correspondiente al emisor.

En la Figura 25 se visualiza el archivo pfx al cuál se accede para proceder con el proceso de firma electrónica del archivo XML



A continuación, se describe los aspectos técnicos relacionados al estándar XadES_BES utilizado para la firma electrónica.

Tabla 45. Parámetros del método Firma XML

Descripción	Especificación
Estándar de firma	XadES_BES
Versión del esquema	1.3.2
Codificación	UTF-8
Tipo de firma	ENVELOPED

Nota: Parámetros del Método FirmaXml

3.2.2.6. AutorizaOffline.

Para la autorización de las Facturas y Notas de Crédito, la Administración Tributaria expone en internet a través de canales seguros los servicios web que cumplen con la función de aceptar o rechazar los documentos emitidos.

Existen dos ambientes para la invocación de los servicios web publicados por parte de la Administración Tributaria un es el ambiente de pruebas y el otro es el ambiente de producción.

Durante el proceso de desarrollo y hasta que la aplicación funcione correctamente se ha procedido a invocar los servicios web publicados en el ambiente de pruebas.

A continuación, se describe cada uno de los servicios consumidos para la autorización de facturas el primer servicio es el de recepción de comprobantes en el ambiente de pruebas.

Tabla 46. Parámetros servicio web de recepción de comprobantes ambiente de pruebas

I/O	NOMBRE	TIPO	Descripción
IN	XML	Byte[]	Xml firmado por el contribuyente / emisor
OUT	Respuesta	Objeto	Recepción exitosa - RECIBIDA Recepción fallida - DEVUELTA
Dirección Servicio de recepción en el ambiente de pruebas			
https://celcer.sri.gob.ec/comprobantes-electronicos-ws/RecepcionComprobantesOffline?wsdl			

Nota: Parámetros servicio web de recepción de comprobantes

El segundo servicio consumido es el de autorización de comprobantes en el ambiente de pruebas a continuación se describen los parámetros.

Tabla 47. Parámetros del servicio de Autorización de comprobantes ambiente de pruebas

I/O	NOMBRE	TIPO	Descripción
IN	claveacceso	string	Clave de acceso del comprobante a ser autorizado
OUT	Respuesta	Objeto	Retorna un objeto xml con los datos de autorización en caso de estar todo correcto, en caso de que el comprobante sea rechazado se recibe los mensajes con el motivo de rechazo
Dirección Servicio de autorización en el ambiente de pruebas			
https://celcer.sri.gob.ec/comprobantes-electronicos-ws/AutorizacionComprobantesOffline?wsdl			

Nota: Parámetros del servicio web de Autorización de comprobantes

3.2.2.7. Genera RIDE.

Una vez autorizado el documento XML por parte del SRI La generación se debe visualizar en un archivo pdf tomando en cuenta el formato que establece el SRI tanto para las Facturas como para las Notas de Crédito todos los datos de la factura y de autorización.

Para esto se ha elaborado el formato del RIDE en CrystalReport que es una herramienta de propósito general para informes y reportes. A continuación, se presenta el formato creado para ambos documentos que tienen que ver con los comprobantes de venta, el RIDE de la Nota de Crédito difiere de la factura solamente

en los datos de Anulación del documento, es decir, documento que se anula, fecha de anulación y valor anulado.

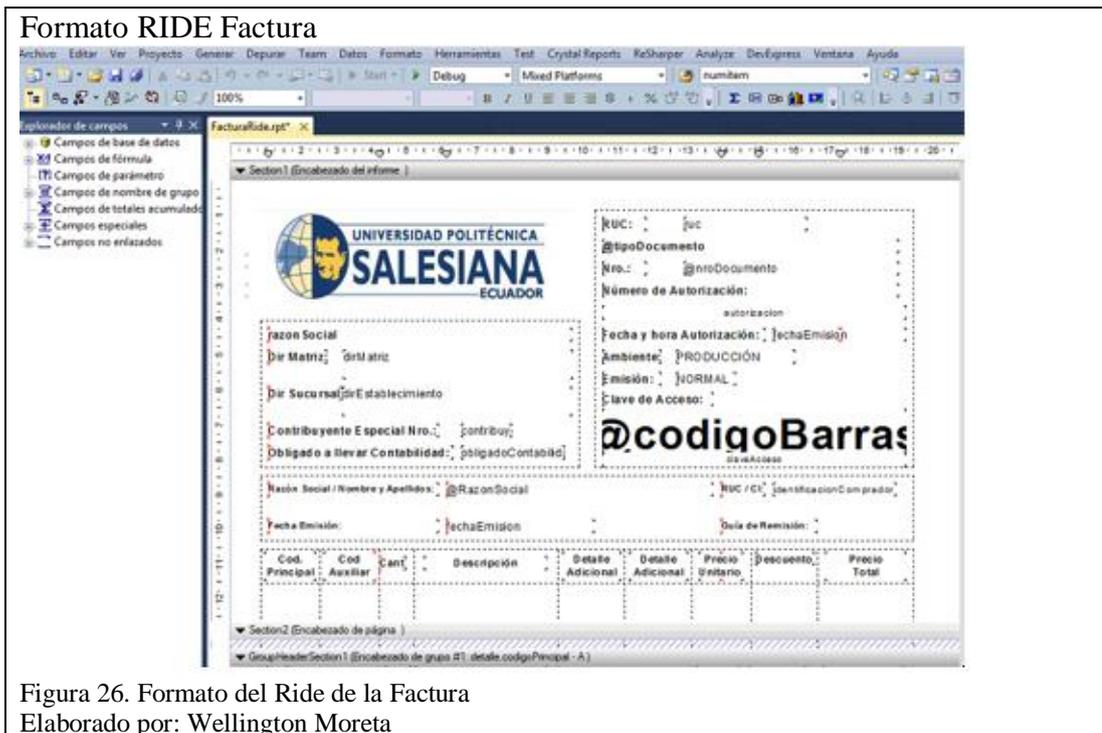


Figura 26. Formato del Ride de la Factura
Elaborado por: Wellington Moreta

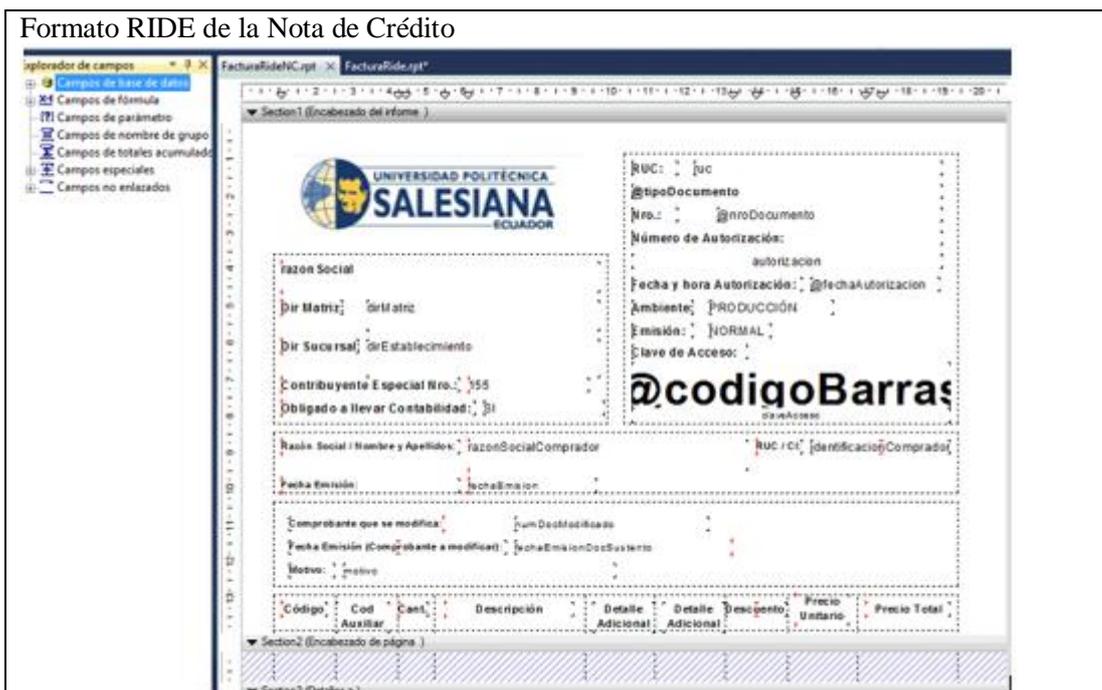
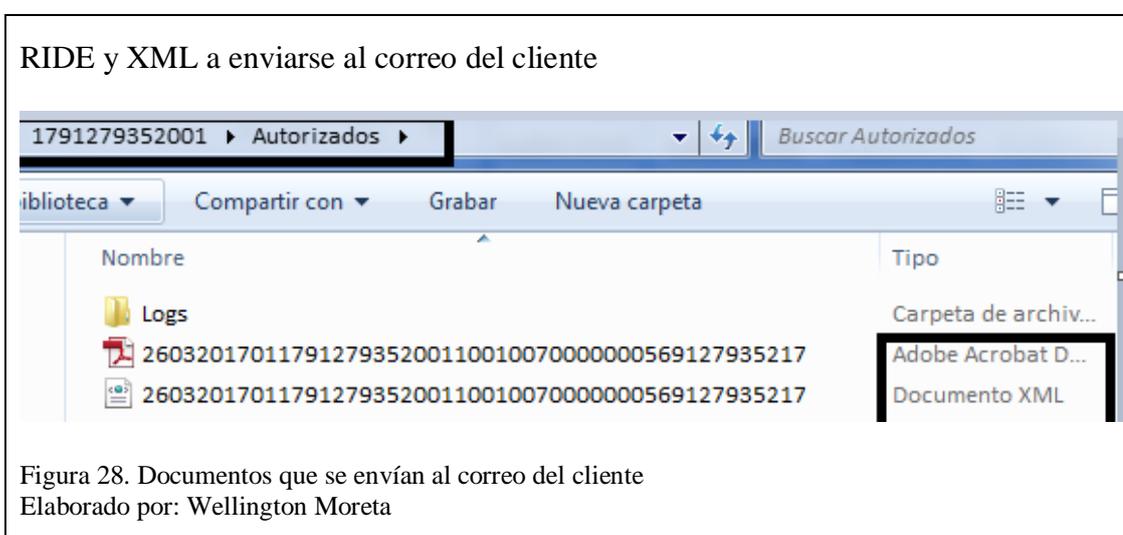


Figura 27. Formato del Ride de la Nota de Crédito
Elaborado por: Wellington Moreta

3.2.2.8. Envío RIDE.

La Administración Tributaria obliga a los contribuyentes o a las empresas emisoras el envío de la factura en formato RIDE y el XML al cliente a través de cualquier medio electrónico, para este caso se ha visto factible el envío de la factura al correo electrónico del cliente. Los documentos a enviarse se visualizan en la Figura 28.

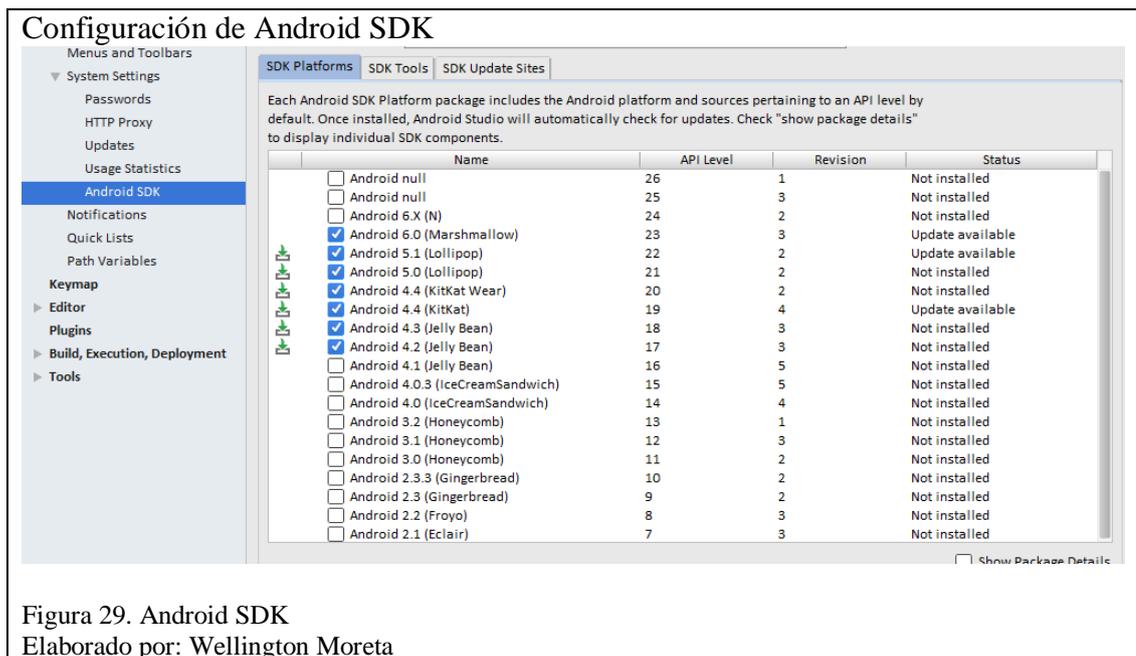


3.2.3. Métodos de aplicación Móvil.

En este apartado se detalla el desarrollo de cada una de las funciones de la aplicación móvil, la interfaz de usuario y el consumo del servicio web de tipo SOAP haciendo uso de la librería ksoap2-android para el envío y recepción de los datos de cada factura.

Como primera instancia se detalla la configuración del SDK de Android Studio, estas siglas corresponden a un conjunto de herramientas de desarrollo de software con el que se puede crear aplicaciones en lenguaje java y ejecutarlas con la versión que se desee. En la Figura 26 se muestra este entorno de configuración necesaria para el

desarrollo de la aplicación que en este caso se trabaja con la API 23 para la versión 6.0 de Android teniendo en cuenta que el aplicativo se puede habilitar para otras versiones si así se desea.



A continuación, se visualiza la pantalla de facturación creada y que corresponde a la interfaz de usuario que principalmente se compone de layouts que abarcan todos los controles con los que el usuario interactúa para ejecutar cierta función donde se puede visualizar la API 23 como se indica en la Figura 26.

ActivityMain.xml

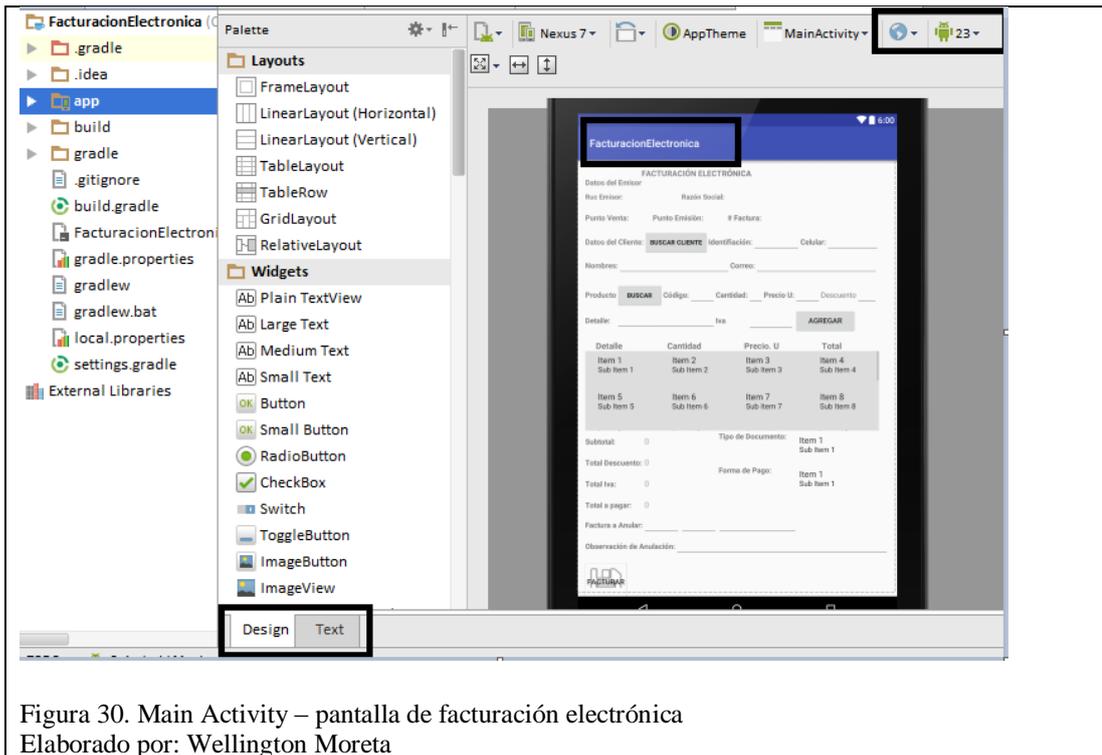


Figura 30. Main Activity – pantalla de facturación electrónica
Elaborado por: Wellington Moreta

Los métodos de la aplicación Móvil tienen que ver generalmente con el consumo del servicio web SOAP. A continuación, se describe los elementos necesarios implementados en el desarrollo para lograr una conexión con el servicio y poder crear una petición SOAP haciendo uso de los métodos que provee la librería ksoap2-android.

Tabla 48. Elementos para el consumo de Servicios SOAP

NOMBRE	Valor
NAMESPACE	http://tempuri.org/
URL	http://192.168.13.1/WS_FacturaElectronica/WS_FacturacionElectronica.asmx
METHOD_NAME	ConsultarDatosEmisor
SOAP_ACTION	http://tempuri.org/ConsultarDatosEmisor

Nota: Consumo de Servicio SOAP

Elementos para el consumo del servicio web SOAP

localhost/WS_FacturacionElectronica/WS_FacturacionElectronica.asmx?op=ConsultarDatosEmisor

WS_FacturacionElectronica1

Haga clic [aquí](#) para obtener una lista completa de operaciones.

ConsultarDatosEmisor METHOD_NAME

Prueba

Haga clic en el botón 'Invocar', para probar la operación utilizando el protocolo HTTP POST.

Parámetro	Valor
emisor:	<input type="text"/>
sucursal:	<input type="text"/>

Invocar

SOAP 1.1

A continuación se muestra un ejemplo de solicitud y respuesta para SOAP 1.1. Es necesario reemplazar los

```
POST /WS_FacturacionElectronica/WS_FacturacionElectronica.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: http://tempuri.org/ConsultarDatosEmisor
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001
<soap:Body>
  <ConsultarDatosEmisor xmlns="http://tempuri.org/">
    <emisor>int</emisor>
    <sucursal>int</sucursal>
  </ConsultarDatosEmisor>
```

Annotations in the image: SOAP_ACTION points to 'http://tempuri.org/ConsultarDatosEmisor' and NAMESPACE points to 'http://tempuri.org/'.

Figura 31. Elementos Servicio SOAP
Elaborado por: Wellington Moreta

Tabla 49. Métodos de la aplicación Móvil

NOMBRE	Valor
onCreate()	Es el equivalente al Page_Load de las páginas web, en este método se cargan todos los controles y datos generales que se desea que aparezcan al inicializar la pantalla
WSConsultaEmisor())	Este método carga los datos generales del Emisor parametrizados en la base de datos
doInBackground()	Con este método las tareas se realizan el segundo plano al hacer la llamada de los métodos del servicio web de esta manera evitamos que el aplicativo se cuelgue
onProgressUpdate()	Esta función manda un mensaje de alerta indicando que la operación se está ejecutando
onPreExecute()	Es el inicio del método en segundo plano que se está

	ejecutando
<code>onPostExecute()</code>	La terminación de la ejecución de la tarea en segundo plano se ejecuta, si es una consulta aquí se obtiene los datos de esa consulta realizada
<code>WSConsultaCliente()</code>	Obtiene los datos del cliente a través del servicio web
<code>WSConsultaProducto()</code>	Obtiene los datos del producto a través del servicio web
<code>WSGrabaFactura()</code>	Graba los datos de la factura
<code>AgregaDetalle()</code>	Agrega el producto que se desee facturar

Nota: Métodos de la aplicación Móvil

3.3. Pruebas

A continuación, se describe las diferentes pruebas realizadas de las diferentes funciones que se ejecutan en el servicio web para constatar el correcto funcionamiento del aplicativo.

3.3.1. Generación del XML de la factura.

En esta prueba se verifica el esquema del xml junto con los datos correspondientes a la factura generada.



Figura 32. Generación del XML de la factura
Elaborado por: Wellington Moreta

3.3.2. XML con la Autorización del SRI.

Una vez generado el archivo xml, se valida la firma electrónica junto con los datos de autorización enviados por parte del servicio web del SRI

Xml Autorizado

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<autorizacion>
  <estado>AUTORIZADO</estado>
  <numeroAutorizacion>2603201701179127935200110010070000000569127935217</numeroAutorizacion>
  <fechaAutorizacion class="FechaAutorizacion">26/03/2017 16:47:22</fechaAutorizacion>
  <comprobante>C [CDATA: <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
  <factura version="2.1.0" id="comprobante">
    <infoTributaria>
      <ambiente>1</ambiente>
      <tipoEmision>1</tipoEmision>
      <razonSocial>UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA</razonSocial>
      <nombreComercial>UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA</nombreComercial>
      <ruc>1791279352001</ruc>
      <claveAcceso>2603201701179127935200110010070000000569127935217</claveAcceso>
      <codDoc>01</codDoc>
      <estab>01</estab>
      <ptoEmi>007</ptoEmi>
      <secuencial>000000026</secuencial>
      <dirMatriz>AV. RINCHACA Y AV. MORAN VALVERDE</dirMatriz>
    </infoTributaria>
    <infoFactura>
      <fechaEmision>26/03/2017</fechaEmision>
      <dirEstablecimiento>AV. 12 DE OCTUBRE 2422 Y WILSON</dirEstablecimiento>
      <contribuyenteEspecial>13</contribuyenteEspecial>
      <obligadoContabilidad>S</obligadoContabilidad>
      <tipoIdentificacionComprador>03</tipoIdentificacionComprador>
      <razonSocialComprador>MORITA FRANCILLO WELLINGTON GUTIERREZ</razonSocialComprador>
      <identificacionComprador>020203009</identificacionComprador>
      <totalSinImpuestos>12.88</totalSinImpuestos>
      <totalDescuento>0.00</totalDescuento>
      <totalConImpuestos>
        <totalImpuesto>
          <codigo>2</codigo>
          <codigoPorcentaje>3</codigoPorcentaje>
          <baseImponible>12.88</baseImponible>
          <tarifa>14.00</tarifa>
          <valor>1.82</valor>
        </totalImpuesto>
        </totalConImpuestos>
      <propina>0.00</propina>
      <importeTotal>14.80</importeTotal>
      <moneda>DOLAR</moneda>
      <pagos>
        < pago>
          <formaPago>01</formaPago>
          <total>14.80</total>
          <plazo>30</plazo>
          <unidadTiempo>dias</unidadTiempo>
        </ pago>
      </pagos>
    </infoFactura>
    <detalles>
      <detalle>
        <codigoPrincipal>1</codigoPrincipal>
        <codigoAuxiliar>1</codigoAuxiliar>
        <descripcion>correc</descripcion>
        <cantidad>1.00</cantidad>
        <precioUnitario>12.88</precioUnitario>
        <descuento>0.00</descuento>
        <precioTotalSinImpuesto>12.88</precioTotalSinImpuesto>
        <impuestos>
          <impuesto>
            <codigo>2</codigo>
            <codigoPorcentaje>3</codigoPorcentaje>
            <tarifa>14.00</tarifa>
            <baseImponible>12.88</baseImponible>
            <valor>1.82</valor>
          </impuesto>
        </impuestos>
      </detalle>
    </detalles>
    <otrosRubrosTerceros>
      <rubro>
        <concepto>SEGURO SOCIAL CAMPESINO 0.50</concepto>
        <total>0.00</total>
      </rubro>
    </otrosRubrosTerceros>
  </factura>
  </comprobante>
</autorizacion>
```

Figura 33. XML Autorizado
Elaborado por: Wellington Moreta

3.3.3. RIDE generado.

Se valida el PDF generado con los datos de la factura.

RIDE de la Factura



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
DIRECCION AV. RUMICHACA Y AV. MORAN VALVERDE
MATRIZ:
DIRECCION AV. 12 DE OCTUBRE 2422 Y WILSON
SUCURSAL:
CONTRIBUYENTE ESPECIAL Nro: **155**
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: **SI**

R.U.C: **1791279352001**

FACTURA

Nº **001-007-000000056**

NUMERO DE
2603201701179127935200110010070000000569127935217

FECHA Y HORA DE
AUTORIZACIÓN 26/03/2017 16:47:22

AMBIENTE: PRUEBAS
EMISION: NORMAL

CLAVE DE ACCESO



2603201701179127935200110010070000000569127935217

Razón Social/ **MORETA TRUJILLO WELLINGTON GUTEMBER** RUC/CI: **0202053005**
 Nombres y
 Fecha Emisión: 26/03/2017 Guía Remisión:

Codigo Principal	Codigo Auxiliar	Cantidad	Descripcion	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
1	1	1.00	correo	12.98	0.00	12.98

FORMAS DE PAGO

SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO VALOR 14.80 PLAZO 30.00 dias

INFORMACION ADICIONAL
celular weio_moreta@hotmail.com

SUBTOTAL 14.00%	12,98
SUBTOTAL 0%	0,00
SUBTOTAL NO OBJETO IVA	0,00
SUBTOTAL EXENTO IVA	0,00
SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	12,98
DESCUENTO	0,00
ICE	0,00
IVA 14.00%	1,82
PROPINA	0,00
VALOR TOTAL	14,80

Figura 34. Ride generado
Elaborado por: Wellington Moreta

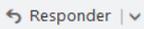
3.3.4. Envío de factura al correo electrónico del cliente.

Se valida que los documentos emitidos se envíe al correo del cliente.

Envío de factura a correo de cliente

Ha recibido un documento electrónico

 notificaactura@gmail.com
Jue 30/03, 5:19
Usted



 3003201701179127935...
73 KB

 3003201701179127935...
10 KB

2 archivos adjuntos (83 KB) Descargar todo Guardar todo en OneDrive - Personal

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR**

Saludos Cordiales: MORETA TRUJILLO WELLINGTON GUTEMBER
Ha recibido un nuevo documento electrónico perteneciente a la factura No.
001-007-00000059

DETALLE DEL COMPROBANTE AUTORIZADO

No. Factura: 001-007-00000059
Clave de Acceso: 3003201701179127935200110010070000000599127935211
No. Autorización: 3003201701179127935200110010070000000599127935211
Fecha Autorización: 30/03/2017

Figura 35. Envío de factura al correo electrónico del cliente
Elaborado por: Wellington Moreta

CONCLUSIONES

- Gracias a la Metodología de desarrollo de software Scrum implementada en el presente proyecto se ha asegurado el éxito del mismo según las especificaciones del cliente ya que ha permitido ejecutar una serie de buenas prácticas de manera ordenada y consecutiva partiendo desde la elaboración de la lista de requerimientos priorizados ya que a partir de estas se pudieron identificar las tareas a realizarse y los cambios a ejecutarse en cada etapa del desarrollo permitiendo la retroalimentación en cada iteración y el cumplimiento de los entregables según lo planificado.
- La Tecnología XML ha cumplido un papel muy importante en este proyecto ya que interviene en todo el proceso de facturación. Es decir, que interviene desde que se genera la factura, ya que además de almacenar la información en la base de datos también se almacena en un fichero xml para posteriormente firmar el documento. El mismo fichero xml con los datos de la factura se envía al SRI y así mismo se receipta los datos de autorización almacenados en el mismo xml para a partir de esto representar la factura en el formato RIDE, cabe mencionar que el documento xml también se envía al correo del cliente junto con el RIDE.
- Haciendo uso de la tecnología móvil se ha logrado cumplir el objetivo de cambio de paradigma de facturación electrónica en mostradores al lugar en donde se encuentre el vendedor ya que el aplicativo móvil desarrollado cuenta con las funciones necesarias para la invocación del servicio que permite emitir la factura desde diversos lugares con acceso a internet. Para el consumo de los servicios web desde el aplicativo android se ha hecho uso de las tareas que se ejecutan en segundo plano para evitar que mientras se esté ejecutando las funciones del servicio se bloquee o se cuelgue el aplicativo.

- La facturación electrónica implementada en este proyecto es un proceso que beneficia no solamente al emisor de la factura por tener una conexión directa con el ente controlador en este caso el SRI por que permite enviar el valor generado de sus servicios y su declaración de impuestos de manera inmediata, también favorece al cliente consumidor al enviarle los datos de su factura al correo electrónico. Además el emisor podrá emitir facturas desde cualquier lugar con acceso a internet el cual deberá cumplir con los 256 kbps de enlace recomendado para el correcto funcionamiento del aplicativo.
- La firma electrónica contenida en cada factura es lo que permite garantizar al cliente su autenticidad e integridad ya que está registrada en el Banco Central y en el SRI con su respectivo contribuyente, el firmado para este proyecto se lo ha hecho bajo el estándar XadES_BES con codificación UTF-8 y el tipo de firma es ENVELOPED lo cual quiere decir que la información de la firma electrónica se ubica al final del contenido del archivo xml, además se ha hecho uso del algoritmo de firmado RSA-SHA1.
- Se concluye que un elemento fundamental dentro de la estructura del xml que contiene los datos de la factura es la clave de acceso ya que a partir de esta se toma el número de autorización registrada en el SRI. La creación de la clave de acceso es uno de los aspectos más importantes ya que de esta depende la autorización de la factura debido a que sus primeros 48 dígitos están compuestas por cierta información oculta de cada factura emitida y el último dígito es el resultante del algoritmo de detección de errores denominado Módulo 11.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda escoger una metodología ágil apropiada como XP o la que se ha implementado en este proyecto (SCRUM) debido a que estas son más flexibles a los cambios durante las etapas del desarrollo permitiendo la retroalimentación y la flexibilidad para ajustarse a las exigencias de los clientes, ya que gracias a esto es posible ejecutar cambios en cada fase de desarrollo y así garantizar los criterios de aceptación del usuario.
- Para la implementación de los comprobantes electrónicos se recomienda seguir paso a paso la Norma Técnica que ofrece el SRI ya que ayuda a reforzar el concepto y el procedimiento en lo que tiene que ver con los comprobantes electrónicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Central del Ecuador. (2015). *Certificación Electrónica*. Dirección de Servicios Financieros.
- Cerbuna, P. (2012). Factura Electrónica. *UNIZAR*.
- Congreso Nacional. (2002). *Ley de comercio electrónico, firmas y mensajes de datos*. Quito: Registro Oficial N° 67.
- Enck, W., Ocateo, D., McDaniel, P., & Chaudhuri, S. (2011). *Android Application Security*. North Carolina State University: Department of Computer Science.
- Erl, T. (2004). *Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services*. NJ, USA: Prentice Hall PTR Upper Saddle River.
- Georgakopoulos, D., & Papazoglou, M. (2009). *Service-oriented computing*. México D.F.: Cambridge, Mass.
- Global Development Group. (2016). *Software libre*. Microbuffer.
- González, L., & Casalte, M. R. (2004). Las tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*.
- Jáuregui, F. (2008). El lento despertar de la "E-FACTURA". *Diariocrítico*, 24-27.
- Moreno, B., Miguel, Y., & López Hincapié, J. (2011). *Análisis comparativo entre sistemas operativos de dispositivos móviles Android, Iphone y Blackberry*. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Ortega, B. H. (2009). ¿Qué induce a las empresas a adoptar facturación electrónica? *BusinessReview*, 96-121.

- Porto, J., & Gardey, A. (2013). Definición XML. *Definición.de*.
- Registro Civil. (2015). *Firma Electrónica*.
- Rodríguez Galban, J., & Duarte, M. (2007). *El reto de los servicios web para el software libre*. Barcelona, España: Universidad de Cádiz.
- Secretaría Nacional, d. (2015). *Servicios de Gobierno Electrónico*.
- Servicio de Rentas Internas, S. (2013). *Ente regulador*. Quito: -.
- Shanmugasundaram, J., Tufte, K., & Zhang, C. (2006). *Relational Databases for Querying XML Documents: Limitations and Opportunities*. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Soft, Q. (2012). Facturación electrónica. *Quality Soft* .
- Trigas Gallego, M. (2010). *Metodología Scrum*.
- Vasco, C. (2006). Factura y derecho fiscal. *Crónica Tributaria*, 11-29.