PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE SISTEMAS

DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE FACTURACION ELECTRONICA CON COMUNICACIÓN AL SERVICIO DE RENTAS INTERNAS, APLICADO A LA EMPRESA EXPERTWEB CIA. LTDA., EN LA CIUDAD DE QUITO

NEGRETE BONILLA JAIRO CAMILO

QUITO, FEBRERO 2016

INDICE

I. INTRODUCCIÓN 6

II. Justificación 6

III. Antecedentes 7

IV. Objetivos 7

i. Objetivo general 7

ii. Objetivos específicos 8

CAPITULO I: FUNDAMENTOS TEORICOS 9

1.1. METODOLOGÍA DSDM 9

1.1.1 Pre-Proyecto 9

1.1.2 Viabilidad 9

1.1.3 Fundamentos 9

1.1.4 Exploración 10

1.1.5 Ingeniería 10

1.1.6 Implementación 10

1.1.7 Post-Proyecto 10

1.1.8 Principio MoSCoW 11

1.2. DISEÑO UML 11

1.2.1 Diagramas de casos de uso 11

1.2.2 Diagramas de clase 11

1.2.3 Diagramas de paquete 12

1.2.4 Diagramas de secuencia 12

1.2.5 Diagramas de actividad 12

1.3. MODELO ENTIDAD/RELACIÓN 12

1.4.1. Modelo Conceptual 13

1.4.2. Modelo Físico 13

1.4.3. Diccionario de datos 13

1.4.4. MySql 13

1.4. LENGUAJES, FRAMEWORKS Y LIBRERÍAS 13

1.4.1. Java 13

1.4.2. HTML5, CSS3, JavaScript 14

1.4.3. JPA, Hibernate y HQL 14

1.4.4. JSF y PrimeFaces 15

1.4.5. XML 15

1.4.6. Firma Electrónica 16

1.4.7. Servicios web WSDL 16

CAPITULO II: DIAGNOSTICO DEL SISTEMA 17

2.1. Datos de la organización 17

2.2. Administración 17

2.2.1. Misión 17

2.2.2. Visión 17

2.2.3. Objetivos Empresariales 17

2.3. Diagnostico 18

2.4.1. Proceso de Facturación 18

2.4.2. Justificación sistema 18

2.4.3. SRS IEEE 380 19

2.4.4. Descripción sistema propuesto 19

CAPITULO III: DESARROLLO DEL SISTEMA 20

3.1. Pre-proyecto 20

3.1.1. Descripción del problema 20

3.1.2. Patrocinador de Negocios 20

3.1.3. Orientación con Estrategia del Negocio 20

3.2. Viabilidad 21

3.2.1. Evaluación de la viabilidad 21

3.2.2. Plan Director 22

3.2.3. Estándares de programación 23

3.3. Fundamentos 24

3.3.1. Fundamentos empresariales 25

3.3.2. Fundamentos de gestión 25

3.3.3. Fundamentos de soluciones 26

3.3.4. Lista de requerimientos priorizados 28

3.3.5. Plan de entrega 43

3.3.6. Paquete de control de entrega 44

3.4. Exploración e Ingeniería 44

3.4.1. Plan de Timebox 45

3.4.2. Revisión de historiales de Timebox 46

3.4.3. Plan de implementación 46

3.4.4. Solución evolutiva 47

3.4.5. Paquete de aseguramiento de soluciones 52

3.5. Implementación 53

3.5.1. Informe de revisión de proyecto 53

3.5.2. Solución implementada 53

3.6. Post-proyecto 53

3.6.1. Evaluación de beneficios 53

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 55

CONCLUSIONES 55

RECOMENDACIONES 56

BIBLIOGRAFIA 57

TABLAS 58

GRAFICOS 60

ANEXOS 61

I. INTRODUCCIÓN

La presente disertación tiene como objetivo principal el desarrollo de una aplicación de facturación electrónica para la empresa Expertweb Cía. Ltda. La cual será realizada para un ambiente web y orientada a la satisfacción de los clientes de la compañía.

El desarrollo de este proyecto es de suma importancia debido a que el Ecuador está envuelto en un proceso de migración de la facturación ordinaria a la facturación electrónica. Por lo cual la Empresa Expertweb Cía. Ltda. Ha decidido agregar a su catálogo de servicios un sistema de facturación electrónica con el cual sus clientes tendrán la facilidad de manejar una herramienta a la vanguardia de las leyes tributarias que rigen el país, así como la facilidad de manejo y de administración de sus comprobantes electrónicos, a su vez la organización tendrá la oportunidad de prestar el servicio para que otras compañías puedan generar, trasmitir y almacenar sus instrumentos tributarios validados por una firma electrónica. Lo que vuelve al sistema una ventaja competitiva en el mercado.

El trabajo de disertación se ha dividido en tres capítulos principales.

En el Capítulo I se describirá las herramientas a utilizar para la creación de un sistema de Facturación Electrónica basadas en los requerimientos funcionales y no funcionales de la empresa Expertweb Cía. Ltda.

En el Capítulo II se mostrara la situación de la empresa, los datos de la misma, la justificación del proyecto, mostrando de esta forma la realidad por la cual Expertweb Cía. Ltda. Se vio en la necesidad de crear un sistema de Facturación Electrónica

El Capítulo III detallara el ciclo de vida aplicado a la creación del sistema, es decir, se podrá tener conocimiento paso a paso del proceso de desarrollo del sistema de Facturación Electrónica basados en la metodología DSDM.

II. Justificación

La empresa Expertweb basada en el objetivo de mejorar constantemente la experiencia de sus clientes ha decidido acoplarse al cambio tecnológico que está inmerso el país y basados en las disposiciones legales que el Servicio de Rentas Internas ha

impuesto en el ámbito de comprobantes electrónicos[1], se ha plantea el manejo de emisión de facturas electrónicas para complementar el servicio que ofrece a sus clientes.

Un sistema orientado a la web y en tecnología Java es el modelo que Expertweb ha decidido usar debido a la portabilidad y al fácil acceso que puede brindar a sus clientes y al ser un modelo de sistemas estándar dentro de Expertweb se acopla a las necesidades existentes de la empresa.

El sistema requerido por la empresa debe manejar necesariamente codificación de productos y precios, generación de archivos origen en formato XML, aplicación de firma electrónica, comunicación con Web Services del SRI, generación de documentos electrónicos, adicionalmente para la mejora de la experiencia del cliente es necesario el envió de notificaciones vía correo electrónico, envío de un token único para un link de descarga directo y el manejo de histórico de facturas por cliente.

III. Antecedentes

El uso y la emisión de facturas por medios impresos es una realidad latente en las empresas del país. Expertweb no resulta ajena a este modo de operación, sin embargo para ofrecer un mejor servicio a sus clientes cuenta con servicio de mensajería para el envío y recepción de facturas impresas.

Expertweb es una empresa en constante evolución tecnológica, es por esto que se ha visto en la necesidad de facturar por un medio electrónico para brindar un servicio de punto a sus clientes por medio de la mejora en los tiempos de respuesta en cuanto al ambiente de facturación se refiere.

IV. Objetivos

i. Objetivo general

Desarrollar un sistema web de facturación electrónico, el cual permita la creación y emisión de facturas, e incluya un subsistema que permita la interacción del cliente facturado con el sistema, aplicado a la empresa Expertweb Cía. Ltda., en la ciudad de Quito.

[1] Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos, Registro Oficial 557 de 17 de abril de 2002

ii. Objetivos específicos

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
- Definir las características y restricciones del sistema.
- Diseñar el modelo conceptual, lógico y físico de la aplicación, a partir del modelamiento de los procesos que se deben automatizar con lenguaje unificado de modelamiento UML.
- Desarrollar el sistema de Facturación Electrónica con el lenguaje de programación JAVA para entorno web mediante la metodología de desarrollo *DSDM* (*Dynamic Systems Development Method*).
- Realizar el manual de usuario y la documentación técnica de la herramienta.

CAPITULO I: FUNDAMENTOS TEORICOS

En el capítulo I de la presente Disertación se tratara sobre la Metodología DSDM Dynamic Systems Development Method por sus siglas en ingles la cual ha sido escogida para el desarrollo del sistema de Facturación Electrónica, se detallara sus etapas, y se entenderán las fases por las cuales el proyecto deberá atravesar.

Además se Especificaran las herramientas tecnológicas a utilizar en el desarrollo del aplicativo de Facturación Electrónica, como el lenguaje y todo lo que deriva para la creación de un sistema orientado a web, así como los estándares para implementar la tecnología descrita para el aplicativo.

1.1. METODOLOGÍA DSDM

1.1.1 Pre-Proyecto

Es la fase posterior a un ciclo de desarrollo de *DSDM* la cual tiene como objetivos.

- Describir el problema de negocio que debe abordarse.
- Identificar un patrocinador de negocios y un visionario de negocios.
- Confirmar que el proyecto está en línea con la estrategia de negocio.
- Definir alcance, planificar y financiar la fase de viabilidad.

El trabajo en la fase de Pre-proyecto debe ser corto y debe estar enfocado a la creación de una breve declaración que justificara una investigación de viabilidad. (DSDM, 2015).

1.1.2 Viabilidad

La fase de viabilidad ofrece la primera oportunidad para decidir si un proyecto propuesto es viable desde un negocio y una perspectiva técnica por medio de una investigación de alto nivel de las soluciones potenciales, costos y plazos. (DSDM, 2015).

1.1.3 Fundamentos

Esta fase tiene como objetivo establecer firmes y fuertes fundamentos para el proyecto. Se involucra directamente las perspectivas del negocio, solución y gestión, las cuales deben combinarse para proporcionar un enfoque del proyecto claro, flexible, y robusto. (DSDM, 2015).

1.1.4 Exploración

La fase de exploración se utiliza para investigar de forma iterativa e incremental requisitos detallados del negocio y traducirlos en una solución viable. En esta fase la solución creada preliminarmente no se espera que esté lista para salir a producción pero está enfocada a entregar algo necesario basado en los cambios que surgirán en el proyecto. (DSDM, 2015).

1.1.5 Ingeniería

Esta fase es utilizada de forma iterativa e incremental para evolucionar la solución preliminar creada durante la exploración para lograr la disponibilidad operacional completa. Los esfuerzos de desarrollo se centran principalmente en los requerimientos no funcionales, donde se involucran directamente a los representantes de las empresas que ofrecen una validación constante a la perspectiva funcional del sistema. (DSDM, 2015).

1.1.6 Implementación

Tiene como objetivos:

- Confirmar el funcionamiento continuo y la viabilidad del proyecto y volver a planificar según se requiera.
- Implementar la solución en el ambiente de negocios.
- Capacitar y/o proporcionar la documentación de las operaciones.

(DSDM, 2015)

1.1.7 Post-Proyecto

La fase posterior al proyecto se lleva a cabo después del último despliegue previsto de la solución. Su objetivo es reflexionar sobre el desempeño del proyecto en términos del valor del negocio realmente alcanzado. Esta evaluación debe comenzar tan pronto como el valor se pueda medir, normalmente tres a seis meses después de la finalización del proyecto. (DSDM, 2015).

1.1.8 Principio MoSCoW

La comprensión de la importancia relativa de las cosas es vital para avanzar y mantener los plazos definidos en el proyecto. Para esto DSDM implanta un sistema de priorización llamado MoSCoW, el cual se puede aplicar a los requisitos, tareas, productos, casos de uso, historial de los usuarios, criterios de aceptación y pruebas.

Esta técnica nos ayuda a comprender las prioridades del proyecto basándonos en 4 niveles de prioridad:

- **M**ust Have: debe tener.
- **S**hould Have: debería tener.
- **C**ould Have: podría tener.
- **W**on't have this time: No tendrá este momento.

La utilización de la metodología MoSCoW ayuda fuertemente al proyecto, debido a que las definiciones de prioridad alta, media y baja ya no representan un valor verdadero para un proyecto. (DSDM, 2015).

1.2. DISEÑO UML

Lenguaje unificado de modelado por sus siglas en inglés, es un lenguaje grafico para especificar sistemas.

1.2.1 Diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso nos permiten ver como los componentes del sistema se relacionan con los actores del sistema, estos diagramas nos ayudan a comprender el funcionamiento que se desea que tenga el sistema.

Además permiten al equipo de desarrollo conocer el flujo de las funcionalidades especificadas por los requerimientos del cliente

1.2.2 Diagramas de clase

Los diagramas de clases UML son usados para tener en conocimiento como las clases que van a ser usadas en el sistema interactúan entre sí, dando un panorama claro para que el equipo de desarrollo pueda entender la relación entre las mimas. Consta de dos elementos principales, las clases y las relaciones. (P, 2015).

Las clases que se usan en UML, son la representación gráfica de los objetos usados en el futuro desarrollo de un sistema, por la tanto cuenta con atributos y métodos como principales elementos de las mismas. (P, 2015).

Las relaciones entre clases que usa el diagrama UML sirven para definir el nivel al que se relacionan y la cordialidad de la misma. (P, 2015).

1.2.3 Diagramas de paquete

Los Diagramas de paquetes UML son la representación gráfica del sistema dividió en subsistemas, dividiéndolos por funcionalidad, por arquitectura o por algún criterio que sea crea necesario, estos subsistemas representados deben ser también relacionados entre sí, por lo que se dice que son una extensión del diagrama de clases, y del diagrama de casos de uso. (Manuel, 2015).

1.2.4 Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia nos permiten ver como los objetos del sistema interactúan entre ellos, para ello se ha usado de base los diagramas de casos de uso del sistema de Facturación Electrónica.

Los diagramas de secuencia UML nos permiten ver como cada funcionalidad usa las clases definidas en el diagrama de clases, además nos permite ver como cada método de la clase actúa con cada acción del actor del sistema.

1.2.5 Diagramas de actividad

Los diagramas de actividad UML reflejan los procesos del negocio que están involucrados en un flujo de trabajo, estos procesos se relacionan con varios departamentos o encargados en una línea de tiempo. Por lo cual existen procesos que se realizan en paralelo, mientras que otros son ejecutados.

1.3. MODELO ENTIDAD/RELACIÓN

Para el manejo de base de datos se ha considerado el uso de tres herramientas para la comprensión de la base de datos a usar.

1.4.1. Modelo Conceptual

El modelo conceptual es usado para mostrar el contenido de la base de datos que tendrá al momento de ser creada, este modelo muestra as relaciones entre las tablas y su cardinalidad. Cada tabla muestra los atributos que tendrá así como el tipo de dato independientemente del motor de base de datos que se desee usar. (Campus, 2016).

Para ver el modelo conceptual del sistema ver ANEXO 1

1.4.2. Modelo Físico

El modelo físico extiende del modelo conceptual, pero se toman aspectos más relacionados con el motor de base de datos a usar, por lo que se hace un modelo más específico al desarrollo del proyecto. (Campus, 2016).

Para ver el modelo físico del sistema ver ANEXO 2

1.4.3. Diccionario de datos

El diccionario de datos de una base de datos lista todos los elementos de un sistema a desarrollarse para evitar la mal interpretación al momento de ser creada la base de datos. (Alegsa, 2015).

Para ver el diccionario de datos del sistema ver ANEXO 3

1.4.4. MySql

Mysql es un motor de base de datos de código abierto y sustentando por la comunidad, por lo cual lo hace unos de los más populares para desarrollar con software libre, su fácil integración con lenguajes de programación como jaca hacen que sea una herramienta fácil de usar. (MySql, 2016).

1.4. LENGUAJES, FRAMEWORKS Y LIBRERÍAS

1.4.1. Java

El lenguaje de programación que se utilizará en el desarrollo del sistema es Java, ya que al contar son su propia máquina virtual (JVM) lo convierte en un lenguaje con características de portabilidad, lo que beneficia la orientación a web. Al ser un lenguaje orientado a objetos se convierte en el lenguaje óptimo para el desarrollo de un sistema de estas características. La versión que se utilizará en el desarrollo será *Java EE 7*. La cual permite orientación a web. (Eckel, 2003).

1.4.2. HTML5, CSS3, JavaScript

2.4.2.1. HTML5

HTML5 es un lenguaje de marcado y es la quinta versión del lenguaje HTML para el internet. Este lenguaje ha sido regulado por la prestigioso Organización W3C el cual ha generado estándares para el uso del mismo.

La ventaja del uso de HTML5 es que usa etiquetas con significado semántico como <*nav*> además usa etiquetas nativas de HTML para la reproducción de multimedia como la etiqueta <*video*>. (W3School, 2015).

2.4.2.2. CSS3

CSS3 es el último estándar de CSS. Es compatible hacia atrás por completo con las versiones anteriores de CSS. Por lo tanto se puede decir que CSS3 permite desarrollar la presentación visual de un archivo HTML o XML. CSS3 está siendo normado por W3C el cual genera las especificaciones para el desarrollo con CSS3. (W3School, 2015).

2.4.2.3. JavaScript

Es un lenguaje de programación interpretado ejecutado del lado del cliente, el cual es usado para programación orientado a la web, con JS se puede crear páginas web dinámicas y con un bajo costo de los recursos del sistema. (W3School, 2015).

1.4.3. JPA, Hibernate y HQL

2.4.3.1. JPA

Java Persistence API (JPA) proporciona un modelo de persistencia basado en POJO's para mapear bases de datos relacionales en Java. (Lab, 2015)

JPA es usado para crear clases relacionales entre sí, para ello utiliza anotaciones especificas del API, denotas con @, esto hace que la base de datos sea referenciada íntegramente en lenguaje Java.

2.4.3.2. Hibernate

Hibernate es una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos XML o

anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones. (Hurtado, 2016)

2.4.3.3. HQL

Hibernate Query Language *(HQL)* es un lenguaje de tipo query orientado a objetos similar a *SQL*, la diferencia radica en que *SQL* trabaja directamente con el motor de base de datos mientras que *HQL* trabaja con el lenguaje de programación *JAVA* e interactúa con objetos y sus respectivos atributos. (Minter & Linwood, 2005).

1.4.4. JSF y PrimeFaces

2.4.4.1. JSF

Java Server Faces es un framework el cual facilita el desarrollo y construcción de interfaces para aplicaciones orientadas a web, además cuenta con un conjunto extenso de herramientas pre desarrolladas para una mayor facilidad de uso.

El punto fuerte de *JSF* es la generación de interfaces que se adaptan a cualquier dispositivo final del cliente, ya sea una *PC* o un dispositivo móvil, sin tener que desarrollar interfaces independientes para cada terminal. (Tong, 2009).

2.4.4.2. Primefaces

Primefaces es una librería de APIs para *JSF* de código abierto, posee un conjunto de componentes enriquecidos con los cuales se puede crear páginas web dinámicas de una forma sencilla y con un diseño agradable para el cliente.

Por otro lado Primefaces cuenta con la posibilidad de integrar *AJAX* a todos sus componentes con lo cual podemos controlar la actualización de cada elemento de forma independiente, finalmente cuenta con componentes que pueden adaptarse a interfaces de dispositivos móviles. (Caliskan & Varaksin, 2013).

1.4.5. XML

XML es un lenguaje de marcado que fue creado para la comunicación, este lenguaje sirve para intercambiar información entre humanos y dispositivos y entre ellos mismos, otro uso es el de almacenamiento de información por su estructura liviana pero a la vez organizada. (W3School, 2016).

1.4.6. Firma Electrónica

Es un archivo digital que representa la firma del propietario, es un conjunto de cifrados los cuales permiten verificar la autenticidad de la persona a la que pertenece, la integridad del documento firmado y una estampa de tiempo al ser firmada (PAE, 2016).

1.4.7. Servicios web WSDL

Los servicios web son métodos colocados en un ambiente online donde el cliente que consume estos debe acceder a ellos por medio de conexiones a puertos y url correspondientes. Para definir un estándar de la creación de métodos y recepción de solicitudes y parámetros se creó el estándar WSDL, el cual es un archivo XML que contiene especificaciones de creación de un web service. (Mercurio, 2016).

CAPITULO II: DIAGNOSTICO DEL SISTEMA

El segundo capítulo tratara la situación real de la empresa, la justificación del proyecto así como los objetivos propuestos para el desarrollo del sistema.

2.1. Datos de la organización

Nombre: Expertweb Cía. Ltda.

Actividad: Expertweb es una empresa dedicada al desarrollo de sistemas informáticos a la medida para internet en tecnología Java.

Ubicación: Inglaterra E3-89 y Av. República, Quito, ECUADOR.

2.2. Administración

2.2.1. Misión

Desarrollar soluciones tecnológicas para Internet que se adapten a las necesidades de nuestros clientes, a través de tecnologías de calidad e innovadoras, con un talento humano eficiente que busca cambiar su forma de pensar acerca de Internet y sus posibilidades. (Expertweb, 2009).

2.2.2. Visión

Expertweb será un referente en el mercado de desarrollo de sistemas para Internet reconocido por trabajar siempre a la vanguardia con la mejor tecnología disponible en la industria, y por ofrecer permanentemente un servicio personalizado. (Expertweb, 2009).

2.2.3. Objetivos Empresariales



Gráfica 1: Objetivos Empresariales (Expertweb, 2009)

2.3. Diagnostico

2.4.1. Proceso de Facturación

El proceso de facturación de empresa Expertweb Cía. Ltda. Se basa en la creación de facturas dependiendo la forma de pago del cliente y la estimación de costos por la propia empresa, el proceso se refleja en este diagrama de flujo extraído de la documentación de la empresa.



Gráfica 2: Diagrama de Facturación (Expertweb, 2009)

2.4.2. Justificación sistema

El sistema de Facturación Electrónica es una necesidad que se generó en la empresa Expertweb Cía. Ltda. Debido a un paso omitido en el diagrama de flujo del proceso de facturación, este paso es el de entrega de las facturas a los respectivos clientes. La entrega de facturas es un inconveniente para la empresa ya que depende de terceros, incluido el repartidor.

La demora y falta de coordinación entre empresas hace que los clientes no se sientan cómodos con el método que usa la empresa para facturar, por lo que el sistema de Facturación Electrónica pretende suprimir este paso por completo y de estar forma mejorar la satisfacción del cliente y ahorrar gastos administrativos a la empresa.

2.4.3. SRS IEEE 380

Ver anexo 11.

2.4.4. Descripción sistema propuesto

El sistema de Facturación Electrónica será creado de una forma parametrizable para evitar en lo mínimo la dependencia de un tercero, por lo que será capaz de administrar usuarios, clientes, productos y facturas a un nivel macro.

La funcionalidad principal del sistema será la de crear facturas mediante una interfaz agradable al usuario, posteriormente el usuario podrá generar el archivo XML, firmarlo electrónicamente y enviarlo al SRI para su correcta aprobación, finalmente el cliente tendrá la posibilidad de revisar sus facturas en un historial de las mismas.

CAPITULO III: DESARROLLO DEL SISTEMA

El Tercer capítulo contará con el detalle del desarrollo del sistema de Facturación Electrónica basándose en la metodología *DSDM.*

3.1. Pre-proyecto

El pre-proyecto del ciclo de vida de DSDM manifiesta la descripción del problema, así como la justificaron del proyecto, orientando el mismo totalmente a la orientación del negocio.

3.1.1. Descripción del problema

La empresa Expertweb basada en el objetivo de mejorar constantemente la experiencia de sus clientes ha decidido acoplarse al cambio tecnológico que está inmerso el país y basados en las disposiciones legales que el Servicio de Rentas Internas ha impuesto en el ámbito de comprobantes electrónicos, se ha plantea el manejo de emisión de facturas electrónicas para complementar el servicio que ofrece a sus clientes.

Un sistema orientado a la web y en tecnología Java es el modelo que Expertweb ha decidido usar debido a la portabilidad y al fácil acceso que puede brindar a sus clientes.

3.1.2. Patrocinador de Negocios

Expertweb Cía. Ltda.

3.1.3. Orientación con Estrategia del Negocio

Expertweb tiene como principales metas la satisfacción total del cliente, orientando todos sus sistemas a un uso intuitivo y de fácil acceso a sus clientes, es por esto que el sistema de Facturación Electrónica desarrollado para sus clientes cuentas con los siguientes requerimientos.

El sistema requerido por la empresa debe manejar necesariamente codificación de productos y precios, generación de archivos origen en formato XML, aplicación de firma electrónica, comunicación con Web Services del SRI, generación de documentos electrónicos, adicionalmente para la mejora de la experiencia del cliente es necesario el envió de notificaciones vía correo electrónico, envío de un token único para un link de descarga directo y el manejo de histórico de facturas por cliente.

3.2. Viabilidad

En la etapa de viabilidad será un análisis técnico de la actualidad de la empresa, para saber si posee la infraestructura necesaria para la implementación del sistema desarrollado por el proyecto.

3.2.1. Evaluación de la viabilidad

Para evaluar la viabilidad del sistema se tomara en cuenta la infraestructura de la organización.

Requerimiento Técnico	Cumple	Comentario
Servidor de aplicaciones - Jboss	Cumple	Posee varios servidores propios y varios en línea
Motor de Base de Datos - MySql	Cumple	Posee alojadas varios motores de base de datos MySql
Servidor FTP	Cumple	Cuenta con un servidor FTP a un servidor propio
Hosting	Cumple	Cuenta con varios Hosting
Dominio	Cumple	Cuenta con su propio Dominio

Tabla 1: Requerimientos técnicos del sistema (Negrete, 2016)

Para la viabilidad económica se tomara en cuenta los valores de arrendamiento anual de hosting y dominio para alojar el aplicativo, además las ganancias por sub arrendar el sistema de Facturación Electrónica.

Servicio	Tipo	Valor	Comentario
Hosting[2]	Egreso	60	El valor se comparte con diferentes aplicativos de la empresa
Dominio[3]	Egreso	15	El valor se comparte con diferentes aplicativos de la empresa
Firma Electrónica[4]	Egreso	30	Por cliente - gasto personal
Sub Arrendar Aplicativo[5]	Ingreso	300	Por Cliente

Tabla 2: Costos del sistema (Negrete, 2016)

Observando las dos tablas sobre requerimientos técnicos y económicos se entiende que la empresa está en la capacidad de desarrollar el proyecto de Sistema de Facturación Electrónica, por lo cual el mismo es viable para la organización.

[2] Basado en precios de https://portal.eapps.com/order/index.php?pid=62&skip=true
[3] Basado en precios de https://www.godaddy.com/es/tlds/com-domain?isc=goflla06
[4] Basado en precios de https://www.eci.bce.ec/web/guest/tarifas
[5] Para ver el desglose del subarrendamiento ver ANEXO 9

Para conocer el costo de la realización del sistema de Facturación Electrónica ver Anexo 10. Con la comparación del Anexo 9 y el Anexo 10 se da como resultado que la inversión sería recuperada en menos de un año.

3.2.2. Plan Director

El Plan director para la empresa Expertweb basado en el desarrollo de la aplicación del sistema de Facturación Electrónica contara con tres ejes principales, los cuales fijaran la directriz del proyecto y el rumbo que debe tomar el mismo. Basados en este documento la empresa podrá medir sus resultados a mediano y largo plazo.

3.2.2.1. Productos y Servicios

Los productos y servicios que Expertweb podrá ofrecer a sus clientes una vez culminado el proyecto serán los siguientes:

Para Clientes de Expertweb.

- Emisión de Comprobantes Electrónicos.

Para Terceros.

- Sistema de Facturación.
- Generación de Comprobantes Electrónicos.
- Firmado de Comprobantes Electrónicos.
- Almacenamiento de Comprobantes Electrónicos.

3.2.2.2. Mercado Potencial

El mercado potencial para la empresa Expertweb será muy amplio debido a que el estado ecuatoriano está empezando un proceso de migración a facturación electrónica por lo cual todas las empresas y negocios del país deberán obligatoriamente hacer uso de un sistema de Facturación Electrónica.

Otro punto a favor de Expertweb para el mercado de facturación electrónica es que el mismo está en etapas iniciales por lo cual la empresa entra en competencia con pocos proveedores, con lo cual llegara a una gran porción del mercado.

3.2.2.3. Ventajas Competitivas

Las ventajas competitivas para la empresa Expertweb brindadas por el sistema de Facturación Electrónica son las siguientes.

Del negocio

- Reducción de uso de papal.
- Vanguardia en el uso de comprobantes Electrónicos.
- Reducción de gastos de envió de facturas.

Del sistema

- Diseño para interfaces web y móviles.
- Fácil uso, intuitivo y pocos movimientos.
- Bajos costos por infraestructura propia.
- Diseño adaptativo a diferentes resoluciones de pantalla.

3.2.3. Estándares de programación

Para el desarrollo de facturación electrónica se usaran estándares normados para programación en JAVA y orientado a web.

Proyecto

- Sera un compilado de carpetas cuya raíz será denominada WAR y cuyo nombre sea *SistemaFacturacionElectronica*.

Paquetes

- Para nombrar los packages o paquetes del proyecto de facturación electrónica se utilizara el prefijo *ec.facturacion.electronica*.

Clases

- Los atributos de las clases serán usados en su mayoría como clases evitando el uso de tipos de datos primitivos, ejemplo, usar Integer en lugar de int.
- Para los métodos de las clases se utilizara el siguiente formato Ej:

```
[especificadores] tipoDevuelto nombreMetodo([lista parámetros]) [throws listaExcepciones]
{
   // instrucciones
  [return valor;]
} (Java, 2016)
```

- Para la notación de las clases se utilizara el estándar para programación en JAVA, la primera letra mayúscula, el inicio de cada palabra con mayúscula, ejemplo, ClaseJava.java
- Para las clases de manejo de datos se usara el sufijo Facade.java y para las clases del dominio del problema se usara el sufijo Controller.java.
- Para la organización de carpetas de vistas en el proyecto se utilizara para el manejo de catálogos admin como raíz y subdirectorios el nombre del CRUD y como vista list.xhtml
- Se tratara de usar toda nomenclatura en español.

Páginas web

- Para el manejo de catálogos se usara plantillas provistas por los estándares de construcción de vistas para JSF con primefaces, los cuales cuentan con archivos javacript y css. Por lo que todos los catálogos tendrán la misma apariencia.
- Los mensajes de error, éxito, advertencia serán indicados por un recuadro que no afectara la visibilidad del sistema.

Componentes:

- Todo componente será usado de la librería de Primefaces, si no hubiese en esta se referirá a usar componentes de JSF, y de no existir en ambas se usara jQuery.

3.3. Fundamentos

La fase de fundamentos tiene como objetivo principal establecer las bases sólidas y duraderas a lo largo del transcurso del proyecto.

Consta de tres pilares fundamentales: el negocio, la gestión y la solución. Los cuales integrados al proyecto deben generar un enfoque claro y robusto del mismo, pero a la vez flexible.

3.3.1. Fundamentos empresariales

3.3.1.1. El negocio

La empresa Expertweb Cía. Ltda. busca facilitar la experiencia del cliente constantemente, es por esto que el uso de cero papeles se ha convertido en una regla en la organización, por lo tanto la implementación del sistema de Facturación Electrónica al ser culmino hará que la empresa cumpla con sus objetivos y a su vez el cliente sienta un beneficio extra por parte de la compañía.

3.3.1.2. El cambio

El gran mercado de empresas de software a medida hace que sus miembros innoven constantemente para la mejora de la experiencia de sus clientes, es por esto que Expertweb Cía. Ltda. Pretende dar un mejor servicio a sus clientes mediante la facturación electrónica, para diferenciarse de la competencia y entrar en el mercado con un servicio diferente. Además se acopla a la norma vigente del SRI por lo cual puede atraer a potenciales clientes.

3.3.1.3. Otros proyectos

La empresa Expertweb Cía. Ltda. Tiene proyectos con grandes empresas del país, además tiene un servicio constante denominado “Megacatálogos” los cuales prestan un servicio de carrito de compras a diferentes empresas de ventas. Por lo tanto el sistema de Facturación Electrónica a más de ser un servicio para sus clientes puede convertirse en un subsistema de los proyectos existentes, por lo cual se daría un extra a los clientes.

3.3.2. Fundamentos de gestión

3.3.2.1. Organización del proyecto

Para la organiza del proyecto se tomó en cuenta los principales involucrados en el desarrollo del mismo.

Cargo	Responsable	Descripción
Administrador de proyecto	Jairo Negrete	Encargado de la correcta ejecución del plan de proyecto como de la construcción del sistema
CEO Expertweb Cía. Ltda.	Ing. Marcelo Arroyo	Gerente de la compañía, encargado de los tramites con los clientes finales
Responsable Facturación Electrónica	Personal Técnico SRI	Manejo de la parte técnica entre el sistema y el SRI

Tabla 3: Organización del proyecto (Negrete, 2016)

3.3.2.2. Análisis de las dependencias del proyecto

La principal dependencia externa del proyecto es el SRI, ya que esta entidad gubernamental es la responsable de todo tipo de emisión de facturas en el país.

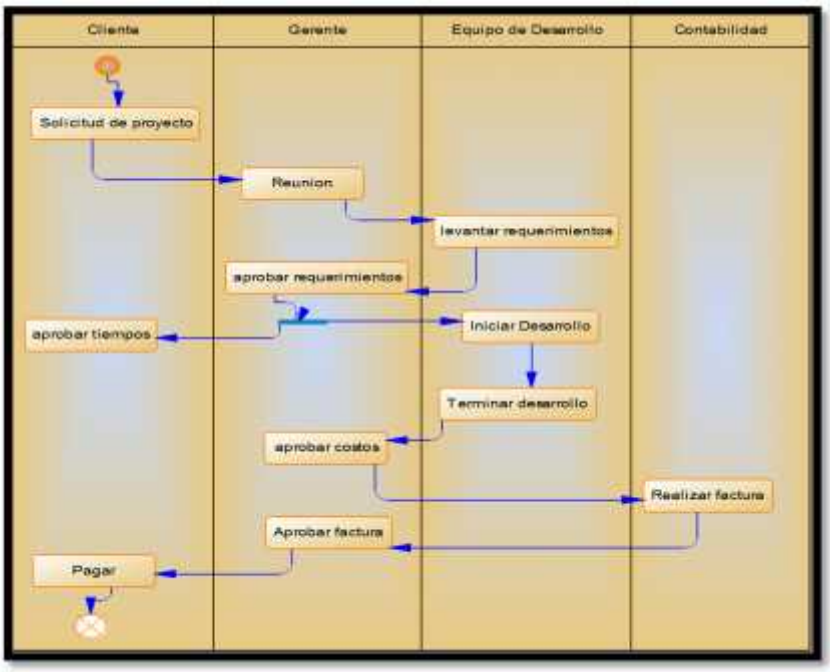
Es por esto que la total aprobación del SRI es indispensable para la correcta culminación del proyecto, para que de esta forma el cliente sienta el respaldo de una institución acreditada para el manejo de Facturación Electrónica.

La segunda dependencia del proyecto es la empresa Expertweb Cía. Ltda. Ya que el sistema será hecho a la medida para sus clientes, sin la información proporcionada por la empresa, el proyecto no podría culminar con éxito.

3.3.3. Fundamentos de soluciones

3.3.3.1. Área de negocio

El área de negocio de Expertweb Cía. Ltda. Es la creación de sistemas a medida en software libre, los últimos pasos de su diagrama de actividad son los que se buscan automatizar mediante el sistema de Facturación Electrónica

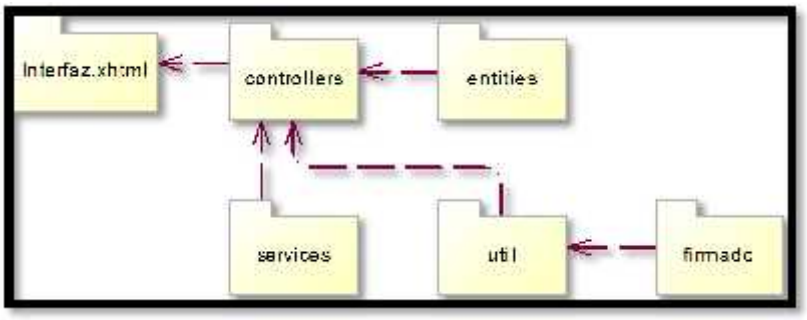


Gráfica 3: Diagrama de actividad de la empresa Expertweb (Negrete, 2016)

3.3.3.2. Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema usado es MVC, por sus siglas en inglés, que usa paquetes de modelo, paquetes de vista y paquetes de controlados.

Esta arquitectura se refleja en el diagrama de paquetes del sistema.



Gráfica 4: Diagrama de paquetes del SFE (Negrete, 2016)

3.3.3.3. Requisitos no funcionales

Los requerimientos no funcionales requeridos por la empresa Expertweb Cía. Ltda. Son los siguientes:

Portabilidad:

El requerimiento está orientado a que el sistema de Facturación Electrónica funcione en cualquier ambiente independientemente del sistema operativo o del dispositivo usado.

Mantenibilidad:

La facilidad de poder dar soporte a la aplicación de forma que no influya en las actividades normales del cliente es un requerimiento necesario para un sistema de calidad.

Rendimiento:

El transcurso de tiempo que hay entre la creación de un factura, la generación de un archivo XML, el firmado del mismo, el envió y respuesta por parte del SRI debe ser el menor posible para garantizar la satisfacción del cliente.

Fiabilidad:

El sistema de Facturación Electrónica cumplirá con todos los objetivos propuestos por lo cual el cliente tendrá la plena seguridad que sus transacciones se realizaran de manera adecuada.

Seguridad:

El sistema de Facturación Electrónica garantizara la seguridad de las transacciones de los clientes del sistema a través de todo el proceso de facturación mediante el uso de nivel de acceso a la información por cliente y por rol designado.

3.3.4. Lista de requerimientos priorizados

Para priorizar los requerimientos funcionales del proyecto se utilizará la metodología MoSCoW provista por DSDM, por lo cual se asignara la siguiente nomenclatura a cada funcionalidad para su correcto entendimiento.

- **M** - Debe tener este requerimiento para cumplir con las necesidades del proyecto
- **S** – Podría tener este requerimiento pero el éxito del proyecto no recae en el mismo
- **C** - ¿Podría tener este requerimiento si no afecta a ninguna otra parte del proyecto?
- **W** – Se tendrá este requerimiento en versiones posteriores del proyecto.

Funcionalidad	Descripción	Prioridad
1	Administrar roles	S
2	Administrar Usuarios	S
3	Administrar IVA	S
4	Administrar ICE	S
5	Administrar IRBPNR	S
6	Administrar Compañía	C
7	Administrar Tipo Identificación	C
8	Administrar tipo Emisión	C
9	Administrar tipo Producto	C
10	Administrar tipo cliente	C
11	Administrar producto	M
12	Administrar cliente	M
13	Facturar	M
14	Consultar factura	M

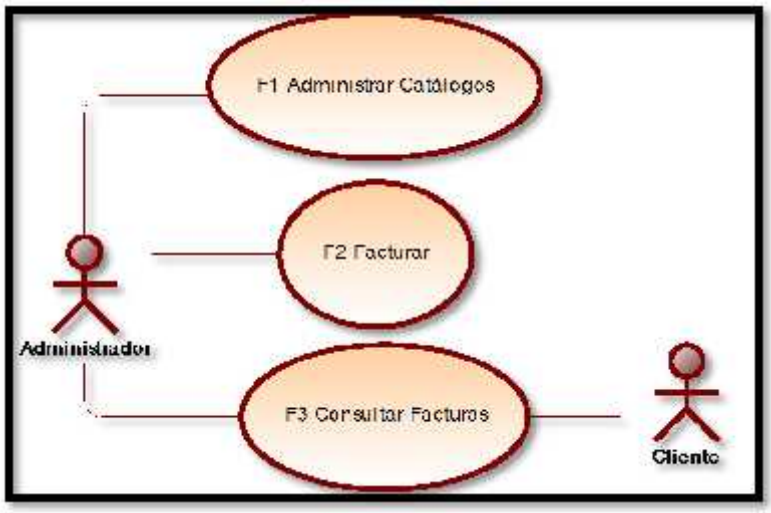
Tabla 4: Tabla MoSCoW para SFE (Negrete, 2016)

Además se complementa con la creación de la matriz de requisitos de IEEE 830, ver anexo 11. Para la mayor comprensión de los requerimientos del sistema se mostraran los siguientes casos de uso[6].

3.3.4.1. Diagrama general

El diagrama general de casos de uso del sistema de Facturación Electrónica abarca en la funcionalidad F1 a todos los catálogos del sistema.

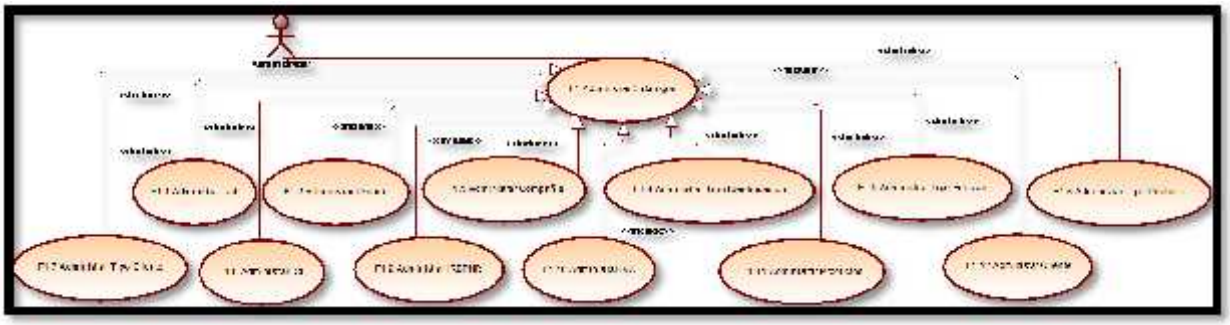
[6] Formato para casos de uso creado por López Álvaro, Herrera Diana, Negrete Jairo, para la materia de ingeniería de Software II, Pontificia Universidad Católica del Ecuador



Gráfica 5: Diagrama general de casos de uso (Negrete, 2016)

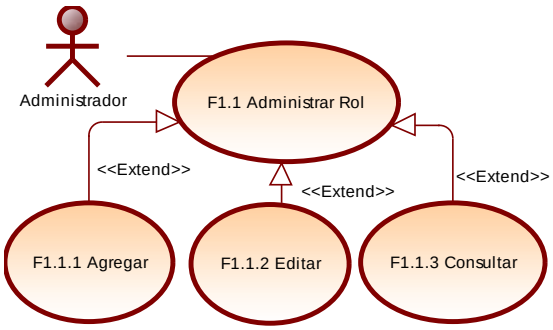
3.3.4.2. Diagramas de caso de uso de administrar catálogos

El diagrama a detalle de F1 Administrar Catálogos consta con toda la administración de CRUDS del sistema de Facturación Electrónica, ya que cada CRUD cuenta con las mismas funcionalidades y actores se diagramara únicamente el F1.1 Administrar Rol, los diagramas siguientes solo serán descritos.



Gráfica 6: Diagrama detallado Administración de catálogos (Negrete, 2016)

3.3.4.3. F1.1 Administrar Rol



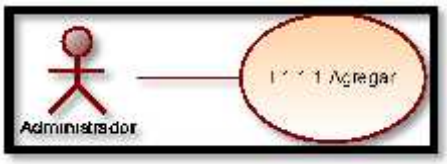
Gráfica 7: Administrar rol (Negrete, 2016)

Código: F1.1.1. Agregar

Descripción: El administrador será capaz de ingresar nuevos Roles al sistema de Facturación Electrónica.

Actores: Administrador

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 8: Agregar Rol (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El actor selecciona la opción Administración/Usuarios/Rol del menú principal.
2. El sistema presenta una lista de Roles.
3. El actor pulsa el botón agregar.
4. El actor ingresa los datos correspondientes.
5. El actor pulsa el botón guardar.(E1)
6. El sistema almacena los datos.

Flujo Alterno:

1. Ver caso de uso F1.1.2. Editar.

Excepciones:

E1: Problema al guardar Rol en la base de datos.

Validaciones:

Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.

Validaciones a base de datos

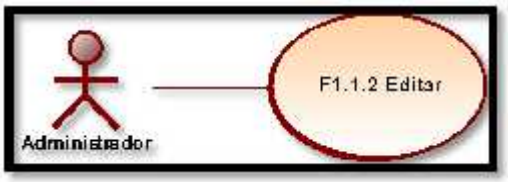
- No permite tener dos o más Roles con el mismo código.

Código: F1.1.2. Editar

Descripción: El administrador será capaz de Editar Roles ya existentes, actualizando sus datos en el sistema Facturación Electrónica. (Herrera, 2015)

Actores: Administrador (Herrera, 2015)

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 9: Editar Rol (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El actor selecciona la opción Administración/Usuarios/Rol del menú principal.
2. El sistema presenta una lista de Roles existentes.
3. El actor pulsa el botón editar del rol deseado.
4. El sistema presenta los datos.
5. El actor edita los datos del Rol.
6. El actor pulsa el botón guardar.(E1)
7. El sistema actualiza los datos.
   (Herrera, 2015)

Flujo Alterno:

1. Ver caso de uso F 1.1.1 Agregar (Herrera, 2015)

Excepciones:

E1: Problema al actualizar Rol en la base de datos. (Herrera, 2015)

Validaciones:

Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.
  (Herrera, 2015)

Validaciones a base de datos

- No permite tener dos o más Roles con el mismo código.
  (Herrera, 2015)

Código: F1.1.3. Consultar

Descripción: El administrador será capaz de Consultar Roles de la base de datos con parámetros en el sistema de Facturación Electrónica. (Herrera, 2015)

Actores: Administrador (Herrera, 2015)

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 10: Consultar Rol (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El actor selecciona la opción Administración/Usuarios/Rol del menú principal.
2. El sistema presenta una lista de Roles existentes.
3. El actor ingresa los parámetros de la búsqueda en el o los campos deseados.(E1)
4. El sistema muestra los datos de los Roles.
   (Herrera, 2015)

Excepciones:

E1: Problema al consultar los Roles en la base de datos. (Herrera, 2015)

Validaciones:

Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.
  (Herrera, 2015)

Validaciones a base de datos

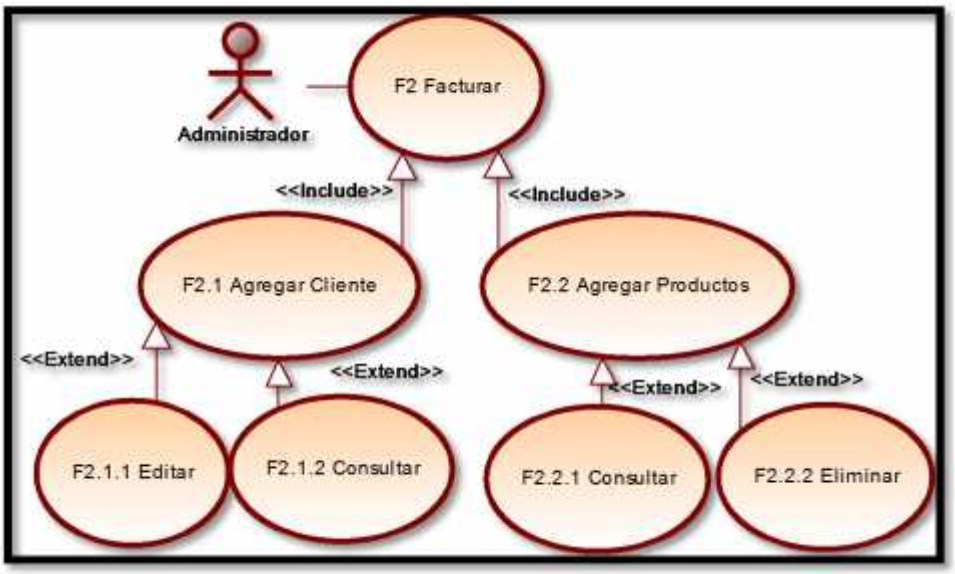
- No muestra dos o más Roles con el mismo código. (Herrera, 2015)

Para los casos de uso:

F1.1 Administrar Usuario
F1.2 Administrar Compañía
F1.3 Administrar Tipo Identificación
F1.4 Administrar Tipo Emisión
F1.5 Administrar Tipo Producto
F1.6 Administrar Tipo Cliente
F1.7 Administrar ICE
F1.8 Administrar IRBPNR
F1.9 Administrar IVA

Tendrán las mismas características de Administrar roles, es decir podrán agregar F1.1.1, Editar F1.1.2 y consultar F1.1.3, se omite los diagramas debido a su similitud. (Herrera, 2015)

3.3.4.4. F2. Manejar Facturar



Gráfica 11: Diagrama de funcionalidad Facturar (Negrete, 2016)

Código: F2. Facturar

Descripción: El administrador será capaz de facturar productos al cliente final en sistema de Facturación Electrónica. (Herrera, 2015)

Actores: Administrador (Herrera, 2015)

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 12: Facturar (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El actor selecciona la opción Facturar del menú principal.
2. El sistema presenta una interfaz con un modelo de factura.
3. El actor puede agregar un cliente a la factura, revise el caso de uso F2.1
4. El actor agregar productos a la factura, revise el caso de uso F3.1
5. El actor ingresa los datos correspondientes.
6. El actor pulsa el botón Guardar.(E1)
7. El sistema Genera el archivo XML.
8. El actor ingresa al listado de facturas
9. El actor pulsa el botón firmar
10. El sistema firma electrónicamente la factura.

11. El actor pula el botón RIDE.
12. El sistema Genera el formato RIDE de la factura.
13. El actor pula en botón enviar.
14. El sistema envía al SRI la factura.
15. El sistema recibe la factura validada del SRI.
16. El sistema almacena los datos.
(Herrera, 2015)

Flujo Alterno:

1. El actor puede generar una factura como cliente final y no agregar un cliente.

Excepciones:

E1: Problema al guardar la Factura en la base de datos. (Herrera, 2015)

Validaciones:

Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.
(Herrera, 2015)

Validaciones a base de datos

- No permite tener dos o más Facturas con el mismo código. (Herrera, 2015)

Código: F2.1 Agregar Cliente

Descripción: El administrador será capaz de ingresar nuevos clientes, cada uno con sus datos, al sistema de Facturación Electrónica (Herrera, 2015)

Actores: Administrador

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 13: Agregar cliente (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El actor ingresa el número de identificación del cliente.
2. El sistema muestra un formulario vacío a ser llenado con los datos del cliente.
3. El actor ingresa la información del cliente.

4. El actor pulsa el botón Agregar.(E1)
5. El sistema almacena los datos.
   (Herrera, 2015)

Flujo Alterno:

1. Ver caso de uso F2.1.1 Editar o caso de uso F2.1.2 consultar (Herrera, 2015)

Excepciones:

E1: Problema al guardar el cliente en la base de datos. (Herrera, 2015)

Validaciones:

Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.
  (Herrera, 2015)

Validaciones a base de datos

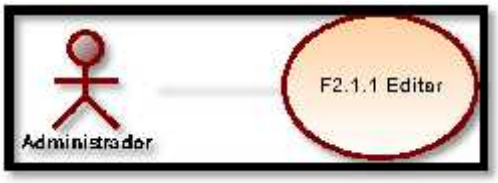
- No permite tener dos o más Clientes con la misma identificación. (Herrera, 2015)

Código: F2.1.1 Editar

Descripción: El administrador será capaz de editar clientes, cada uno con sus datos, en el sistema de Facturación Electrónica. (Herrera, 2015)

Actores: Administrador

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 14: Editar cliente(Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El actor pulsa el botón editar Cliente.
2. El actor ingresa la información necesaria.
3. El actor pulsa el botón Agregar.(E1)
4. El sistema almacena los datos.
   (Herrera, 2015)

Flujo Alterno:

1. Ver caso de uso F2.1 Agregar Cliente o caso de uso F2.1.2 Consultar (Herrera, 2015)

Excepciones:

E1: Problema al guardar el cliente en la base de datos. (Herrera, 2015)

Validaciones:

Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.
  (Herrera, 2015)

Validaciones a base de datos

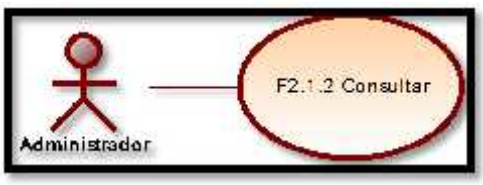
- No permite tener dos o más Clientes con la misma identificación. (Herrera, 2015)

Código: F2.1.2 Consultar

Descripción: El administrador será capaz de consultar clientes ya existentes, por medio de la identificación en el sistema de Facturación Electrónica. (Herrera, 2015)

Actores: Administrador

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 15: Consultar Clientes (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El sistema ingresa la identificación del cliente.
2. El sistema muestra toda la información del cliente.(E1)
3. El actor pulsa el botón aceptar.
   (Herrera, 2015)

Flujo Alterno:

1. Ver caso de uso F2.1 Agregar Cliente y F2.1.1 Editar (Herrera, 2015)

Excepciones:

E1: Problema al buscar el cliente en la base de datos. (Herrera, 2015)

Validaciones:

Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.
  (Herrera, 2015)

Validaciones a base de datos

- No permite tener dos o más Clientes con la misma identificación. (Herrera, 2015)

Código: F2.2 Agregar Productos

Descripción: El administrador será capaz de agregar Productos en la factura para el sistema de Facturación Electrónica. (Herrera, 2015)

Actores: Administrador

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 16: Agregar Productos (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El actor pulsa el botón agregar producto.
2. El actor selecciona el producto a agregar.
3. El actor pulsa el botón agregar.
4. El sistema añade el producto al detalle de la factura. (E1)
   (Herrera, 2015)

Flujo Alterno:

1. Ver caso de uso F2.2.1 Consultar y F2.2.2 Eliminar. (Herrera, 2015)

Excepciones:

E1: Problema al añadir el producto en el detalle de factura. (Herrera, 2015)

Validaciones:

Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.

(Herrera, 2015)

Validaciones a base de datos

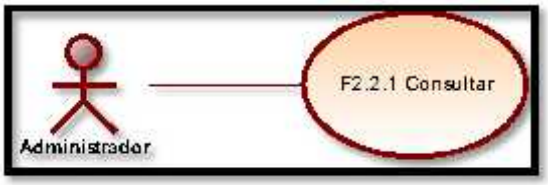
- No permite tener dos o más Productos con el mismo código. (Herrera, 2015)

Código: F2.2.1 Consultar

Descripción: El administrador será capaz de Consultar Productos de la base de datos con parámetros en el sistema de Facturación Electrónica. (Herrera, 2015)

Actores: Administrador

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 17: Consultar productos (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El actor pulsa el botón agregar productos.
2. El sistema presenta un formulario con parámetros de búsqueda.
3. El actor ingresa los parámetros deseados.
4. El sistema presenta un listado de las coincidencias de la búsqueda.(E1)

(Herrera, 2015)

Excepciones:

E1: Problema al consultar los productos en la base de datos. (Herrera, 2015)

Validaciones:

Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.

(Herrera, 2015)

Validaciones a base de datos

- No permite tener dos o más Productos con el mismo código. (Herrera, 2015)

Código: F2.2.2 Eliminar

Descripción: El administrador será capaz de eliminar productos del detalle de factura en el sistema de Facturación Electrónica. (Herrera, 2015)

Actores: Administrador

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 18: Eliminar Productos (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El sistema presenta una lista de productos agregados.
2. El actor pulsa el botón eliminar correspondiente al producto.(E1)
3. El sistema elimina de la lista el producto seleccionado.
   (Herrera, 2015)

Excepciones:

E1: Problema al eliminar los productos del detalle de factura. (Herrera, 2015)

Validaciones:

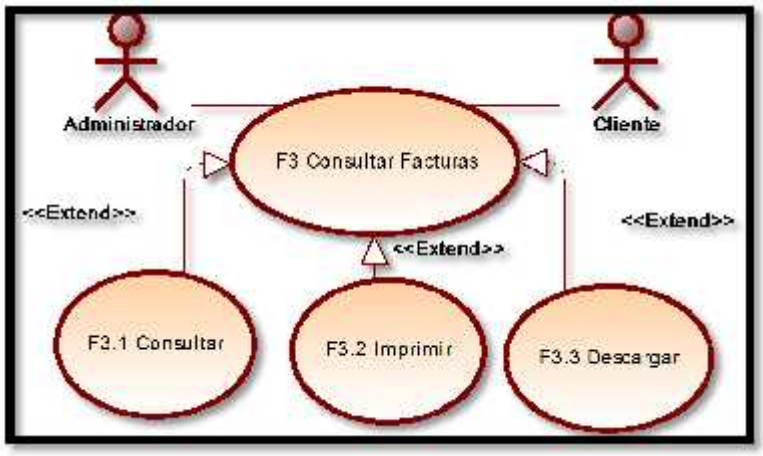
Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.
  (Herrera, 2015)

Validaciones a base de datos

- No permite tener dos o más Productos con el mismo código. (Herrera, 2015)

2.2.1.5. F3 Consultar Facturas



Gráfica 19: Consultar Facturas (Negrete, 2016)

Código: F3.1 Consultar

Descripción: Los actores serán capaces de consultar facturas, cada uno con sus datos, en el sistema de Facturación Electrónica. (Herrera, 2015)

Actores: Administrador y Cliente

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 20: Consultar Clientes (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El actor selecciona la opción Facturas del menú principal.
2. El sistema presenta una lista de Facturas.
3. El actor ingresa los parámetros de búsqueda.
4. El sistema devuelve las facturas correspondientes. (E1) (Herrera, 2015)

Flujo Alterno:

1. Ver caso de uso F3.2 Imprimir y F3.3 Descargar. (Herrera, 2015)

Excepciones:

E1: Problema al consultar las facturas en la base de datos. (Herrera, 2015)

Código: F3.2 Imprimir

Descripción: Los actores serán capaces de imprimir el formato RIDE de la factura, cada uno con sus datos, al sistema de Facturación Electrónica. (Herrera, 2015)

Actores: Administrador y Cliente

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 21: Imprimir factura (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El sistema presenta una lista de Facturas.
2. El actor pulsa el botón imprimir de la factura correspondiente.
3. El sistema muestra una ventana con el formato RIDE de la factura.
4. El actor pulsa el botón imprimir.
5. El sistema imprime el formato RIDE de la factura. (E1)

(Herrera, 2015)

Flujo Alterno:

1. Ver caso de uso F2.1 Consultar y F2.2 Descargar. (Herrera, 2015)

Excepciones:

E1: Problema al imprimir el formato RIDE de la base de datos. (Herrera, 2015)

Validaciones:

Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.

(Herrera, 2015)

Validaciones a base de datos

- No permite tener dos o más facturas con el mismo código. (Herrera, 2015)

Código: F3.3 Descargar

Descripción: Los actores serán capaces de descargar el XML correspondiente a la factura, cada uno con sus datos, al sistema de Facturación Electrónica. (Herrera, 2015)

Actores: Administrador y Cliente

Gráfico de Caso de Uso:



Gráfica 22: Descargar Factura (Negrete, 2016)

Flujo Principal:

1. El sistema presenta una lista de Facturas.
2. El actor pulsa el botón descargar de la factura correspondiente.
3. El sistema descargar el formato XML de la factura. (E1)
   (Herrera, 2015)

Flujo Alterno:

1. Ver caso de uso F3.1 Consultar y F3.2 Imprimir. (Herrera, 2015)

Excepciones:

E1: Problema al descargar el archivo XML de la factura de la base de datos. (Herrera, 2015)

Validaciones:

Validaciones de Edición:

- Solo permite ingresar en el campo el tipo de dato que corresponde.
- La longitud del campo de edición debe ser menor o igual a la longitud del campo en la tabla de la base de datos.
  (Herrera, 2015)

Validaciones a base de datos

- No permite tener dos o más XML de la factura con el mismo código. (Herrera, 2015)

3.3.5. Plan de entrega

El plan de entrega se realizó basándose en los tiempos de DSDM para cada etapa, por lo cual se planifico los siguientes tiempos.

		Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividades	Pre-Proyecto																
	Viabilidad																
	Fundamentos																
	Exploración																
	Ingeniería																
	Implementación																
	Post-Proyecto																

Tabla 5: Plan de entrega del SFE (Negrete, 2016)

3.3.6. Paquete de control de entrega

3.3.6.1. Riesgos

Los riesgos involucrados en el proyecto y en su desarrollo son los siguientes:

- Cambio de estándares SRI.
- Cambio de requisitos del cliente.
- Demora en la entrega de especificaciones.
- Fallo en las herramientas CASE.
- Fallo de conexión con los servidores del SRI.

3.3.6.2. Registro de las comunicaciones

Las comunicaciones se realizaron con dos stakeholders del proyecto.

Expertweb Cía. Ltda.

- Por medio de correos electrónicos
- Mensajes de texto
- Reuniones Presenciales

SRI

- Llamadas a call center
- Presencia en oficinas técnicas

3.4. Exploración e Ingeniería

La fase de exploración es la encargada de investigar de forma iterativa e incremental los requisitos ya definidos e implantarlos en una solución.

La fase integrada de ingeniería es la encargada de que en cada ciclo se perfeccione la solución creada en la fase de exploración a su vez se le acopla los requerimientos no funcionales dictados en etapas anteriores.

Para el desarrollo del sistema se implementaran los siguientes estándares.

3.4.1. Plan de Timebox

Para el plan de timebox se tomó en cuenta las funcionalidades descritas y priorizadas según la metodología MoSCoW, además se adhirió al tiempo dispuesto en el plan de entrega.

		SEMANA										
Funcionalidad	**Descripción**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
1	Administrar roles											
2	Administrar Usuarios											
3	Administrar IVA											
4	Administrar ICE											
5	Administrar IRBPNR											
6	Administrar Compañía											
7	Administrar Tipo Identificación											
8	Administrar tipo Emisión											
9	Administrar tipo Producto											
10	Administrar tipo cliente											
11	Administrar producto											
12	Administrar cliente											
13	Facturar											
14	Consultar factura											

Tabla 6: Timebox del SFE (Negrete, 2016)

3.4.2. Revisión de historiales de Timebox

La revisión de la correcta ejecución del timebox se lo realizo por medio de actas de entrega y cumplimiento del cronograma a través de documentos firmados por la empresa Expertweb Cía. Ltda. Estas actas de entrega se podrán observar en el anexo 5 y 6.

3.4.3. Plan de implementación

El plan de implementación es la asignación de responsables para cada etapa de desarrollo según el timebox creado en el plan de entrega.

			SEMANA										
Responsable			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Jairo Negrete	**1**	Administrar roles											
	2	Administrar Usuarios											
	3	Administrar IVA											
	4	Administrar ICE											
	5	Administrar IRBPNR											
	6	Administrar Compañía											
	7	Administrar Tipo Identificación											
	8	Administrar tipo Emisión											
	9	Administrar tipo Producto											
	10	Administrar tipo cliente											
Jairo Negrete	**11**	Administrar producto											

Expertweb	**12**	Administrar cliente												
Jairo Negrete	**13**	Facturar												
SRI	**14**	Consultar factura												

Tabla 7: Plan de implementación basada en timebox para SFE (Negrete, 2016)

3.4.4. Solución evolutiva

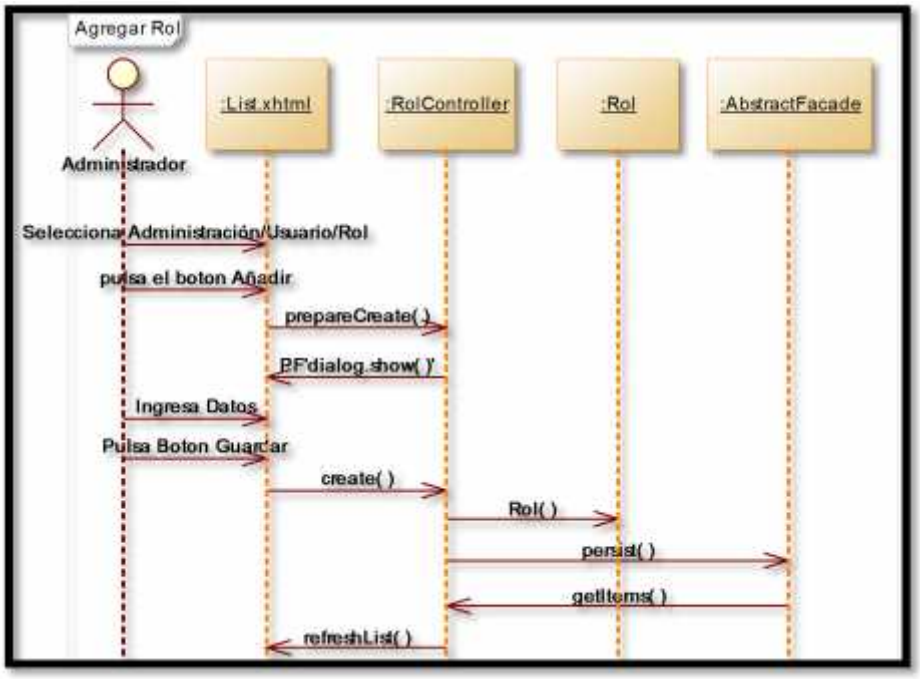
Para el desarrollo de la aplicación de forma evolutiva se usó el diagrama de clases del ANEXO 4.

La implementación de las clases mostradas en el diagrama de clases serán realizadas de acuerdo a los siguientes diagramas de secuencias.

3.4.4.1. Diagrama de secuencia Administrar Catálogos

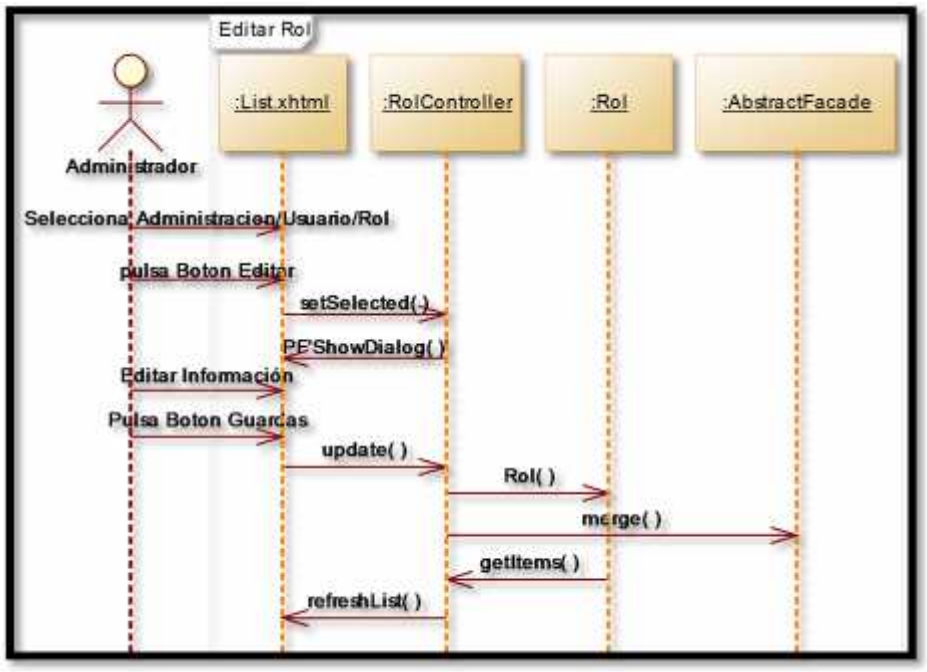
Los diagramas de secuencia de Administrar Catálogos abarca a todo los CRUDS del sistema, por lo tanto, al igual que los casos de uso, se diagramara únicamente la funcionalidad de Administrar Rol, las demás funcionalidades solo serán descritas.

Agregar Rol



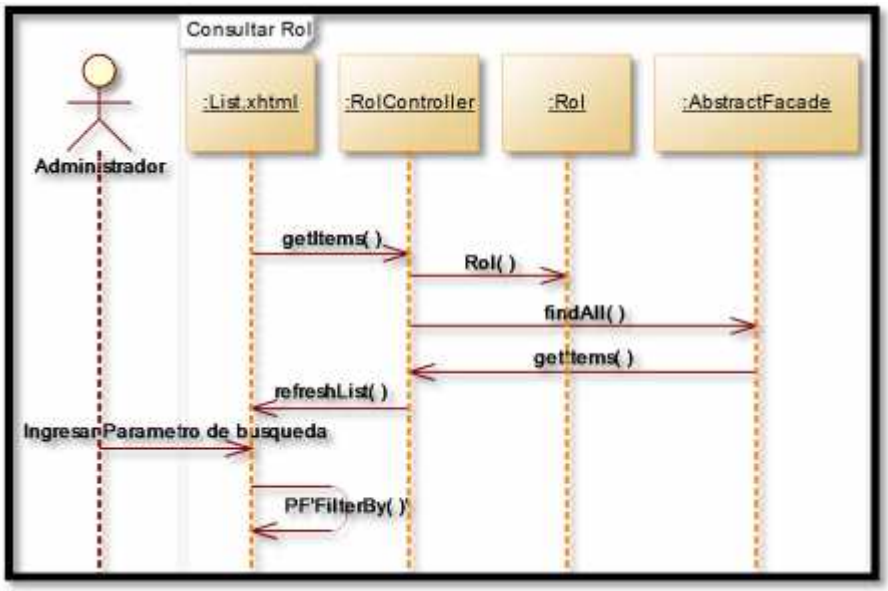
Gráfica 23: Agregar Rol (Negrete, 2016)

Editar Rol



Gráfica 24: Editar rol (Negrete, 2016)

Consultar Rol



Gráfica 25: Consultar Rol (Negrete, 2016)

Los diagramas de secuencia de:

Administrar Usuario

Administrar Compañía

Administrar Tipo Identificación

Administrar Tipo Emisión

Administrar Tipo Producto

Administrar Tipo Cliente

Administrar ICE

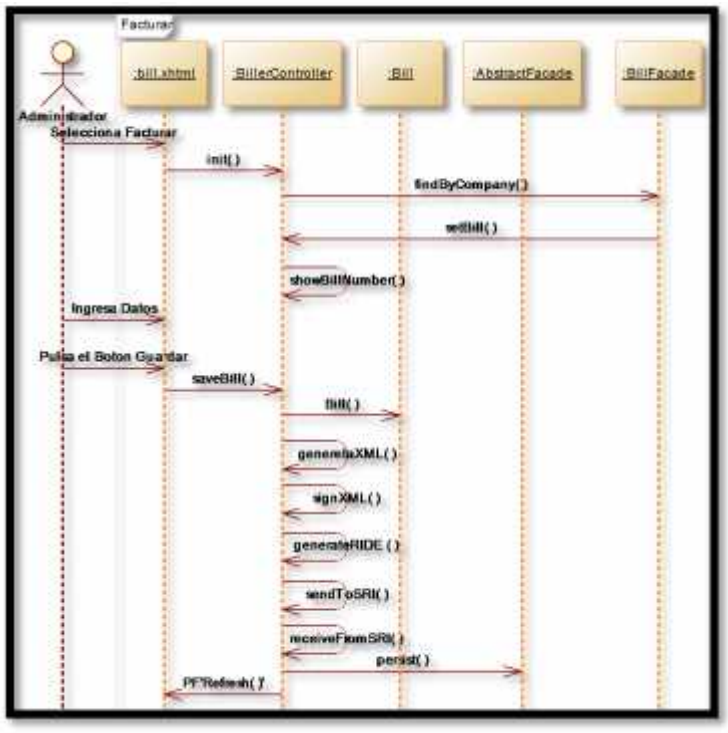
Administrar IRBPNR

Administrar IVA

Serán similares a los de Administrar Rol, debido a su similitud en los casos de uso, y por el hecho de ser CRUDS estándar en la programación basada en JSF.

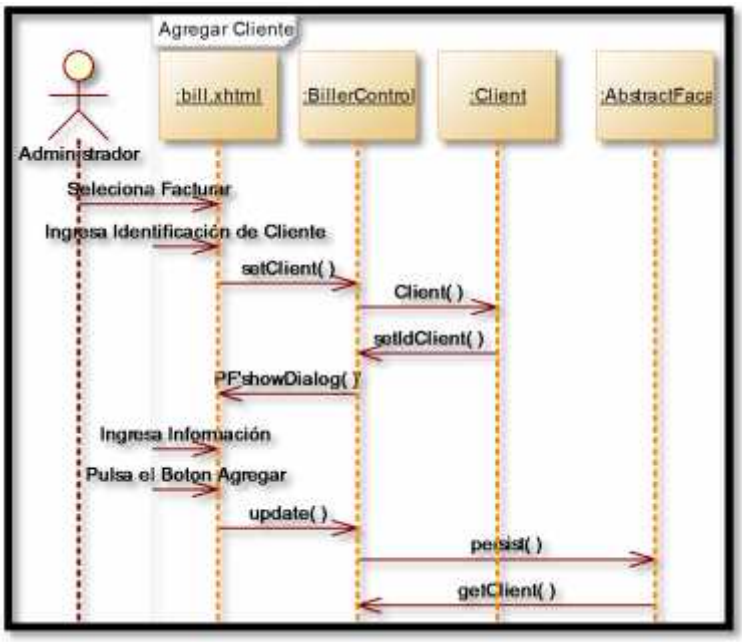
3.4.4.2. Diagramas de Secuencia de Facturar

Facturar



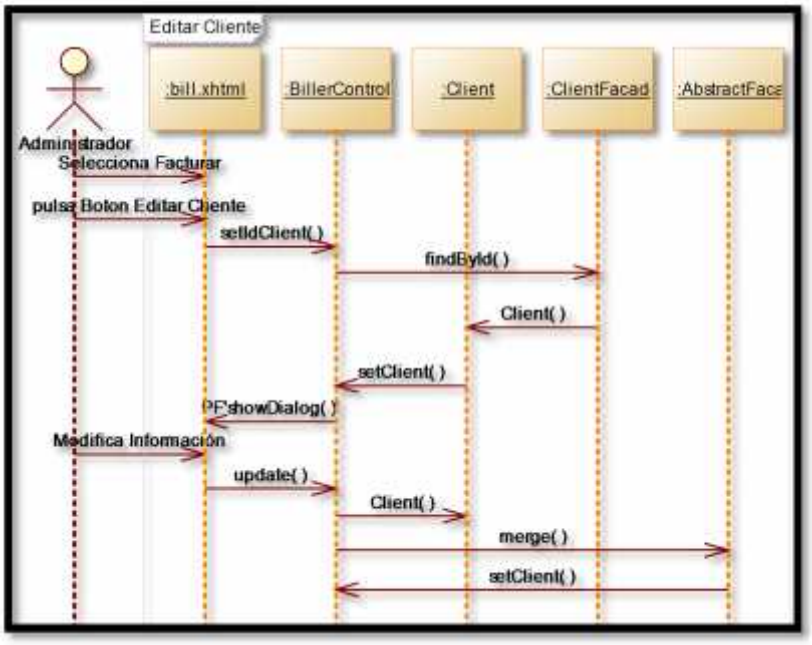
Gráfica 26: Facturar (Negrete, 2016)

Agregar Cliente



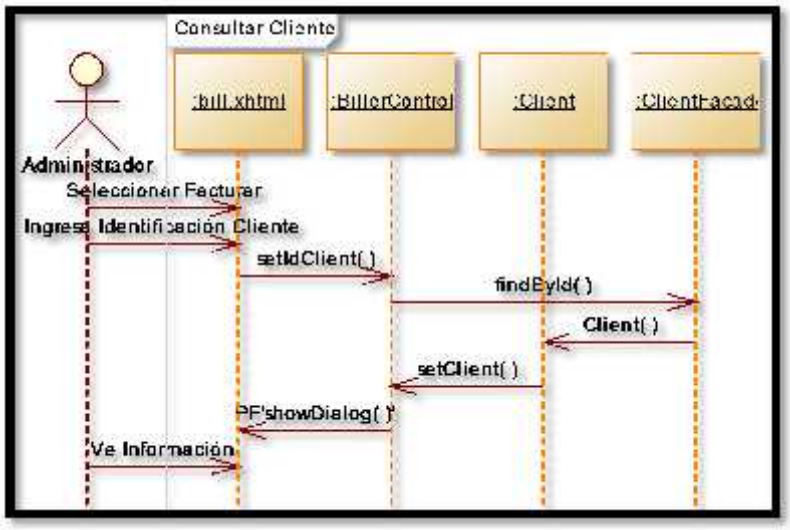
Gráfica 27: Agregar cliente

Editar Cliente



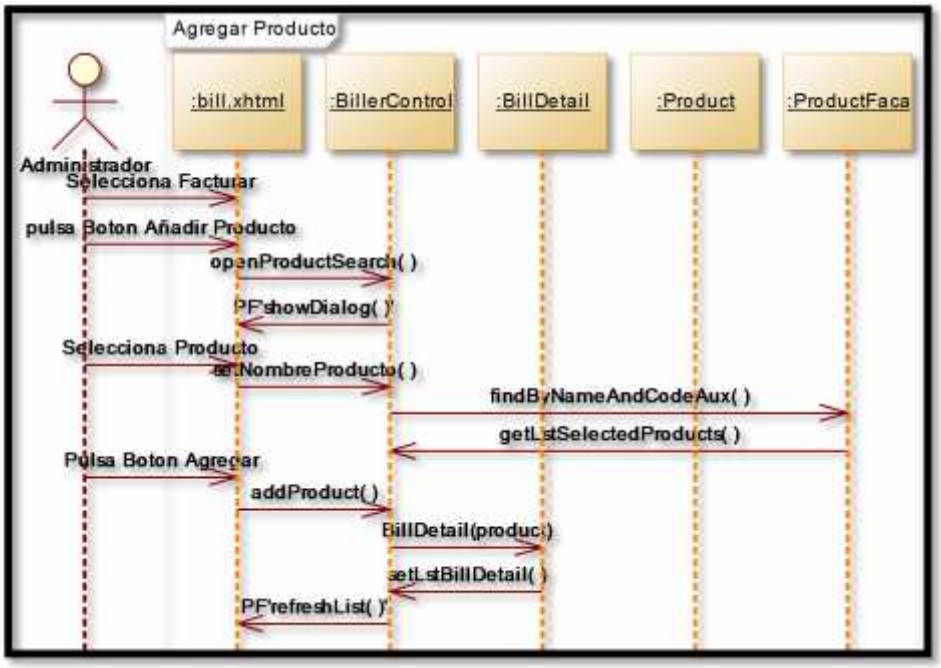
Gráfica 28: Editar Cliente (Negrete, 2016)

Consultar Cliente



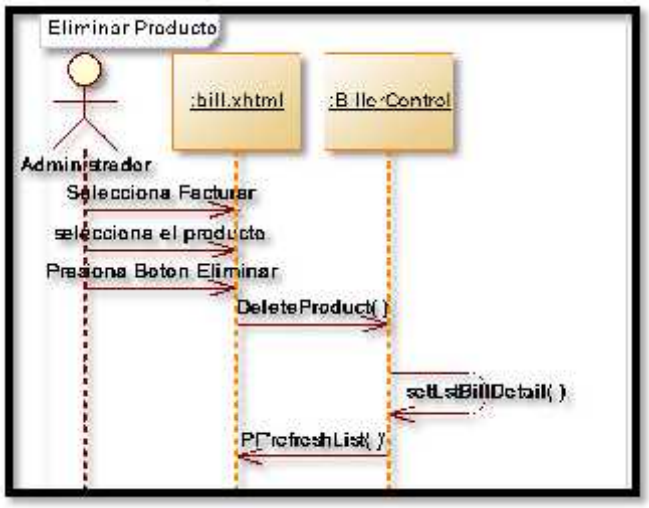
Gráfica 29: Consultar cliente (Negrete, 2016)

Agregar Producto



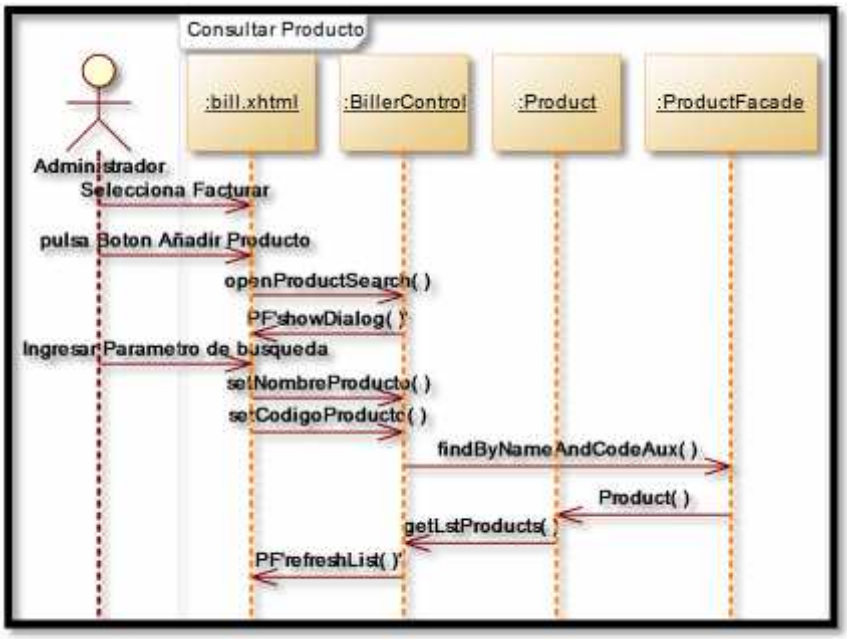
Gráfica 30: Agregar Producto (Negrete, 2016)

Eliminar Producto



Gráfica 31: Eliminar producto (Negrete, 2016)

Consultar Producto



Gráfica 32: Consultar Producto (Negrete, 2016)

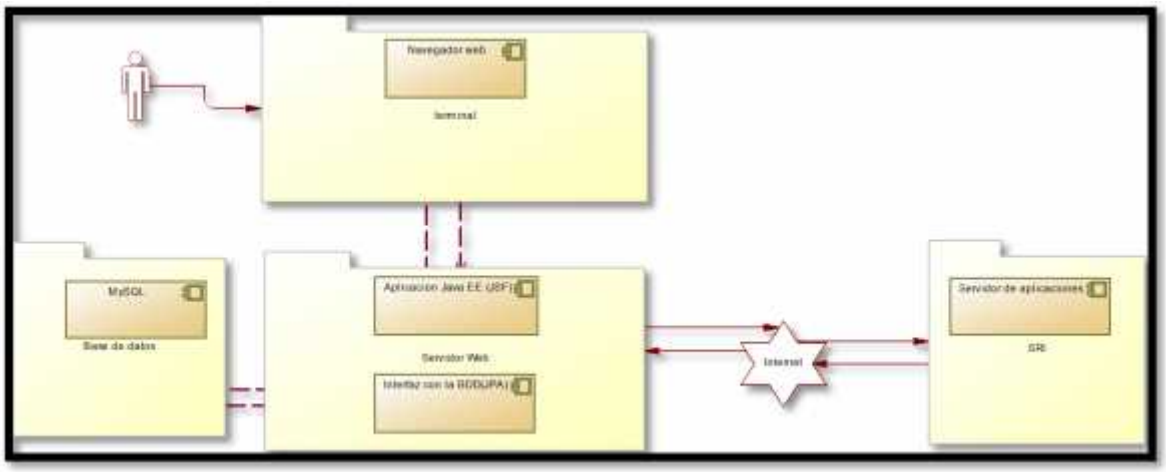
3.4.5. Paquete de aseguramiento de soluciones

Se hará una lista de verificación de la aplicación por medio del éxito de envió de una transacción al SRI, así como la correcta creación del Archivo XML y su formato RIDE.

3.5. Implementación

La fase de implementación tiene como objetivo a implementación de las soluciones elaboradas en fases anteriores, por lo cual se aprueba el uso del sistema en un ambiente de producción, además se verifican las entregas correspondientes al cliente

El diagrama de componentes de la aplicación será el siguiente:



Gráfica 33: Diagrama de componentes de SFE (Negrete, 2016)

3.5.1. Informe de revisión de proyecto

El acta de revisión del proyecto es entregado por la compañía Expertweb Cía. Ltda. Y se puede observar en el anexo 7.

3.5.2. Solución implementada

El acta de implementación de la aplicación es entregada por la compañía Expertweb Cía. Ltda. Y se puede observar en el anexo 8.

3.6. Post-proyecto

La metodología DSDM al finalizar la implementación de la aplicación añade una fase más a su ciclo de vida, la cual es la fase de Post-proyecto en la que se hace un análisis retrospectivo del proyecto, para buscar puntos que puedan ayudar en un futuro desarrollo de un símil.

3.6.1. Evaluación de beneficios

Los beneficios de la realización del proyecto de un sistema de Facturación Electrónica son los siguientes:

- La rapidez con la que le cliente puede acceder a su historial de facturas mediante la interfaz del sistema.
- El uso 0 de papel en el ámbito de facturación como ayuda al medio ambiente y como ayuda a los gastos administrativos.
- La seguridad en la creación de facturas para los clientes.
- El trato especial para el cliente, ya que facilita los pagos y transacciones entre empresa y cliente.

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se entiende que el cambio de facturación en papel a facturación electrónica por parte de la entidad SRI debe ser alentado por parte de la misma institución, sin embargo la falta de información y soporte técnico hacen de la creación de aplicativos para la ayuda del SRI sean de un nivel alto de complejidad.
- El uso de tecnologías que ayuden a crear interfaces limpias y claras para el cliente ayudan a posicionar la aplicación de una forma que agrada al cliente final.
- El uso de un servidor de aplicaciones robusto ayudo a soportar la transaccionalidad con el SRI mediante sus webservices y sus tiempos de respuesta.
- La creación por parte del SRI de webservices para el consumo de sus sistemas para la entrega y validación de facturas hicieron que el proyecto pueda ser desarrollado en cualquier lenguaje disponible, en este caso Java

RECOMENDACIONES

- Documentar los algoritmos usados para la creación, firmado y envió de los archivos XML que recibe el SRI.
- Solicitar al SRI la correcta documentación de sus manuales técnicos.
- El uso de interfaces más claras para los usuarios haría que el sistema sea menos complicado y más fácil de usar para un cliente sin experiencia técnica.
- Usar los mínimos diagramas UML que ayuden al correcto entendimiento del sistema, ya que al usar en exceso se pierde el enfoque de simplicidad del sistema de facturación electrónica

BIBLIOGRAFIA

Alegsa. (2015). *Difinicion de base datos*. Obtenido de Alegsa: http://www.alegsa.com.ar/Dic/diccionario%20de%20datos.php

Caliskan, M., & Varaksin, O. (2013). *Primefaces Cookbook.* Birmingham: Packt.

Campus, M. (2016). *Diseñando una base de datos en el modelo relacional*. Obtenido de Campus MVP: http://www.campusmvp.es/recursos/post/Disenando-una-base-de-datos-en-el-modelo-relacional.aspx

DSDM. (2015). *Dsdm*. Obtenido de Driving Strategy Delivering More: http://www.dsdm.org/content/6-lifecycle

Eckel, B. (2003). *Thinking in Java.* USA: Pearson Education.

Expertweb. (2009). *Plan Estrategico Expertweb.*

Herrera, D. (2015). *DESARROLLO DE UN SISTEMA DE COSTEO PARA PRODUCCIÓN APLICADO A LA EMPRESA PROESEMICA CÍA. LTDA.”*. Quito.

Hibernate. (2015). *What is an ORM*. Obtenido de Hibernate: http://hibernate.org/orm/what-is-an-orm/

Hurtado, B. (2016). *Uso de HIBERNATE en una aplicación WEB.* Obtenido de Instituto Politécnico Nacional: http://escomweb2e1.wikispaces.com/file/view/HIBERNATE_HurtadoOrtizBeleen.pdf

Java, P. (2016). *Métodos en Java*. Obtenido de Programación Java: http://puntocomnoesunlenguaje.blogspot.com/2012/04/metodos.html

Lab. (2015). *EjemplosTIW*. Obtenido de Interfaz de Persistencia Java (JPA) - Entidades y Managers: http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/jpa.html

Manuel, C. (2015). *Diagrama de paquetes*. Obtenido de Manuel Cillero: https://manuel.cillero.es/doc/metrica-3/tecnicas/diagrama-de-paquetes/

Mercurio. (2016). *Web Service Description Language*. Obtenido de Mercurio: http://mercurio.ugr.es/pedro/tutoriales/cursos/curso_soap/wsdl.htm

Minter, D., & Linwood, J. (2005). *Pro Hibernate 3*. USA: Apress.

MySql. (2016). *MySql*. Obtenido de MySql: https://www.mysql.com/

Negrete, J. (2016). *DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DE FACTURACION ELECTRONICA CON COMUNICACIÓN AL SERVICIO DE RENTAS INTERNAS, APLICADO A LA EMPRESA EXPERTWEB CIA. LTDA., EN LA CIUDAD DE QUITO.*

P, S. (2015). *modelo*. Obtenido de Universidad de Chile: http://users.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/modelo.html

PAE. (2016). *La firma Electronica*. Obtenido de PAE: http://firmaelectronica.gob.es/Home/Ciudadanos/Firma-Electronica.html

SISCOOP. (2010). *Especificación de Requisitos de Software.*

Tong, K. (2009). *Beginning JSF 2 APIs and Jboss Seam.* USA: Apress.

W3School. (2015). *CSS3 Introduction*. Obtenido de W3School: http://www.w3schools.com/css/css3_intro.asp

W3School. (2015). *HTML5 Introduction*. Obtenido de W3School: http://www.w3schools.com/html/html5_intro.asp

W3School. (2015). *JavaScript Tutorial*. Obtenido de W3School: http://www.w3schools.com/js/

W3School. (2016). *XML tutorial*. Obtenido de W3School: www.w3schools.com/xml/

TABLAS

Tabla 1: Requerimientos técnicos del sistema (Negrete, 2016) 21

Tabla 2: Costos del sistema (Negrete, 2016)..... 21

Tabla 3: Organización del proyecto (Negrete, 2016) 26

Tabla 4: Tabla MoSCoW para SFE (Negrete, 2016)..... 29

Tabla 5: Plan de entrega del SFE (Negrete, 2016) 44

Tabla 6: Timebox del SFE (Negrete, 2016) 45

Tabla 7: Plan de implementación basada en timebox para SFE (Negrete, 2016) 47

Tabla 8: Ingreso por arrendamiento del sistema Fuente: Jairo Negrete ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 9: Valor del sistema Fuente: Jairo Negrete..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 10: Ficha del documento ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 11: Documento Valido Fuente: (SISCOOP, 2010) **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 12: Administras roles Fuente (SISCOOP, 2010) **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 13: Administrar Usuarios Fuente: (SISCOOP, 2010) **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 14: Administrar IVA Fuente: (SISCOOP, 2010) **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 15: Administrar ICE Fuente: (SISCOOP, 2010) **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 16: Administrar IRPNR Fuente: (SISCOOP, 2010) **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 17: Administrar Compañías Fuente: (SISCOOP, 2010) **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 18: Administrar Tipo Identificación Fuente: (SISCOOP, 2010)..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 19: Administrar Tipo Emisión Fuente: (SISCOOP, 2010) **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 20: Administrar Tipo Producto Fuente: (SISCOOP, 2010) **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 21: Administrar Tipo Cliente Fuente: (SISCOOP, 2010) **Error! Bookmark not defined.**

Tabla 22: Administrar Producto Fuente: (SISCOOP, 2010)**Error! Bookmark not defined.**

Tabla 23: Administrar Cliente Fuente: (SISCOOP, 2010)**Error! Bookmark not defined.**

Tabla 24: Facturar Fuente: (SISCOOP, 2010).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabla 25: Consultar Factura Fuente: (SISCOOP, 2010)**Error! Bookmark not defined.**

GRAFICOS

Gráfica 1: Objetivos Empresariales (Expertweb, 2009) 17

Gráfica 2: Diagrama de Facturación (Expertweb, 2009)..... 18

Gráfica 3: Diagrama de actividad de la empresa Expertweb (Negrete, 2016) 27

Gráfica 4: Diagrama de paquetes del SFE (Negrete, 2016) 27

Gráfica 5: Diagrama general de casos de uso (Negrete, 2016) 30

Gráfica 6: Diagrama detallado Administración de catálogos (Negrete, 2016)..... 30

Gráfica 7: Administrar rol (Negrete, 2016) 30

Gráfica 8: Agregar Rol (Negrete, 2016)..... 31

Gráfica 9: Editar Rol (Negrete, 2016) 32

Gráfica 10: Consultar Rol (Negrete, 2016) 33

Gráfica 11: Diagrama de funcionalidad Facturar (Negrete, 2016)..... 34

Gráfica 12: Facturar (Negrete, 2016) 34

Gráfica 13: Agregar cliente (Negrete, 2016)..... 35

Gráfica 14: Editar cliente(Negrete, 2016) 36

Gráfica 15: Consultar Clientes (Negrete, 2016) 37

Gráfica 16: Agregar Productos (Negrete, 2016)..... 38

Gráfica 17: Consultar productos (Negrete, 2016) 39

Gráfica 18: Eliminar Productos (Negrete, 2016)..... 40

Gráfica 19: Consultar Facturas (Negrete, 2016)..... 41

Gráfica 20: Consultar Clientes (Negrete, 2016)..... 41

Gráfica 21: Imprimir factura (Negrete, 2016)..... 42

Gráfica 22: Descargar Factura (Negrete, 2016)..... 43

Gráfica 23: Agregar Rol (Negrete, 2016)..... 47

Gráfica 24: Editar rol (Negrete, 2016)..... 48

Gráfica 25: Consultar Rol (Negrete, 2016)..... 48

Gráfica 26: Facturar (Negrete, 2016)..... 49

Gráfica 27: Agregar cliente..... 50

Gráfica 28: Editar Cliente (Negrete, 2016)..... 50

Gráfica 29: Consultar cliente (Negrete, 2016)..... 51

Gráfica 30: Agregar Producto (Negrete, 2016)..... 51

Gráfica 31: Eliminar producto (Negrete, 2016)..... 52

Gráfica 32: Consultar Producto (Negrete, 2016)..... 52

Gráfica 33: Diagrama de componentes de SFE (Negrete, 2016)..... 53

ANEXOS

Anexo 1: Modelo Conceptual.....

Anexo 2: Modelo Físico.....

Anexo 3: Diccionario de Datos.....

Anexo 4: Diagrama de clases.....

Anexo 5: Certificado de Avance.....

Anexo 6: Certificado avance segunda etapa.....

Anexo 7: Acta de revisión.....

Anexo 8: Acta de implementación .....

Anexo 9: Detalle de subarrendamiento .....

Anexo 10: Costo del sistema .....

Anexo 11: Especificación de Requisitos de Software .....