

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

**FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN**



**INTEGRACIÓN DE COMPROBANTES FISCALES DIGITALES EN  
EL SISTEMA "CHECK MANAGER"**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**PRESENTA**

**ERIKA JUDITH LANDA FAUSTO**

**DIRECTORA DE TESIS**

**M.C.C. MARGARITA RAMÍREZ RAMÍREZ**

**Tijuana, B. C.**

**Junio 2010.**

# Índice

<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	2
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	4
1.4. OBJETIVOS .....	5
1.5. ALCANCE DEL PROYECTO.....	6
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>7</b>
2.1. SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA (SAT) .....	7
2.2. DOCUMENTOS DIGITALES .....	8
2.2.1. XML (EXTENSIBLE MARKUP LANGUAGE).....	9
2.2.2. CRIPTOGRAFÍA .....	10
2.3. COMPROBANTES FISCALES Y SU FUNDAMENTO .....	13
2.4. COMPROBANTE FISCAL DIGITAL.....	13
2.5. FACTURA ELECTRÓNICA.....	17
2.5.2. DIFERENCIAS ENTRE UNA FACTURA TRADICIONAL Y UNA ELECTRÓNICA..	21
2.6. PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE .....	24
2.6.1. LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO.....	25
2.6.1.1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	26
2.6.1.3. DIAGRAMA DE CLASES.....	28
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA</b> .....	<b>29</b>
3.1. INICIO.....	29
3.2. ELABORACIÓN .....	30
3.3. CONSTRUCCIÓN.....	31
<b>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</b> .....	<b>32</b>
<b>4.1. INICIO</b> .....	<b>32</b>
4.1.1. DETERMINACIÓN DE REQUISITOS.....	32
<b>4.2. ELABORACIÓN</b> .....	<b>35</b>
4.2.1. DETALLE DE LOS CASOS DE USO .....	35
4.2.3.1. MODELO CONCEPTUAL .....	43
<b>4.3. CONSTRUCCIÓN</b> .....	<b>47</b>
4.3.1. DIAGRAMA DE CLASES DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA.....	47
4.3.2. DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA.....	48
4.3.3. ATRIBUTOS.....	49
<b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS</b> .....	<b>59</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>62</b>
<b>GLOSARIO</b> .....	<b>63</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>65</b>

# Índice de Tablas

Número	Título de la Tabla	No. Pág.
1	Tipos de Criptografía .....	10
2	Disposiciones fiscales vigentes.....	15
3	Elementos del caso de uso.....	27
4	Elemento del diagrama de secuencia .....	27
5	Elementos del diagrama de clases.....	28
6	Funciones necesarias del modulo de F.E. ....	33
7	Caso de uso. Registrar cliente.....	35
8	Caso de uso. Modificar cliente.....	36
9	Caso de uso. Capturar productos .....	36
10	Caso de uso. Verificar series autorizadas.....	37
11	Caso de uso. Generar cadena original.....	37
12	Caso de uso. Crear archivo XML.....	38
13	Caso de uso. Generar sello digital .....	38
14	Caso de uso. Generar asiento contable.....	39
15	Caso de uso. Entregar factura.....	39
16	Caso de uso. Capturar series autorizadas.....	41
17	Caso de uso. Capturar registrar FIEL.....	41
18	Caso de uso. Capturar certificado de CFD.....	42
19	Glosario términos del modelo conceptual.....	44
20	Atributos del cliente.....	49
21	Atributos de la factura.....	49
22	Atributos de productos.....	50
23	Atributos de series autorizadas.....	50

# Índice de Figuras

Número	Título de la Figura	No. Pág.
1	Tipos de comprobantes fiscales.....	14
2	Diferencias entre facturas.....	22
3	Diagrama de casos de uso antes de F.E.....	32
4	Diagramas de casos de uso con facturación electrónica.....	34
5	Módulos extras para la facturación electrónica.....	40
6	Modelo conceptual.....	43
7	Diagrama de secuencia del modulo de F.E.....	46
8	Diagrama de clases.....	47
9	Diagrama entidad-relación del modulo de facturación.....	48
10	Registro de empresas en “Manager-CFD”.....	51
11	Registro FIEL y certificado.....	52
12	Pantalla de series aprobadas.....	53
13	Pantalla antes registro de clientes.....	54
14	Pantalla de clientes modificada.....	55
15	Pantalla anterior de factura.....	56
16	Pantalla de facturación electrónica.....	57
17	Pantalla para exportar movimientos del día a pólizas.....	58
18	Pantalla de envío e impresión de factura.....	59
19	Impresión de factura.....	60
20	Validación del SAT.....	61

## Resumen

El presente caso práctico se realizó en Soluciones Delmar la cual es una empresa de consultoría informática, y consistió en la modificación del módulo de facturación del sistema administrativo "Check Manager", para que con base a los estándares establecidos por el gobierno Mexicano, se emitan comprobantes fiscales digitales desde el mismo. Para ello fue necesario crear los pasos de generación, proceso y transmisión de los comprobantes fiscales a su forma digital.

Se basó en la metodología del proceso unificado de desarrollo de software, con cuyas fases: inicio, elaboración, construcción, fueron las que se utilizaron para el desarrollo. En el inicio se recabaron los requisitos básicos de la facturación electrónica, durante la elaboración: se analizaron los datos con los que ya contaba el sistema y las modificaciones necesarias para el correcto funcionamiento del módulo, y finalmente la construcción: en donde se creó el diseño y desarrollo de los procesos en general, con lo cual se llegó a la expedición de forma correcta y validada por el SAT de la factura.

## **Agradecimientos**

A todos los que directa o indirectamente contribuyeron a la realización de este proyecto, a la Maestra Margarita Ramírez Ramírez por ayudarme como asesora de tesis, a mis compañeros, amigos y maestros de la MTIC por compartir sus conocimientos y experiencias, a mis compañeros de trabajo por aguantarme y auxiliarme siempre. Sobre todo a mi Familia por estar ahí cuando los necesito, porque sin su apoyo jamás hubiera llegado hasta este punto.

Y sobre todo gracias Dios, por permitirme conocerlos y ser parte de su vida.

# Capítulo 1

## Introducción

# 1. Introducción

La tecnología es una herramienta útil en todos los ámbitos de la vida, sobre todo en las empresas donde se busca optimizar el trabajo (más trabajo en menos tiempo). Por esto con el constante cambio en materia fiscal, la tecnología se adapta a las necesidades de los contribuyentes y a los cambios económicos que se presentan.

Uno de los cambios que destacan en materia fiscal es el de intercambio electrónico de datos, el cual en los últimos años ha tenido mayor relevancia en las actividades de los contribuyentes, porque desde el pago de impuestos hasta el intercambio de documentos fiscales de manera electrónica son considerados actos comunes para algunos de ellos. (Quintero, 2008)

La factura electrónica se transforma entonces en una necesidad para las pequeñas y medianas empresas que son proveedores de grandes cadenas detallistas, actualmente es una exigencia de estas últimas, esto con el fin de hacer eficientes sus procesos de recepción, revisión y pago de facturas.

Por lo anterior y para continuar a la par con los cambios en materia fiscal, se le propone a la empresa Soluciones Delmar realizar las modificaciones necesarias a el software administrativo "Check Manager" para que los documentos (facturas, notas de crédito, etc) que expide el sistema, se realicen de manera electrónica, y así adoptar esta nueva propuesta del Servicio de Administración Tributaria (SAT) , y La Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico(AMECE), para la expedición de Comprobantes Fiscales Digitales (CFD).

Con la utilización de los CFD, se integran al sistema mecanismos de seguridad establecidos por el gobierno, que garantizan la integridad y autenticidad de los documentos, además de agilizar el proceso contable de la empresa.

## 1.1. Antecedentes del Problema

Soluciones Delmar es una compañía privada, que se ofrece soluciones tecnológicas y asesorías informáticas a empresas públicas y privadas, empezó operaciones en julio del 2002 en Tijuana Baja California.

La empresa comercializa una familia de software llamado "Check", el cual cuenta con cuatro sistemas fundamentales:

- Ticket: Es un sistema para punto de venta, y se enfoca en tiendas de autoservicios y abarrotes.
- Status: Este sistema se dirige a centros de servicios, donde se manejan órdenes de trabajo además del control administrativo y de inventarios.
- Cash: Sistema para control de cuentas bancarias.
- Manager: Es un sistema administrativo, que se enfoca en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) de México.

"Check Manager" es un software administrativo, con el cual se controlan las funciones básicas de la empresa, como son control de inventarios, cuentas por pagar y cuentas por cobrar y en su tercera versión cuenta con los siguientes módulos:

- Ventas: facturación, remisiones, cotizaciones, pedidos.
- Cuentas por cobrar: notas de crédito, saldos de clientes y abonos.
- Cuentas por pagar: abonos a proveedores y saldos.
- Compras: órdenes de compra, compras.

Los documentos que actualmente expide el sistema son para formas pre-impresas.

## **1.2. Definición del problema**

El sistema administrativo "Check Manager", fue diseñado entre otras cosas para expedir comprobantes fiscales, pero con los cambios en materia fiscal en México donde actualmente se permite generar e intercambiar facturas de forma electrónica, el software se ha rezagado en la inclusión de este tipo de tecnologías.

Los clientes al buscar estas características en el sistema y no encontrarlas, buscan nuevas alternativas de software que cubran la necesidad de expedir comprobantes fiscales digitales cada vez se hace más fuerte en las PYMES, esto porque las tiendas de autoservicio, supermercados y tiendas departamentales, empiezan a exigir la facturación electrónica a sus proveedores, sin importar el tamaño o situación económica de estos. Por esto se pretende ofrecer a los clientes de Soluciones Delmar, que son usuarios del sistema, un medio que les ayude a cumplir con el requisito de expedición y envío de factura electrónica de forma digital.

### **1.3. Justificación**

Soluciones Delmar es una empresa de alcance local; sin embargo compite con grandes compañías de software administrativo, por este motivo tiene que estar a la vanguardia en materia de facturación y expedición de comprobantes fiscales.

Con las modificaciones al sistema "Check Manager", se avanzará al ofrecer a los clientes, los nuevos procesos de facturación electrónica como parte de los servicios del sistema.

Ventajas al integrar facturación electrónica al sistema:

- Estar preparado para las nuevas exigencias de los clientes.
- Competir con los sistemas administrativos del mercado nacional.
- Ofrecer a los clientes de la empresa, las últimas tecnologías de facturación presentes en el mercado.

Así mismo el sistema "Check Manager- CFD" ofrecerá las siguientes ventajas y beneficios:

- Incremento de productividad, al reducir tiempos en procesos administrativos.
- Reducción del costo de mantenimiento.
- Eliminación de errores de captura.
- Las facturas que se imprimen siempre son originales, evitando así pérdidas, o retrasos en la entrega de estas, porque se pueden enviar vía correo electrónico o subirlas a una página web, para que los clientes tengan la opción de imprimirlas.

## **1.4. Objetivos**

### **General**

Modificación del software administrativo “Check Manager” con base a los estándares del SAT y la AMECE para emisión, seguridad y expedición la los comprobantes fiscales digitales.

### **Específicos**

- Generar de forma automática el registro contable necesario.
- Administrar las llaves y certificados que proporciona el SAT para la emisión de comprobantes fiscales digitales.
- Garantizar la no duplicidad de folios y series, con las validaciones necesarias y pertinentes.
- Obtener la firma electrónica avanzada.
- Creación y resguardo de los comprobantes fiscales en formato XML.
- Generar el reporte mensual para reportar movimientos al SAT.
- Generación, proceso, transmisión y almacenamiento de comprobantes fiscales de forma digital.

## **1.5. Alcance del Proyecto**

En este proyecto se realizó el análisis, diseño y desarrollo de los módulos necesarios para la generación y administración de comprobantes fiscales digitales en el sistema "Check Manager". Esto debido a que las modificaciones se hicieron a un software empaquetado, y las mismas se realizaron para mantener la competitividad del software y de la empresa.

Lo anterior se debe a que las nuevas regulaciones hacendarias especifican que para el año 2011 la expedición de comprobantes fiscales digitales será obligatoria, por lo tanto es de suma importancia que el sistema cuente con este requerimiento.

# Capítulo 2

**Marco Teórico**

## 2. Marco Teórico

### 2.1. Servicio de Administración Tributaria (SAT).

Para la realización del proyecto es necesario basarse en forma y reglas del Servicio de Administración Tributaria que es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y tiene la responsabilidad de aplicar la legislación fiscal y aduanera, con el fin de que las personas físicas y morales contribuyan proporcional y equitativamente al gasto público; de fiscalizar a los contribuyentes para que cumplan con las disposiciones tributarias y aduaneras; de facilitar e incentivar el cumplimiento voluntario, así como de generar y proporcionar la información necesaria para el diseño y la evaluación de la política tributaria. (Servicio de Administración Tributaria, 2008)

Las funciones que realiza la administración tributaria se dividen en dos:

- **Principales :**
  - De recaudación: tiene por objeto percibir pago de la deuda tributaria.
  - De cumplimiento: la autoridad se reserva la posibilidad de realizar actos de control y revisión sobre los contribuyentes.
  - De control de obligaciones: consiste en las acciones que realiza la administración tributaria para lograr el cumplimiento forzoso de los contribuyentes.
- **Auxiliares :**
  - Registro de contribuyentes: tiene como objetivo proporcionar los medios para que la administración tributaria pueda identificar, clasificar y obtener información respecto de las personas físicas y morales que tienen la obligación de presentar declaraciones o efectuar pagos periódicos al fisco.
  - Jurídica: La función legal constituye un soporte sustancial de toda la administración tributaria, principalmente en cuanto a asegurar la correcta aplicación de las normas tributarias tanto por parte de la administración como por el contribuyente

- Informática, procesamiento automático de datos: La eficacia de esta función radica en la instrumentación de la tecnología con que cuentan las administraciones.
- Asistencia al contribuyente : Vinculado a la necesidad de asegurar el cumplimiento voluntario, oportuno y correcto de las obligaciones fiscales, la administración tributaria, debe disponer de los instrumentos necesarios para no sólo divulgar las normas jurídicas, sino asesorar de manera eficiente al contribuyente. (Servicio de Administración Tributaria, 2007)

Dentro de las funciones auxiliares se encuentra la de informática y procesamiento automático de datos, que es tiene entre sus aplicaciones los documentos electrónicos tales como: documentos fiscales digitales, pedimentos aduanales, dictámenes fiscales y también las declaraciones anuales tanto de personas físicas como morales y la posibilidad que brinda el SAT para realizar trámites vía WEB.

## **2.2. Documentos digitales.**

“Decimos que una información es digital cuando está codificada en el formato que puede interpretar una computadora. Suele decirse que este formato consiste en series de ceros y de unos”. (Codina, 2002)

Los documentos digitales son por lo tanto información que se genera de forma electrónica en una computadora, que se puede enviar o guardar dentro de la misma siguiendo normas o reglas para su creación como por ejemplo el formato XML.

Algunas características de los documentos digitales son las siguientes:

- Información producida por medios electrónicos: son generados por una computadora.

- Forma y contenido codificado según normas: se basan en alguna norma o forma preestablecida, como por ejemplo HTML, XML, etc.
- Transmisión por medios electrónicos: se envían o propagan de forma electrónica.
- Registrables en soportes ópticos y magnéticos: se guardan en medios ópticos o magnéticos.

Una de las normas estandarizadas de los documentos digitales es el XML, el cual se usa como formato básico en los comprobantes fiscales digitales y se explica a detalle a continuación.

### **2.2.1. XML (Extensible Markup Language).**

XML es un lenguaje de etiquetado extensible simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos, su función principal es la de describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. Además de permitir la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones. (W3C , 2008)

Algunos de los usos que tiene XML:

- Sitios web: permite separar contenido y presentación.
- Comunicación: intercambio de datos.
- Como configuración de programas.

Entre las tecnologías XML disponibles se pueden destacar:

- XSL: Lenguaje extensible de hojas de estilo.
- XPath: Lenguaje de rutas XML.
- XLink: Lenguaje de enlace XML
- XQL: Lenguaje de consulta XML. (W3C , 2008)

### 2.2.2. Criptografía

La parte medular de los comprobantes fiscales digitales es la seguridad, que garantiza que los documentos son validos y además no han sido corrompidos desde su creación hasta su entrega para esto se hace uso de la criptografía que según el autor Héctor Tejera (1994), “Es un conjunto de reglas que especifican los pasos matemáticos para codificar y decodificar datos, dando seguridad a la información.”

Otra definición hecha por el autor Jorge Ramió Aguirre (2005) dice que la criptografía es, “Rama inicial de las Matemáticas y en la actualidad de la Informática y la Telemática, que hace uso de métodos y técnicas con el objeto principal de cifrar y/o proteger un mensaje o archivo por medio de un algoritmo, usando una o más claves. Esto da lugar a diferentes tipos de sistemas de cifrado, denominados criptosistemas, que nos permiten asegurar tres de los cuatro aspectos básicos de seguridad informática: la confidencialidad o secreto, la integridad o autenticidad, y el no repudio de emisor y de receptor.”

En la tabla 1 se muestran los distintos tipos de criptografía que existen en la actualidad:

**Tabla 1. Tipos de Criptografía. (Fuente: Elaboración propia)**

Criptografía	
Simétrica	Asimétrica
Algoritmos de clave privada <ul style="list-style-type: none"><li>• De bloques</li><li>• De Lluvia</li><li>• De Resumen</li></ul>	Algoritmos de clave pública <ul style="list-style-type: none"><li>• RSA(Rivest,Shamir y Adleman )</li><li>• DH (Diffie y Hellman)</li></ul>

Como el SAT solicita para la generación de comprobantes fiscales digitales, distintos tipos de criptografía, a continuación se describen los necesarios.

### 2.2.3. Criptografía Simétrica

Se denomina método o sistema de cifrado simétrico aquel en el que la clave del cifrado coinciden con la del descifrado. Esto es que tanto emisor como receptor poseen la misma clave, con la que se cifra y descifra el mensaje. (Fernández, 2006)

Un esquema de cifrado simétrico tiene los siguientes componentes:

- Texto Claro: es el mensaje que se introduce en el algoritmo como entrada.
- Algoritmo de cifrado: realiza varias sustituciones y transformaciones en el texto claro.
- Clave secreta: es también una entrada del algoritmo. Las sustituciones y transformaciones realizadas por el algoritmo dependen de ella.
- Texto cifrado: el mensaje ilegible que se produce como salida. Depende del texto claro y de la clave secreta. Para un mensaje determinado, dos claves diferentes producirían dos textos cifrados diferentes. (Stallings, 2004).

#### 2.2.3.1. Funciones Hash (de resumen).

Una función de hash es una función para resumir una gran cantidad de información, dando como resultado un conjunto imagen finito generalmente menor. Una propiedad fundamental del *hashing* es que si dos resultados de una misma función son diferentes, entonces las dos entradas que generaron dichos resultados también lo son.

El primer paso de encriptación que requiere el SAT para la seguridad en la expedición de la factura electrónica marca el algoritmo de resumen MD5 (Message-Digest Algorithm 5) para cumplir con este propósito: El algoritmo de resumen de mensajes MD5 es fácil de implementar, y proporciona una "huella", o resumen, de un mensaje de longitud arbitraria. Se conjetura que es alta la dificultad de encontrar dos mensajes que tengan el mismo resumen. (Rivest, 1992)

#### **2.2.4. Criptografía Asimétrica.**

Cada usuario crea un par de claves, una privada y otra pública, inversas dentro de un cuerpo finito. Lo que se cifra en emisión con una clave, se descifra en recepción con la clave inversa. La seguridad del sistema reside en la dificultad computacional de descubrir la clave privada a partir de la pública. Para ello, usan funciones matemáticas de un solo sentido. (Ramió, 2005)

Los criptosistemas de clave pública se caracteriza por el uso de un tipo de algoritmo criptográfico con dos claves, una no se reserva y la otra sí, en términos generales podemos clasificar el uso de criptosistemas de clave pública en tres:

- Cifrado/descifrado: el emisor cifra un mensaje con clave pública del receptor.
- Firma digital: el emisor firma un mensaje con su clave privada.
- Intercambio de claves: las dos partes cooperan para intercambiar una clave de sesión. (Stallings, 2004)

Para la sellar digitalmente la factura electrónica se utiliza el algoritmo asimétrico RSA que es un criptosistema de clave pública que ofrece encriptación y firmas digitales.

### **2.3. Fundamentación de comprobantes fiscales.**

En lo concerniente a los comprobantes fiscales se tiene contemplado en la ley que toda persona (física o moral), debe solicitar un comprobante al adquirir un bien, recibir un servicio o usar o gozar temporalmente bienes muebles e inmuebles, y expedirlo al realizar cualquiera de las actividades anteriores, con la finalidad de comprobar esta operación; este comprobante permite la disminución de un gasto sobre los ingresos (deducción), y a la vez permite comprobar un ingreso, por lo que en estos casos, se dice que es un comprobante para efectos fiscales. (Quintero, 2008)

En la Ley del Impuesto sobre la Renta Art. 86 menciona que es obligación de las personas físicas o morales expedir comprobantes por las actividades que realicen y conservar una copia de los mismos a disposición de las autoridades fiscales.

Existen dos formas de cumplir con estas obligaciones, que están fundamentadas en el Art. 29 del Código Fiscal de la Federación:

1. Expedir comprobantes que deberán ser impresos por establecimientos autorizados.
2. Emisión de comprobantes fiscales digitales por medios propios o a través de proveedores de servicios o buró de servicio.

### **2.4. Comprobante Fiscal Digital**

Es un mecanismo alternativo de comprobación de ingresos, egresos y propiedad de mercancías en traslado por medios electrónicos y tiene las siguientes características:

- Utiliza tecnología digital en su generación, procesamiento, transmisión y almacenamiento de datos de forma digital.

- Maneja estándares de seguridad internacionalmente reconocidos, que garantizan que el comprobante es auténtico, íntegro, único y que será aceptado igual que el comprobante fiscal impreso.
- Es una solución tecnológica al alcance de la mayoría de los contribuyentes sin importar su tamaño. (Servicio de Administración Tributaria, 2008)

En la tabla 2, se muestran las diferentes disposiciones oficiales que rigen la expedición de comprobantes fiscales digitales, estas se toman como base para el del sistema de elaboración de comprobantes fiscales digitales.

Los comprobantes fiscales son de ingreso, egreso y traslado, pueden incluir:

- Recibo de Honorarios.
- Nota de Débito.
- Nota de Crédito.
- Recibo de arrendamiento.
- Carta Porte.

Como se muestra en la figura 1.

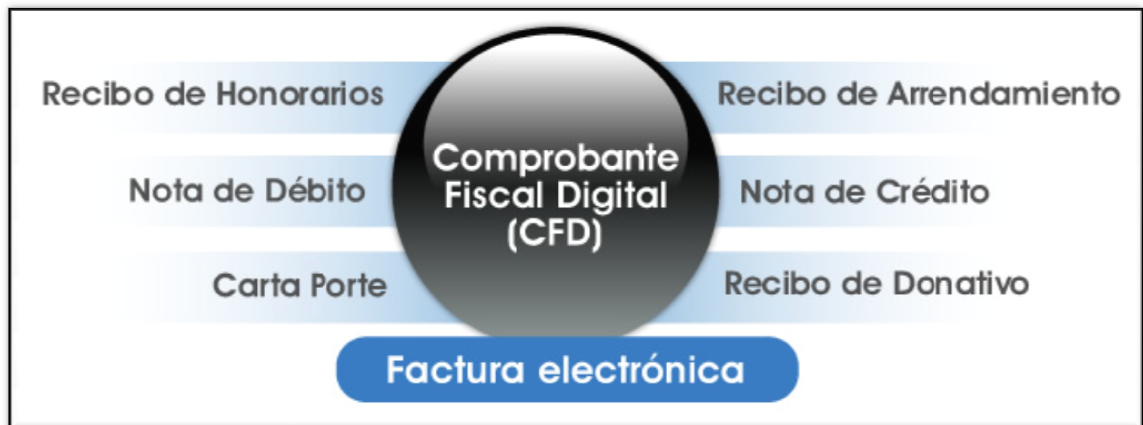


Figura 1. Tipos de comprobantes fiscales digitales, (Tralix, 2008)

Tabla 2. Disposiciones fiscales vigentes. (SAT, 2006)

Código Fiscal de la Federación	Artículo 29	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 2004 y modificado el 28 de junio de 2006</li> <li>• Generalidades, requisitos y obligaciones para los contribuyentes que opten por la emisión y recepción de los Comprobantes Fiscales Digitales.</li> </ul>
	Artículo 29-A, fracciones I, II, III, IV, VI y VII	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos que deben cumplir los Comprobantes Fiscales Digitales, igual que los comprobantes de otros esquemas.</li> </ul>
Resolución Miscelánea Fiscal (Sexta RMF 2006)	Regla 2.22.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opción, facilidades y requisitos para emitir Comprobantes Fiscales Digitales.</li> </ul>
	Regla 2.22.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos para presentar el reporte mensual de la emisión o no emisión de folios para la emisión de Comprobantes Fiscales Digitales.</li> </ul>
	Regla 2.22.8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos para la generación de la representación impresa de acuerdo con el Artículo 29 en sus fracciones I, II, III, IV y VII del Código Fiscal de la Federación.</li> </ul>
	Regla 2.22.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de almacenamiento electrónico de los comprobantes fiscales digitales.</li> </ul>
	Regla 2.22.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos para emitir y reportar Comprobantes Fiscales Digitales que amparen una o varias operaciones con el público en general.</li> </ul>
	Regla 2.22.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos y facilidad de emisión de Comprobantes Fiscales Digitales en convivencia con comprobantes de esquemas tradicionales en papel.</li> </ul>
	Anexo 20 Tercera RMF 2006	<p>A. Características técnicas del archivo que contenga el informe mensual de comprobantes fiscales digitales emitidos.</p> <p>B. Estándares y especificaciones técnicas que deberán cumplir las aplicaciones informáticas para la generación de claves de criptografía asimétrica a utilizar para Firma Electrónica Avanzada.</p> <p>C. Estándar de comprobante fiscal digital extensible.</p> <p>D. Generación de sellos digitales para comprobantes fiscales digitales.</p> <p>E. Uso de la facilidad de ensobretado &lt;Addenda&gt;</p> <p>F. Uso de la facilidad de nodos &lt;ComplementoConcepto&gt; y &lt;Complemento&gt;.</p>

#### 2.4.1. Historia de los Comprobantes Fiscales digitales en México

A continuación se detalla la manera en que surgen los comprobantes fiscales digitales en México:

- En 1997 se integra el primer grupo de trabajo de factura electrónica dentro del Comité EDI (*Electronic Data Interchange*) México, en la estructura de AMECE.
- En 1998 se logra un acuerdo entre la Secretaría de Hacienda y el Comité EDI México para una prueba piloto de factura electrónica con 15 empresas.
- En 2002, se presenta la iniciativa de reformas y adiciones al Código de Comercio en materia de firma electrónica.
- En 2004 el SAT aprueba los comprobantes fiscales digitales como un esquema de comprobación fiscal.
- En 2006, se crea la primera versión de la addenda homologada que sirve de complemento a la factura electrónica.
- En 2007, 12 cadenas comerciales firman un acuerdo de uso de la addenda homologada desarrollada por AMECE bajo estándares internacionales.
- El 27 de junio de 2008, en la primera modificación a la Resolución Miscelánea Fiscal (RMFII.2.4.6), se establece que:
  - A partir del 1 de julio de 2008 queda derogada la regla que otorgaba la facilidad de auto impresión. Por lo tanto los contribuyentes tendrán que emitir comprobantes impresos por establecimientos autorizados o comprobantes fiscales digitales.
    - La vigencia para seguir operando bajo este esquema es a finales del mes de abril del 2009. (Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico, 2008).

## **2.5. Factura Electrónica**

En México es la representación digital de un tipo de comprobante fiscal digital con validez fiscal, que utiliza los estándares definidos por el SAT (RMF Anexo 20) en cuanto a forma y contenido, garantizando la integridad, autenticidad y no repudio del documento:

- Integridad.-Garantiza que la información contenida en el mensaje queda protegida y no puede ser manipulada o modificada, confirmando la no alteración de los datos de origen.
- Autenticidad.- Permite verificar la identidad del emisor y el receptor del CFD.
- No repudio.-El emisor que selle digitalmente un CFD no podrá negar la generación del comprobante.

En el marco fiscal, el SAT, contempla a la factura electrónica como uno de los diversos documentos electrónicos denominados comprobantes fiscales digitales (CFD).

Las facturas electrónicas pueden ser enviadas y guardadas utilizando medios electrónicos. También pueden imprimirse, bajo las definiciones del SAT, en caso de que el solicitante así lo requiera, y tienen la misma validez que las facturas tradicionales.

### **2.5.1. Requisitos mínimos, indispensables y obligatorios, para generar y validar facturas electrónicas.**

#### **1. Contabilidad Automatizada y Simultánea:**

- a. Electrónica: Para poder realizar una factura electrónica, es indispensable llevar la contabilidad a través de medios electrónicos (software administrativo contable), no libros de mayor.
- b. Simultánea: Para elaborar una factura electrónica primero se debe afectar el registro contable de la venta y después se genera la factura o hacerlo en un plazo no mayor de 24 horas a partir de la generación de la factura. Garantizar que la fecha, hora, minuto y segundo en que se afecta el registro contable sea idéntico al de la factura electrónica.

#### **2. Administración de Llaves y Certificados:** Toda herramienta que ofrezca el servicio para la generación ó recepción de factura electrónica, debe contar con la capacidad de administrar:

- a. Llave Privada ó “bolígrafo” con el que sellará digitalmente (firmar) las facturas. La llave privada es un archivo electrónico de 1024 bits con extensión \*.key, Este “bolígrafo” se obtiene a través de una aplicación desarrollada por el SAT llamada SOLCEDI.
- b. Certificado de Sello Digital ó “identificación oficial” que identifica a su propietario, indica que el SAT le faculta para emitir facturas electrónicas y lo asocia con una llave pública (elemento de seguridad con el que se verifica si una factura fue alterada). El certificado de sello digital es un archivo electrónico con extensión \*.cer el cual es otorgado por el SAT, siempre y cuando el solicitante cuente con un Certificado de FIEL, a través de internet después de que se solicitó por medio de un requerimiento.

3. Folios : Se parte de dos premisas básicas
- a. El contribuyente tiene la obligación de solicitar folios electrónicos al SAT, quien otorgará un número de aprobación por rango de folios otorgados, para utilizarlos en la factura electrónica los cuales inician con folio 1 y en caso de utilizar series deberán ser distintas a las manejadas en papel.
  - b. Se deberá validar que el folio utilizado en una factura electrónica corresponda al número de aprobación otorgado por el SAT así como garantizar la no duplicidad de folios.

Con estas dos premisas el contribuyente deberá:

- i. Preparar sus sistemas administrativos para registrar folios y series diferentes a las actuales.
  - ii. La solución deberá hacer las validaciones pertinentes (duplicidad de folios y rangos).
4. Generación de la Firma Electrónica Avanzada: El sello digital es una serie de datos, físicamente es una cadena de caracteres, que están asociados al emisor de la factura y a los datos de la misma. El sello digital es como el “garabato” que se plasma en el papel pero con más elementos de seguridad que permiten saber si los datos de una factura fueron alterados.
- a. Para generar el sello digital se utiliza una criptografía de llave pública aplicada a una cadena original, básicamente es necesario realizar las siguientes operaciones:
    - i. Cadena original. Es una serie de datos estructurada que da forma al sello digital. Esta estructura de datos ha sido definida y publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF), en su anexo 20, el 1° de Septiembre de 2004. La cadena original tiene que estar expresada en un formato UTF-8.
    - ii. Digestión. Es un algoritmo que nos permite generar un resumen de la cadena original. Este algoritmo debe respetar

el estándar MD5, definido por el SAT. Indica que no han sido modificados los datos fiscales originales.

- iii. Encriptación. Bajo un algoritmo determinado por las autoridades, este proceso de encriptación asegura que la factura viene de una fuente confiable y con autorización del SAT. La encriptación se hace sobre la digestión de la cadena original. Este algoritmo es conocido como: RSA. Es importante mencionar que la encriptación debe hacerse con la llave privada del emisor. El resultado de esta encriptación se tiene que pasar a base 64.

Una vez completados estos 3 pasos, se tiene como resultado final el sello digital.

5. Formato XML: Cualquier desarrollo para la generación e interpretación así como la conservación de un comprobante fiscal digital, como lo es la factura electrónica, debe considerar al formato XML como único para contener la información fiscal determinada por el SAT. Este esquema XML ha sido definido y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), en su anexo 20, el 1° de Septiembre de 2004. El esquema XML está definido únicamente para contener los datos fiscales. La información adicional (ejemplo: información comercial, código de barras, descuentos, promociones, número de orden de compra que se factura, etc.), puede ser insertada dentro de la factura en una etiqueta llamada <addenda>.
6. Comunicación con el SAT: Este proceso es obligatorio; sin embargo, hasta el momento no se ha definido el esquema de interacción automática de una solución para factura electrónica con el SAT para validar folios, validar certificados digitales y emitir reporte mensual.

7. Reporte Mensual: Cada mes se deberán reportar al SAT los folios utilizados en el mes anterior. En un inicio, este reporte se realizará a través de la página de Internet del SAT.  
El reporte mensual debe contener la fecha, hora, minuto y segundo que se registró en el Asiento contable y en la factura electrónica. El formato definido para el reporte de folios está publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), en su anexo 20, el 1° de Septiembre de 2004.
  
8. Impresión de la factura electrónica: En el Diario Oficial de la Federación publicado el 31 de Mayo de 2004, en la regla 2.22.8, se estipula que la impresión de la factura electrónica, además de los requisitos especificados en el artículo 29A del Código Fiscal de la Federación, deberá contener la cadena original, el número de serie del certificado de sello digital, el sello digital y la leyenda: "Este documento es una impresión de un comprobante fiscal digital".
  
9. Resguardo: El resguardo de la información es vital; sin embargo, hay que asegurarse que se realice bajo los parámetros definidos por el SAT. Esto quiere decir que toda factura electrónica generada y/o recibida deberá guardarse en su formato original: XML. (Servicio de Administración Tributaria, 2005).

#### **2.5.2. Diferencias entre una factura tradicional y una electrónica**

Para contar con un panorama más amplio de las diferencias que existen entre las facturas tradicionales y las facturas electrónicas a continuación se enlistan algunas de ellas:

- Los folios y series en factura electrónica, los proporciona el SAT, y no tienen caducidad.

- En la factura electrónica, aun cuando se tengan cientos de partidas por facturar a un solo cliente, sólo se consumirá un folio a la vez, también si la factura se imprime en papel; en factura tradicional, se consumen tantos folios como sea necesario hasta incluir todas las partidas del pedido a un solo cliente, esto debido a la limitante física del documento tradicional.
- Una factura electrónica se puede fotocopiar, enviar por fax y el documento que obtenemos sigue siendo fiscalmente válido debido a las medidas de seguridad electrónicas.
- Al convertirse en facturador electrónico, la empresa reinicia sus folios desde uno, sus folios anteriores se pueden conservar como referencia. (Canseco, 2008)
- Otras diferencias visibles como la cadena original, sello digital. se muestran en la figura 2.

### Factura en Papel

### Factura Electrónica (representación impresa)

Figura 2. Diferencias entre facturas. (AMECE, 2008)

### **2.5.3. Consideraciones operativas**

Algunos de los puntos que se deben tener en cuenta para el correcto funcionamiento de la facturación electrónica son:

- Cumplir con los requisitos de los artículos 29 y 29-A del CFF.
- Antes de solicitar sellos y folios su sistema de facturación debe ser capaz de emitir los CFD.
- Garantizar el registro simultáneo en el sistema contable.
- No debe emitir comprobantes impresos salvo que sea dictaminado.
  - En el RFC su estatus debe ser de: Activo, localizado, con obligaciones de acuerdo a su actividad
- La solicitud de sellos, folios e informes mensuales deben ser firmados con la FIEL.

### **2.5.4. Consideraciones técnicas**

Para la implantación en la empresa de un sistema de facturación electrónica se consideran los siguientes puntos:

- Utilizar el estándar electrónico XSD definido por el SAT.
- Normalizar sus bases de datos, un elemento por campo en los domicilios.
- El XLM es el único estándar electrónico válido para almacenar CFD (extensión de los archivos .xml)
- El sistema debe ser capaz de:
  - Asignar los folios con el número y año de la aprobación que le corresponde.
  - Verificar la vigencia de los certificados de sello digital.
  - No utilizar el certificado de FIEL para sellar los CFD.

## 2.6. Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

En el desarrollo del caso práctico se utilizó como base la metodología de *Rational Software Corporation*, "El proceso unificado de desarrollo de software".

El proceso unificado es un proceso de desarrollo de software (RUP). Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software.

El proceso unificado es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema de software en construcción interconectados a través de interfaces unidas. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000)

Sus características principales son:

- Dirigido por casos de uso: la mayoría de las actividades como el análisis, diseño y prueba se llevan a cabo partiendo de los casos de uso.
- Centrado en la arquitectura: los caso de uso solamente no son suficientes, la arquitectura nos da una clara perspectiva del sistema completo necesario para controlar el desarrollo.
  - La arquitectura de software abarca decisiones sobre la organización del sistema de software, además de los elementos estructurales que compondrán el sistema y sus interfaces.
- Ciclo de vida iterativo incremental: concepción, elaboración, construcción y transición.
  - Método iterativo: Los riesgos importantes se tratan en las primeras fases, quedando muy pocas en la de construcción.
- El proceso unificado utiliza el lenguaje unificado de modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema de software. UML es una parte esencial en el proceso unificado.

El ciclo de desarrollo del RUP se divide en cuatro partes:

- Inicio: el objetivo principal es establecer los objetivos del sistema, además se determinan los principales casos de uso y se delimita el alcance del sistema o proyecto.
- Elaboración: El objetivo principal de esta fase es establecer la arquitectura del proyecto, en ella se realizan el levantamiento de los requerimientos funcionales.
- Construcción: El objetivo principal de esta fase es desarrollar el producto. En esta fase, se desarrolla un producto de software, hasta dejarlo listo de operar.
- Transición: El objetivo de esta fase es instalar el producto, una vez realizadas las pruebas de aceptación y efectuado los ajustes y correcciones que sean requeridos.

### **2.6.1. Lenguaje Unificado de Modelado**

“UML es un lenguaje estándar para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software” (Brooch & Rumbaugh, 1998).

UML es un lenguaje porque proporciona a los involucrados dentro del desarrollo de software un vocabulario y reglas para combinar las palabras de ese vocabulario con el objetivo de hacer posible la comunicación.

El lenguaje unificado de modelado es utilizado para documentar toda clase de entradas y salidas dentro de un sistema y estas pueden incluir: Requisitos, arquitectura, diseño, código fuente, planificación de proyecto pruebas, etc. Y la forma que se utiliza para documentar dichos procesos es por medio de diagramas.

Los diagramas dentro de UML son representaciones graficas de un conjunto de elementos, los cuales se dibujan para visualizar un sistema desde diferentes perspectivas o puntos de vista, de forma tal que el diagrama es la proyección de un sistema.

Los tipos de diagramas de UML son:

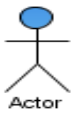

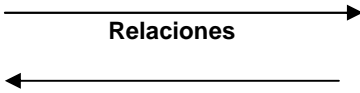
Diagramas de Estructura	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagrama de clases</li><li>• Diagrama de componentes</li><li>• Diagrama de despliegue</li><li>• Diagrama de objetos</li><li>• Diagrama de paquetes</li></ul>
Diagramas de Comportamiento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagrama de actividad</li><li>• Diagrama de interacción</li><li>• Diagrama de casos de uso</li><li>• Diagrama de maquina de estados</li></ul>

Para la realización del proyecto se utilizaron los diagramas de casos de uso, modelo conceptual, de secuencia y de clases y se detallan a continuación.

#### **2.6.1.1. Diagrama de casos de uso**

Visualizan el comportamiento de un sistema, de un subsistema o de una clase tal como se presentan a un usuario, además de mostrar el alcance del sistema y las interacciones con entidades externas. Este modelo utiliza tres elementos básicos que se detallan en la tabla 3.



Tabla 3. Elementos de los casos de uso. (Fuente: Elaboración propia)

Elemento	Descripción
	Puede representar el rol que juega una un humano, maquina u otro sistema.
	Es una secuencia de transacciones relacionadas, ejecutadas por uno o más actores.
	Para identificar la comunicación que existe entre actores, casos de uso.

### 2.6.1.2. Diagrama de secuencia.

Se utiliza para mostrar las interacciones entre los objetos, enfocándose en el orden o la secuencia de pasos del caso de uso o de un proceso. Y cuenta con los siguientes elementos.

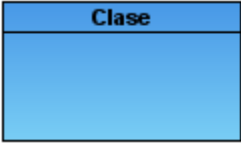

Tabla 4. Elementos del diagrama de secuencia. (Fuente: Elaboración propia)

Elemento	Descripción
	Representa la existencia de un objeto en un momento determinado.
	El fragmento, descompone un diagrama de secuencia en partes.

### 2.6.1.3. Diagrama de clases.

Modela la vista estética del sistema, muestra las clases en la que se implementará el sistema, sus relaciones, atributos y operaciones.

Tabla 5. Elementos del diagrama de clases. (Fuente: Elaboración propia)

Elemento	Descripción
	Puede representar un concepto del mundo real o concepto de implementación del sistema que se está modelando
	Anotación del diagrama.

# Capítulo 3

## Metodología

## 3. Metodología

El presente capítulo tiene como objetivo mostrar la metodología que se utilizó para el desarrollo del proyecto.

El sistema está enfocado en las PYMES de México por lo tanto, fue necesario investigar y analizar los requisitos vigentes para facturación electrónica en el país.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología del “Proceso Unificado de Desarrollo de Software” de *Rational Software Corporation*(RUP), se decidió utilizarlo porque es un método que se adecua a la forma de trabajo de la empresa además de contar con las siguientes ventajas:

- Es una metodología adaptable para el desarrollo de un sistema.
- Se lleva una gestión cuidadosa de los requisitos, mediante el uso de los casos de uso.
- Utiliza UML para su representación, que es un lenguaje estándar y ayuda a la visualización de las diferentes etapas.

Las fases que marca el RUP son inicio, elaboración, construcción y transición. Las cuales se realizaron como a continuación se describe:

### 3.1. Inicio

Para comprender los eventos que suceden en el entorno de la facturación electrónica, se investigaron los requisitos obligatorios solicitados por el SAT para los comprobantes fiscales digitales, con las que se generó una lista de funciones necesarias que debe contener el sistema.

En este paso se genera el modelado de casos de uso, con este se pretende que los involucrados en el proyecto (cliente, analistas, desarrolladores), lleguen a un acuerdo de cómo se va a utilizar el sistema, basado en la nueva forma de facturación.

Con los casos de uso se muestra el comportamiento del sistema, los alcances del proyecto y las interacciones con entidades externas al sistema (como usuarios, clientes, etc.).

### **3.2. Elaboración**

En la fase de elaboración se determinaron los límites de la modificación del sistema, se constituyó la estructura y el funcionamiento del mismo, para establecer los criterios que permitirán alcanzar los objetivos del proyecto, para esto se realizaron las siguientes tareas:

- Se estableció una línea base para la arquitectura del sistema con el detalle de los casos de uso capturados durante el inicio de la metodología, dándole así continuidad a los requisitos, como proporcionar una base estable para el diseño y el esfuerzo de implementación de la siguiente fase, mitigando la mayoría de los riesgos tecnológicos.
- El objetivo de la creación de un modelo conceptual el cual representa una visión global de los datos, es aumentar la comprensión del problema que se trata de resolver dentro del desarrollo de sistemas, por lo tanto se utiliza como parte del análisis, para mostrar e identificar los módulos del sistema que forman parte de la facturación electrónica, esto con la finalidad de delimitar los procesos que deben ser incluidos, modificados o actualizados dentro del proyecto para esto se siguieron los siguientes pasos:
  - Se identificaron los sujetos que forman parte de la facturación.
  - Se detalla cada uno de los atributos que tienen estos sujetos para conocerlos y así delimitar su función dentro del proceso.
- Con el diagrama de secuencia se detalla el comportamiento del modulo de facturación electrónica dentro del sistema, con esta herramienta es posible profundizar en situaciones que no son sencillas de identificar a simple vista.

### **3.3. Construcción**

El objetivo de esta fase dentro de la metodología es obtener una versión operacional (beta) del sistema, para lo cual se realizaron las siguientes tareas:

- Diagrama de clases, se utiliza para visualizar las clases que se involucran en el sistema, para el programador es una herramienta donde puede entender de forma clara, los atributos y procesos que lleva cada uno de los módulos que son necesarios.
- Con los datos recabados dentro de los pasos anteriores y la información que ya registra el sistema, se modifico el diseño lógico de la base de datos, esto con el fin de que soporte los nuevos procesos.
- Se diseñaron y crearon las pantallas nuevas del software, con este paso se inicio el desarrollo de la versión beta del sistema de facturación electrónica, además de realizar las modificaciones a las pantallas que ya existían y necesitaban cambios para capturar los nuevos campos.
- El desarrollo de pantallas se empezaron a realizar pruebas de validación con el SAT, esto con la finalidad de que los datos generados por las pantallas como el archivo (XML) creado tenga la forma correcta y los datos requeridos.

# Capítulo 4

## Desarrollo

## 4. Desarrollo

El desarrollo de la metodología se realizó con diagramas de Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, *Unified Modeling Language*), que es la herramienta que utiliza el RUP para este.

### 4.1. Inicio

La primera etapa en la fase de desarrollo consistió en comprender mediante la documentación, los requisitos para facturación electrónica, quien las rige, las reglas que aplican, pero sobre todo los componentes necesarios para su expedición.

#### 4.1.1. Determinación de requisitos

Con los resultados obtenidos y analizados de la investigación de los requisitos del SAT para la facturación electrónica, y tomando en cuenta el software que ya se tiene el cual está representado en la figura 3, que se muestra a continuación.

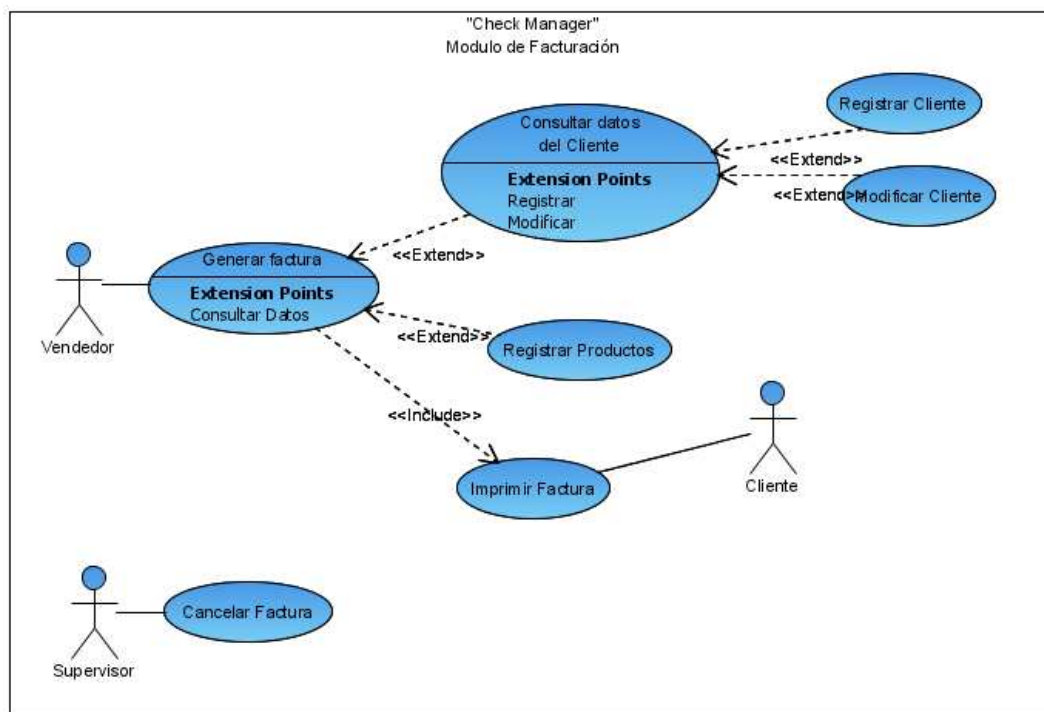


Figura 3. Diagrama de Casos de uso antes de facturación electrónica. (Fuente: Elaboración propia)

Una vez realizado el análisis se concluyo que es necesario incluir algunos módulos y modificar otros, como por ejemplo: es necesario incluir el modulo de administración de llaves y certificados, pero solo es requerido modificar los datos capturados de los clientes, en la tabla 6, se despliegan todos los casos.

**Tabla 6. Funciones necesarias para el módulo de facturación electrónica. (Fuente: Elaboración propia)**

<b>Funciones necesarias</b>	<b>Nuevo</b>	<b>Modificar</b>
Contabilidad electrónica: exportable a sistema contable.	x	
Administrar llaves y certificados otorgados por el SAT.	x	
Manejar series y folios: el sistema únicamente maneja folios.		X
Generar archivo en XML.	x	
Reporte mensual SAT.	x	
Generar firma electrónica avanzada	x	
Crear cadena original	x	
Cancelar folios		X
Generar Facturas		X
Impresión de facturas		X



## 4.2. Elaboración

En esta etapa estableció la forma que tendría el sistema, los procesos que se deben modificar, así como la estructura del modulo de facturación electrónica.

### 4.2.1. Detalle de los casos de uso

A continuación se explica de forma detallada los diferentes casos de uso que se crearon en el inicio del desarrollo del sistema. Para contar con una visión completa de la forma en que funciona cada uno de estos.

#### 4.2.1.1. Caso de Uso. Registrar cliente.

Tabla 7. Caso de Uso. Registrar Clientes. (Fuente: Elaboración propia)

<b>Nombre del caso de uso</b>	Registrar Clientes.
<b>Descripción</b>	En este caso de uso se captura dentro del sistema el cliente al cual se le generan facturas dentro de la empresa.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Que el cliente cuente con RFC.</li><li>• El cliente no debe estar previamente capturada.</li></ul>
<b>Flujo de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El caso de uso inicia cuando el usuario le indica al sistema, que quiere registrar un cliente</li><li>2. El vendedor captura los datos completos del cliente.</li><li>3. El usuario graba la información, capturada.</li></ol>
<b>Post-Condiciones</b>	El cliente debe estar registrado, en el sistema con sus datos obligatorios para facturación completos.

#### 4.2.1.2. Caso de Uso. Modificar cliente.

Tabla 8. Caso de Uso. Modificar cliente. (Fuente: Elaboración propia)

<b>Nombre del caso de uso</b>	Modificar Cliente.
<b>Descripción</b>	Este caso de uso, tiene como finalidad, cambiar algún dato que se halla capturado erróneo o tenga alguna modificación.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Que el cliente este capturado con anterioridad.</li><li>• Que exista un error en los datos del cliente o que se haya modificado algún dato.</li></ul>
<b>Flujo de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El caso de uso inicia, cuando el usuario le indica al sistema que quiere modificar algún cliente.</li><li>2. El usuario, cambia la información que tenga algún tipo de error o modificación.</li><li>3. El usuario, actualiza la información.</li></ol>
<b>Post-Condiciones</b>	Los datos del empleado deben estar actualizados y sin errores dentro del sistema.

#### 4.2.1.3. Caso de uso. Capturar productos.

Tabla 9. Caso de uso. Capturar productos. (Fuente: Elaboración propia)

<b>Nombre del caso de uso</b>	Capturar Productos.
<b>Descripción</b>	El caso de uso tiene como propósito registrar dentro del sistema los productos a los que se les da salida dentro de la facturación.
<b>Pre-Condiciones</b>	Se debe contar con los datos mínimos necesarios para el registro (clave, nombre, precio y presentación).
<b>Flujo de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El caso de uso inicia cuando el usuario indica que quiere agregar un producto al sistema.</li><li>2. El usuario registra la información básica del producto.</li><li>3. Grabar los datos capturados.</li></ol>
<b>Post-Condiciones</b>	El producto debe estar grabado en la base de datos del sistema.

#### 4.2.1.4. Caso de uso. Verificar serie autorizada.

Tabla 10. Caso de uso. Verificar serie. (Fuente: Elaboración propia)

<b>Nombre del caso de uso</b>	Verificar serie autorizada.
<b>Descripción</b>	En este caso de uso, se debe verificar dentro del sistema si la serie que capturo el cliente está autorizada por el SAT, además del folio que este dentro del rango autorizado.
<b>Pre-Condiciones</b>	Tener una serie capturada en la factura
<b>Flujo de Eventos</b>	1. El caso de uso inicia cuando el usuario captura la serie de la factura. 2. El sistema valida, con la información registrada por el administrador, si la serie está autorizada para facturación electrónica por el SAT.
<b>Post-Condiciones</b>	El usuario debe trabajar con una serie autorizada

#### 4.2.1.5. Caso de uso. Generar cadena original.

Tabla 11. Caso de uso. Generar cadena original. (Fuente: Elaboración propia)

<b>Nombre del caso de uso</b>	Generar cadena original.
<b>Descripción</b>	En este caso de uso, se debe crear una secuencia de datos, formada con la información contenida dentro del comprobante fiscal, establecida en el rubro C del anexo 20, siguiendo las reglas y secuencia que ahí se especifica.
<b>Pre-Condiciones</b>	Que la factura sea grabada en la base de datos.
<b>Flujo de Eventos</b>	1. El caso de uso inicia cuando el usuario graba la factura. 2. El sistema genera la secuencia de datos con el formato pre-establecido.
<b>Post-Condiciones</b>	La secuencia de datos, "cadena original" creada.

#### 4.2.1.6. Caso de uso. Crear archivo en XML.

Tabla 12. Caso de Uso. Crear archivo en XML. (Fuente: Elaboración propia).

<b>Nombre del caso de uso</b>	Crear archivo en XML.
<b>Descripción</b>	En este caso de uso, se crea el archivo con formato XML, el cual sigue la forma y sintaxis especificada en el Anexo 20 de la Resolución Miscelánea Fiscal Sección "C".
<b>Pre-Condiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber generado el sello digital.</li> <li>• Contar con todos los datos de la factura.</li> </ul>
<b>Flujo de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crear el archivo en formato XML con los datos que especifica el SAT</li> <li>2. Guardar el archivo generado en formato electrónico.</li> </ol>
<b>Post-Condiciones</b>	Contar con un archivo en formato XML.

#### 4.2.1.7. Caso de uso. Generar sello digital.

Tabla 13. Caso de uso. Generar sello digital (Fuente: Elaboración propia)

<b>Nombre del caso de uso</b>	Generar Sello Digital
<b>Descripción</b>	En este caso de uso, se "firma" de forma digital, la cadena original con la Firma Electrónica Avanzada(FIEL) que nos proporciona el SAT, para que la firma se realice de forma adecuada se deben de seguir los pasos establecidos en el Anexo 20 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2009, Sección D.
<b>Pre-Condiciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber generado correctamente la cadena original</li> <li>• Contar con una FIEL valida.</li> <li>• Contar con un Certificado de Sello Digital que también otorga el SAT</li> </ul>
<b>Flujo de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar el método de digestión MD5 a la cadena original</li> <li>2. Encriptar la digestión del mensaje utilizando el algoritmo RSA.</li> <li>3. Codificar el resultado con Base64.</li> </ol>
<b>Post-Condiciones</b>	Sello digital generado correctamente.

#### 4.2.1.8. Caso de uso. Generar asiento contable.

Tabla 14. Caso de uso. Generar asiento contable. (Fuente: Elaboración propia)

<b>Nombre del caso de uso</b>	Generar asiento contable.
<b>Descripción</b>	En este caso de uso, se crea un archivo de texto, con el registro del movimiento contable que se lleva a cabo con la factura, este archivo deberá ser importable desde el software contable de la empresa.
<b>Pre-Condiciones</b>	Llevar la contabilidad de la empresa por medios electrónicos.
<b>Flujo de Eventos</b>	1. Crear archivo de texto con los datos solicitados por el software para registrar el movimiento contable 2. Guardar el archivo generado en formato texto.
<b>Post-Condiciones</b>	Contar con un archivo en formato texto importable por el software contable.

#### 4.2.1.9. Caso de uso. Entregar factura.

Tabla 15. Caso de uso. Entregar factura. (Fuente: Elaboración propia)

<b>Nombre del caso de uso</b>	Entregar Factura
<b>Descripción</b>	En este caso de uso, se le hace llegar al cliente la factura que se genero dentro del proceso, ya sea de forma electrónica o impresa.
<b>Pre-Condiciones</b>	Haber generado una factura electrónica.
<b>Flujo de Eventos</b>	1. Preguntar al cliente si quiere que la factura le sea entregada impresa, o si prefiere que la envíen por correo. 2. Enviar la factura.
<b>Post-Condiciones</b>	El cliente debe tener la factura en su poder.

#### 4.2.2. Diagrama de casos de uso de módulos extras que se requieren dentro de la facturación electrónica.

Para administrar las series autorizadas por el SAT, además del certificado y la FIEL. Al sistema se le debe incluir los de captura de series, registro de fiel y captura del certificado de factura electrónica los se muestran en el diagrama de la figura 5, y estos necesarios para que los procesos funcionen de forma correcta.

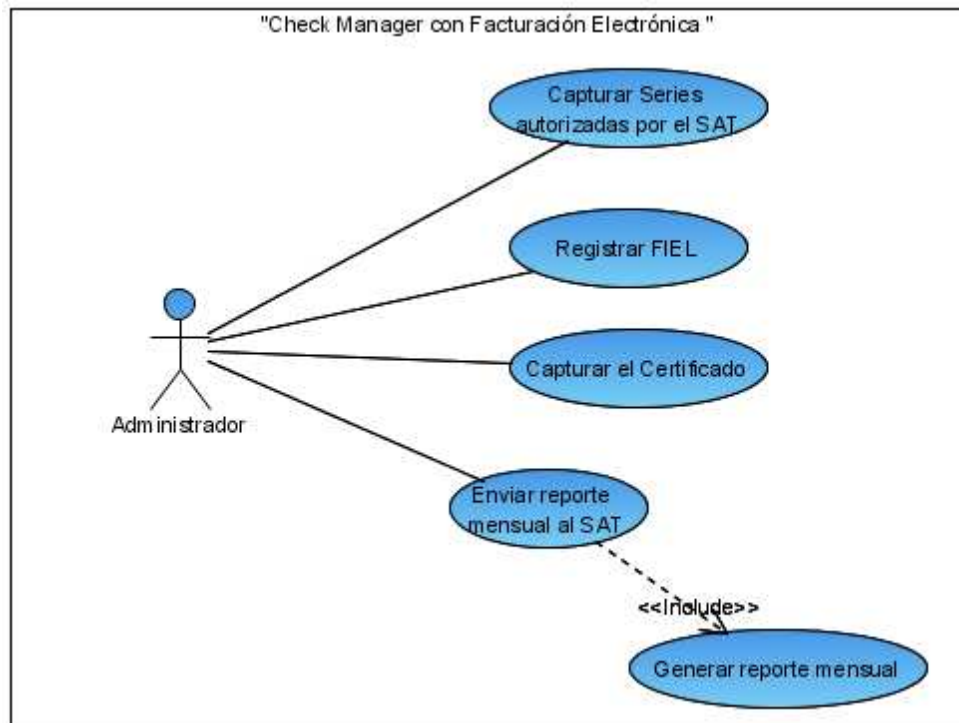


Figura 5. Módulos extras facturación electrónica. (Fuente: Elaboración propia)

A continuación, se muestra el detalle cada uno de los casos de uso de los módulos extras incluidos para la facturación electrónica.

#### 4.2.2.1. Caso de uso. Capturar series autorizadas por el SAT.

Tabla 16. Caso de uso. Capturar serie autorizada SAT. (Fuente: Elaboración propia)

<b>Nombre del caso de uso</b>	Capturar Series autorizadas por el SAT.
<b>Descripción</b>	En este caso de uso, se registra dentro del sistema los datos de las series que el Servicio de Administración Tributaria nos ha autorizado para facturación, además del rango de folios y número de aprobación de dichas series.
<b>Pre-Condiciones</b>	Contar con una serie para factura autorizada por el SAT.
<b>Flujo de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Registrar la serie autorizada, año de aprobación, además del número de aprobación.</li> <li>2. Capturar el rango de folios avalada por esa serie.</li> </ol>
<b>Post-Condiciones</b>	Tener registrado en el sistema los datos de las series autorizadas por el SAT

#### 4.2.2.2. Caso de uso. Registrar FIEL.

Tabla 17. Caso de uso. Registrar FIEL. (Fuente: Elaboración propia)

<b>Nombre del caso de uso</b>	Registrar Firma Electrónica Avanzada (FIEL)
<b>Descripción</b>	En este caso de uso, se captura dentro del sistema la FIEL para sellar las facturas electrónicas que se generen. Como requisito el SAT pide que se mantenga segura esta llave.
<b>Pre-Condiciones</b>	Contar con una FIEL expedida por el SAT.
<b>Flujo de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ubicar archivo de FIEL dentro de la computadora.</li> <li>2. Grabar la ubicación dentro del sistema para uso posterior.</li> </ol>
<b>Post-Condiciones</b>	Contar con un archivo de FIEL registrado dentro del sistema.

#### 4.2.2.3. Caso de Uso. Capturar Certificado.

Tabla 18. Caso de uso. Capturar certificado. (Fuente: Elaboración propia)

<b>Nombre del caso de uso</b>	Capturar Certificado.
<b>Descripción</b>	En este caso de uso de registra dentro del sistema el certificado de la FIEL para comprobantes fiscales.
<b>Pre-Condiciones</b>	Haber solicitado al SAT el certificado de sello digital.
<b>Flujo de Eventos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Desencriptar el certificado</li><li>2. Extraer la información necesaria para firmar las facturas electrónicas.</li><li>3. Guardar en la base de datos.</li></ol>
<b>Post-Condiciones</b>	Certificado para sellar factura electrónica.

### 4.2.3. Análisis

Dentro de la elaboración se realiza el análisis donde se exploran a fondo los requisitos detallados dentro del paso anterior y se obtienen los siguientes resultados.

#### 4.2.3.1. Modelo conceptual

A continuación se presenta el modelo conceptual del modulo de facturación del sistema “Check Manager”, en el cual se muestra el dominio de la factura dentro del sistema.

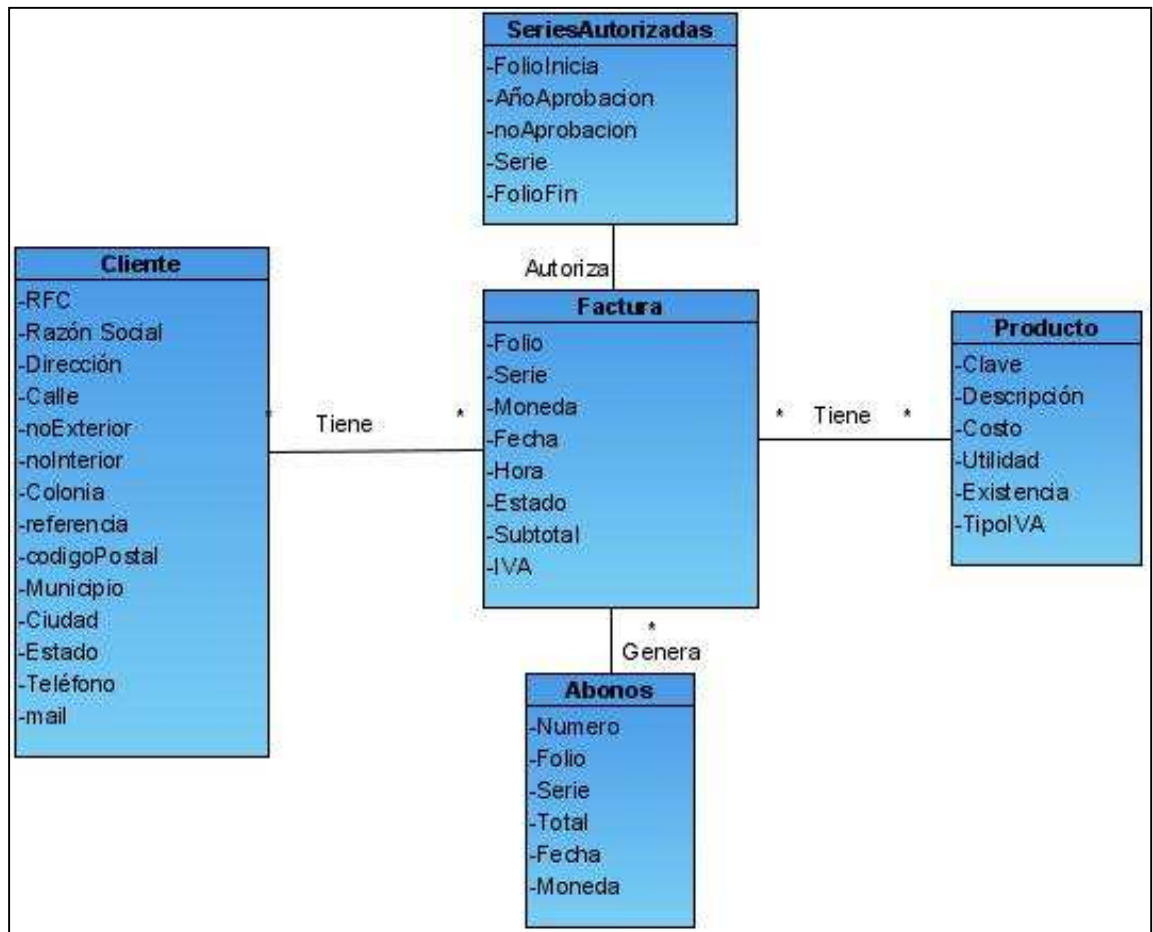


Figura 6. Modelo conceptual. (Fuente: Elaboración propia)

#### 4.2.3.2. Glosario de términos del modelo conceptual

Con el fin de que todos los involucrados en el proyecto tengan el mismo concepto de los términos que se utilizan en el proyecto en la tabla 15, se definen los términos más utilizados.

Tabla 19. Glosario de términos modelo conceptual. (Fuente: Elaboración propia)

<b>Concepto</b>	<b>Definición</b>
Cliente	Persona física o moral, que adquiere productos o servicios de la empresa.
Factura	Documento ya sea impreso o electrónico que comprueba de forma fiscal la adquisición de un bien o servicio.
Producto o Artículo	Bien o servicio que ofrece la empresa.
Vendedor	Usuario del sistema que realiza la facturación dentro de la empresa, puede registrar productos y clientes.
Supervisor	Usuario del sistema con privilegios suficientes para cancelar facturas.
Administrador	Usuario del sistema que registra los datos proporcionados por el SAT.
Abonos	Pago que realiza el cliente por los bienes obtenidos.
Series Autorizadas	Folios y series otorgadas a la empresa por el SAT para expedir facturas electrónicas.

#### 4.2.4. Diagrama de secuencia.

Flujo de eventos del modulo de facturación electrónica

1. El Caso de uso el vendedor elije una serie para trabajar dentro de la pantalla de facturación electrónica del sistema
2. El sistema verifica si la serie es válida
3. El sistema comprueba si esta dentro del rango autorizado por el SAT y muestra el folio siguiente disponible para facturación.
4. El sistema acepta la serie que se capturo y
5. Muestra el siguiente folio disponible para facturación
6. Se le solicita al usuario que capture la clave del cliente
7. El vendedor , registra la clave del cliente ,
8. El sistema busca en la base de datos si existe este cliente
9. La base de datos regresa la información del cliente
10. Si se encuentra el cliente dentro de la base de datos
11. Se muestra la información del cliente al vendedor
12. Se le solicita al vendedor que capture los artículos que se vendieron
13. El vendedor registra la clave del articulo
14. El sistema busca si se encuentra registrado el articulo
15. La base de datos contesta si se encuentra el articulo
16. La base de datos regresa la información completa del artículo que se vende
17. Se muestran en pantalla los datos del articulo
18. El vendedor graba la factura
19. El sistema genera con los datos capturados la cadena original
20. El proceso de cadena original regresa a la factura el resultado
21. El sistema genera con la cadena original de la factura el sello digital
22. El proceso de cadena original regresa el resultado a la factura
23. Con los datos de la factura, la cadena original y el sello digital el sistema crea el archivo XML de la factura.

### 4.2.4.1. Diagrama de secuencia facturación electrónica

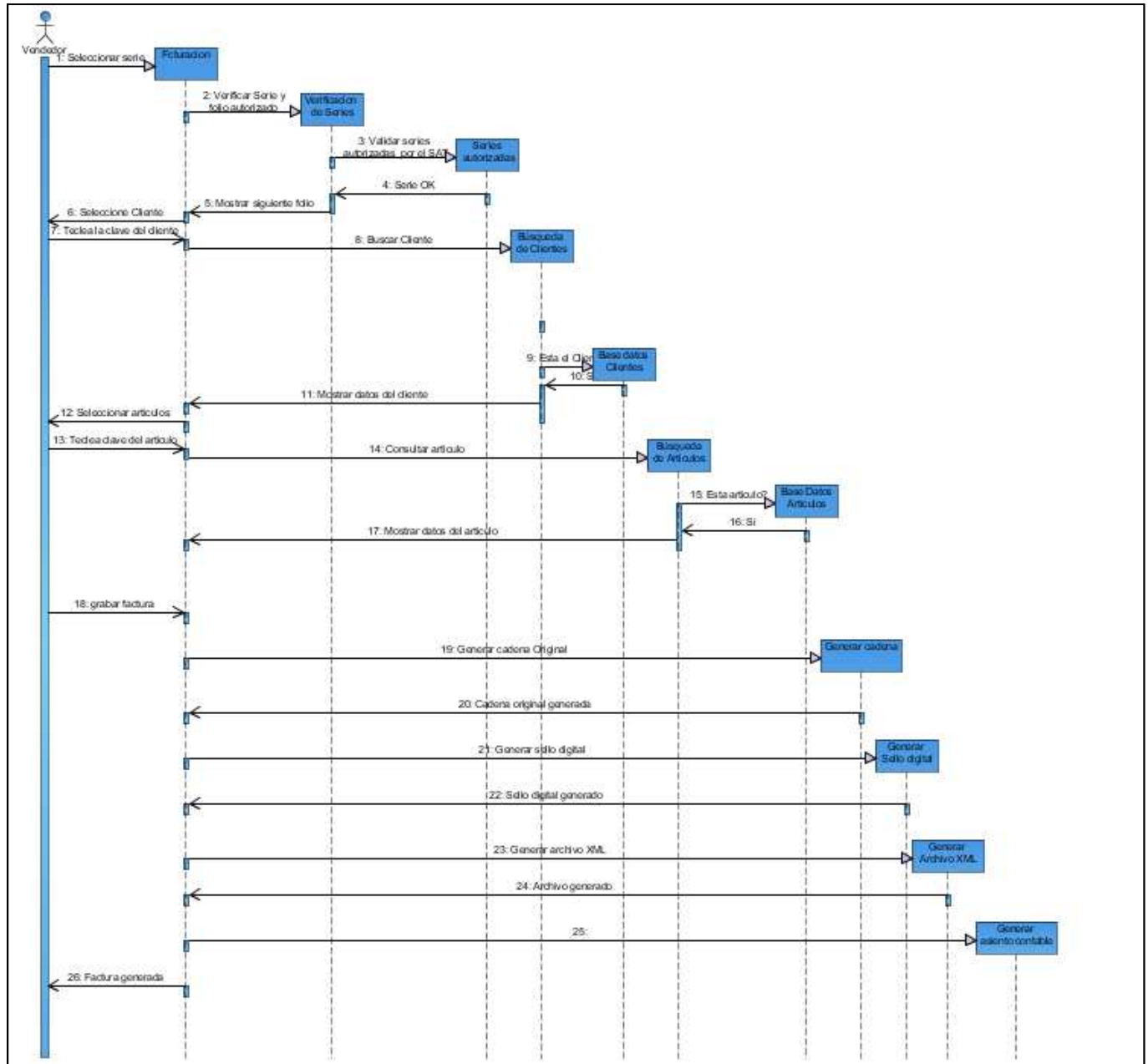


Figura 7. Diagrama de Secuencia del modulo facturación. (Fuente: Elaboración propia)

### 4.3. Construcción

En la fase de construcción se trabajo ya en el diseño del sistema, además de crear la versión beta de la actualización.

#### 4.3.1. Diagrama de clases del modulo de facturación electrónica.

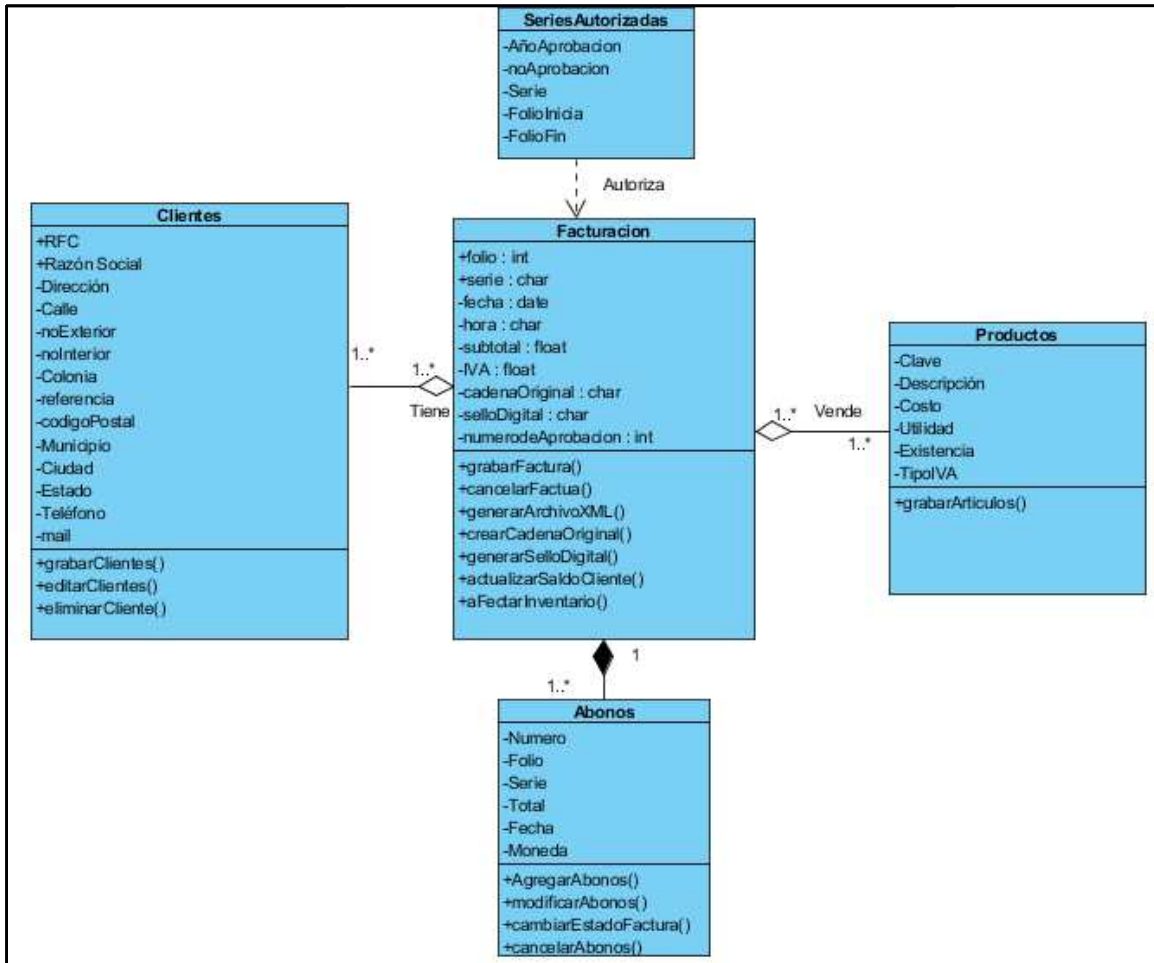


Figura 8. Diagrama de clases de F.E. (Fuente: Elaboración propia)

### 4.3.2. Diagrama entidad-relación del módulo de facturación electrónica.

En el diagrama entidad-relación de la figura 9, se muestran las tablas de la facturación electrónica y aunque ya se contaba con la base de datos se le realizaron modificaciones necesarias, por ejemplo agregar el número de serie a facturas, también cambiar el formato de la dirección a los clientes.

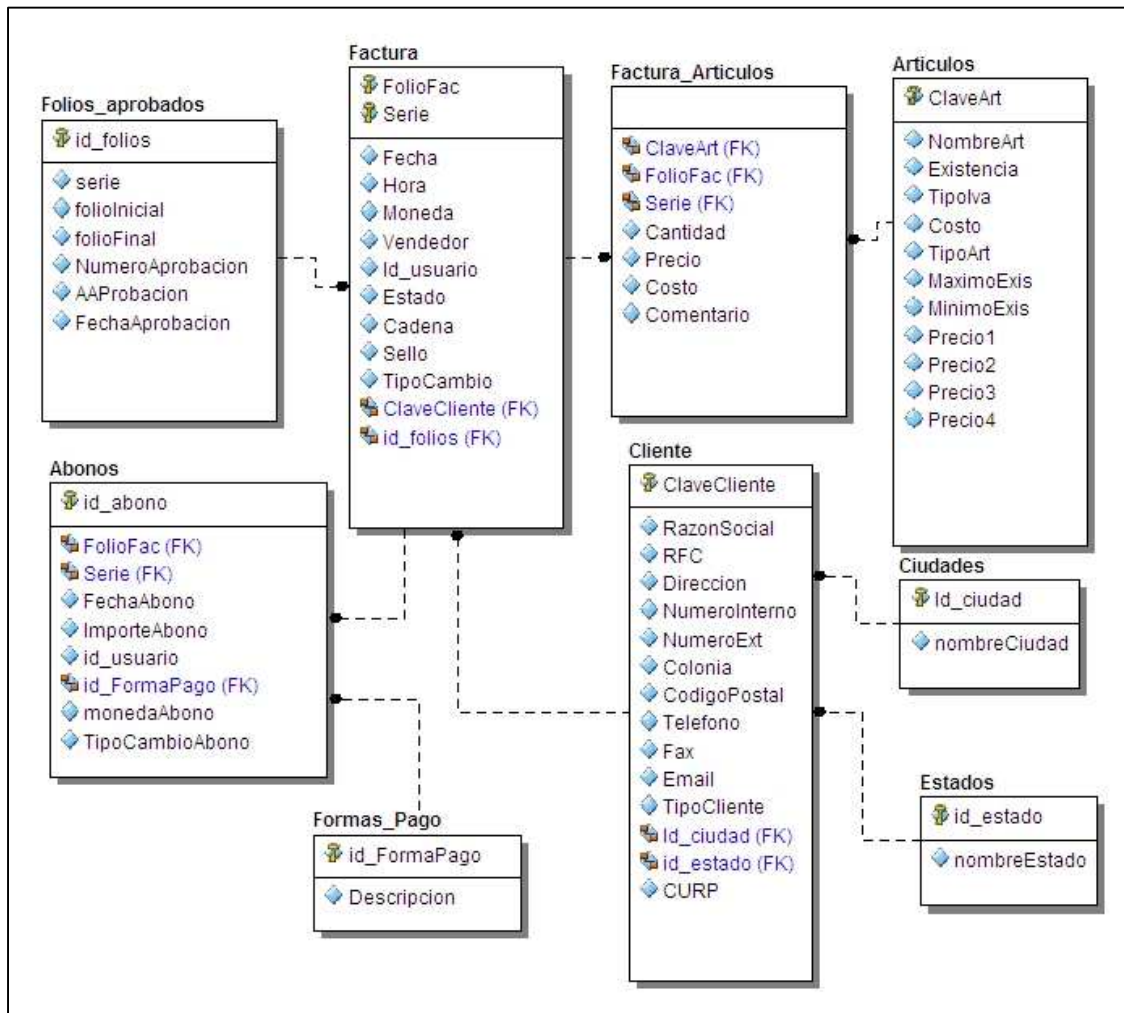


Figura 9. Diagrama entidad –relación modulo de facturación. (Fuente: Elaboración propia)

### 4.3.3. Atributos

#### 4.3.3.1. Tabla de Clientes

Tabla 20. Atributos del cliente. (Fuente: Elaboración propia)

Atributo	Descripción	Tipo	Longitud	Observaciones
RFC	Registro Federal Contribuyentes	Varchar	13	No permite caracteres especiales
RazonSocial	Nombre legal del cliente	Varchar	100	
Direccion				
Calle	Calle del domicilio fiscal	Varchar	50	
noExterior	Número exterior	Varchar	30	Opcional
noInterior	Número interior	Varchar	30	Opcional
Colonia	Colonia	Varchar	50	
codigoPostal	Código postal	Numeric	5	
Municipio	Municipio	Varchar	30	
Ciudad	Ciudad	Varchar	30	
Estado	Estado	Varchar	39	
Telefono	Teléfono del cliente	Varchar	45	
Mail	Correo electrónico	Varchar	45	

#### 4.3.3.2. Tabla de Facturas

Tabla 21. Atributos de la factura. (Fuente: Elaboración propia)

Atributo	Descripción	Tipo	Longitud	Observaciones
RFC	Registro Federal Contribuyentes	Varchar	13	No permite caracteres especiales
RazonSocial	Nombre legal del cliente	Varchar	100	
Direccion				
Calle	Calle del domicilio fiscal	Varchar	50	
noExterior	Número exterior	Varchar	30	Opcional
noInterior	Número interior	Varchar	30	Opcional
Colonia	Colonia	Varchar	50	
codigoPostal	Código postal	Numeric	5	
Municipio	Municipio	Varchar	30	
Ciudad	Ciudad	Varchar	30	
Estado	Estado	Varchar	39	
Telefono	Teléfono del cliente	Varchar	45	
Mail	Correo electrónico	Varchar	45	

#### 4.3.3.3. Tabla de productos

Tabla 22. Atributos de productos. (Fuente: Elaboración propia)

Atributo	Descripción	Tipo	Longitud	Observaciones
Clave	Identificador único del producto	Varchar	25	
Descripción	Detalle del articulo	Varchar	100	
Costo	Costo actual del producto	Float	18,2	Último costo del articulo
Utilidad	Porcentaje de ganancia	Float	10,2	Para calcular el precio
Existencia	Existencia actual del articulo	Numeric	10	
Tipolva	Tipo de IVA que maneja el articulo	Numeric	10	Exento , 0 o 11 porciento

#### 4.3.3.4. Tablas de series autorizadas

Tabla 23. Atributos de series autorizadas. (Fuente: Elaboración propia)

Atributo	Descripción	Tipo	Longitud	Observaciones
anioAprobacion	año en el que se aprobó la serie	Numeric	4	
noAprobacion	Numero de aprobación	Numeric	18	Número asignado por el SAT
Serie	Serie de los documentos	Char	16	
FolioInicia	Folio en el que comienza la serie	Numeric	18	Autorizado por el SAT
FolioFin	Último folio de la serie	Numeric	18	Autorizado por el SAT

#### 4.3.4. Diseño de pantallas

En este apartado se describen las pantallas diseñadas en el sistema.

##### 4.3.4.1. Pantalla para registro de datos fiscales de la empresa.

En esta pantalla se registran los datos fiscales de la empresa, que es información que se debe imprimir y agregar a las impresiones de las facturas electrónicas.

La captura del estado se cerró para evitar discrepancias

La dirección de la empresa se separó, según las indicaciones del SAT

Figura 10. Registro empresas Manager-CFD. (Fuente: Elaboración propia)

Esta pantalla se modificó, porque en el sistema anterior únicamente se capturaba el RFC de la empresa y la dirección sin separar calle y número exterior e interior. Además de agregar el campo de localidad y validar los campos de código postal, estado y RFC, para que estos no se queden vacíos al momento de grabarlos en la base de datos del sistema.

#### 4.3.4.2. Pantalla de captura de FIEL y certificado de sello digital.

Con esta pantalla se guardan en la base de datos la información que se extrae de la FIEL y el certificado de sello digital que proporciona el SAT, como se muestra en la figura 11, esto para poder firmar los comprobantes fiscales digitales.

FACTURACIÓN ELECTRONICA (PROPIEDADES)

EMPRESA SELLOS DIGITALES SERIES APROBADAS

Certificado C:\MANAGER\CER\_SELLO\AAA010101AAA\_CSD\_01.CER ??

Llave privada C:\MANAGER\CER\_SELLO\AAA010101AAA\_CSD\_01.KEY ??

Contraseña \*\*\*\*\*

Certificado

Serie 10001200000000022517

Valido de 21/08/2008 03:22:08 PM hasta 21/08/2010 03:22:08 PM

Se extrae y despliega la validez del certificado de CFD.

Se guarda en la base de datos, la información del certificado y de la FIEL, todo encriptado.

Figura 11. Registro FIEL y certificado. (Fuente: Elaboración propia)

Además se despliega el serial que se extrae del certificado y las fechas de validez, en la base de datos la información se guarda en forma encriptada para evitar malos manejos de estos datos, por tratarse de información sensible de la empresa.

#### 4.3.4.3. Pantalla para registro y activación de series autorizadas.

En esta pantalla se registran las series autorizadas para expedición de comprobantes fiscales digitales por el SAT como se muestra en la figura 12.

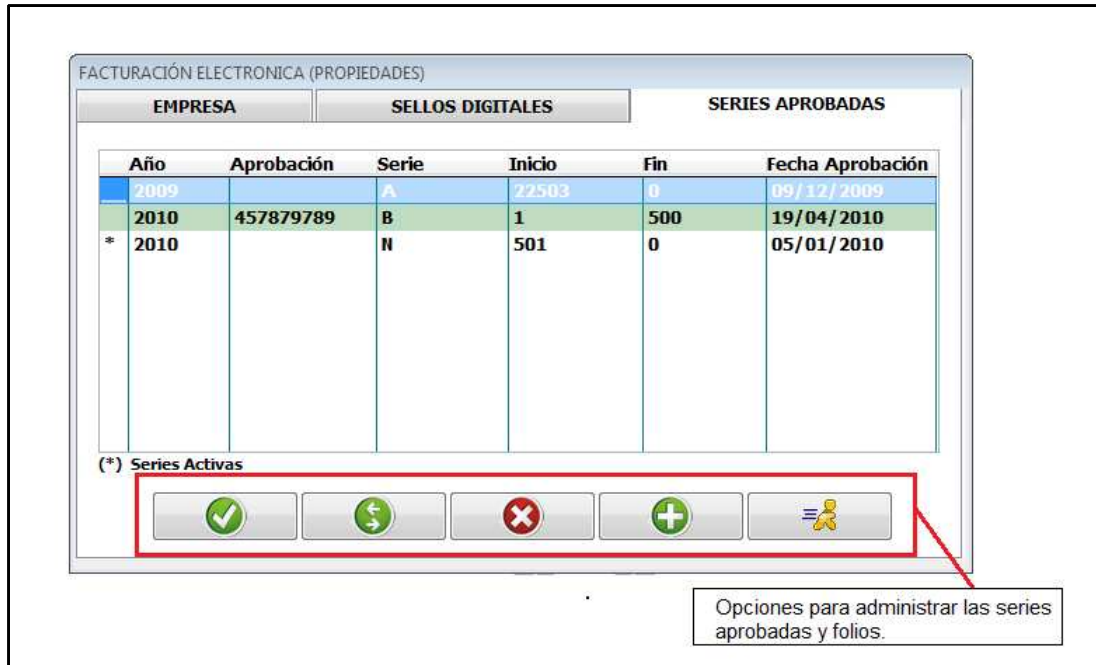


Figura 12. Pantalla de series aprobadas. (Fuente: Elaboración propia)

Pueden estar activas varias series a la vez en el sistema, únicamente se tiene el control de que no se puede tener la misma serie activa más de una vez, aunque sean de diferentes números de aprobación. Las opciones que se permiten con las series son: agregar series autorizadas, cancelar serie, actualizar datos.

#### 4.3.4.4. Modificación a pantalla de clientes.

A la pantalla de clientes del sistema se modifico para agregar los campos que marca el SAT como obligatorios para generar la cadena original, que es parte esencial para la generación de los comprobantes fiscales digitales.

REGISTRO DE CLIENTES

En Activo 31/03/2010

**Clave** 1 **Razón Social** PUBLICO GENERAL

**Contacto** NOMBRE DEL CONTACTO  Persona Física

**Nombre Comercial** NOMBRE COMERCIAL

**Dirección** CALLE #1500 INT.1455

**Colonia** ALTABRISA **C.P.**

**Ciudad** TIJUANA **Estado** B.C. **CURP** **RFC**

**Teléfono** **Fax** **E-mail** **Clave Vendedor**

**Giro** **IVA** 11.00 **% Descto.** 0.00 **Precio** **Zona** **IEPS** **Tipo Factura**

**Comentarios**  PERMITIR VENDERLE A CREDITO

**OPCIONES DE CREDITO**

Monto	Moneda	Dias	Extras
\$ 5,000.00	P	0	0

**Contrarrecibo** **Pago**

Precios Especiales

Figura 13. Antes registro clientes. (Fuente: Elaboración propia)

Como se muestra en la figura 13 , la dirección del cliente se capturaba en el mismo campo y el SAT exige para el archivo XML que se genera, la separación de los campos de calle, numero interno y numero externo, así como a los clientes que no cuenten con RFC.

#### 4.3.4.5. Pantalla de clientes con modificaciones para los CFD.

En esta pantalla se realizaron las modificaciones necesarias a la dirección para que el domicilio fiscal del cliente se guarde con las especificaciones del SAT, además de validar la captura del código postal que es obligatoria, el RFC y también, el estado de la República que pertenece.

The screenshot shows the 'REGISTRO DE CLIENTES' application window. The main data fields are as follows:

Clave	Razón Social	En Activo
011	TIENDA SORIANA S.A DE C.V.	29/01/2010

Additional fields include:

- Contacto de compras: [Empty]
- Nombre Comercial: SORIANA S.A
- Clave de Proveedor: 12345
- Datos Fiscales (highlighted): IVA 0.00, Pertenece a Asociación, Retención % 0.00, Vendedor SUPERVISOR, Addenda a utilizar Sorana.
- CURP: [Empty]
- RFC: TSO991022986Q
- C.P.: 64610
- Calle: ALEJANDRO DE RODAS (highlighted)
- Número Externo: 3102
- Número Interno: [Empty] (highlighted)
- Colonia: CUMBRES 8VO. SECTOR
- Localidad: [Empty]
- Ciudad: MONTERREY
- Estado: NUEVO LEON
- Teléfono: [Empty]
- Fax: [Empty]
- E-mail: [Empty]

A callout box points to the 'Número Interno' field with the text: "Se separo la dirección del cliente en calle, número externo y numero interno".

Figura 14. Pantalla de clientes modificada. (Fuente: Elaboración propia)

Se agrego el campo de localidad, porque el SAT lo marca como referencia extra para la dirección fiscal. También como se puede observar en la figura 14, se agrego el campo de addenda a utilizar, que con este dato se puede en caso de que requiera, saber si el cliente dentro de su factura electrónica necesita addenda.

#### 4.3.4.6. Pantalla de facturación antes de la modificación.

En el proceso de facturación anterior únicamente se utilizaba el folio para control de consecutivos, además de que los datos se guardaban en la base de datos del sistema.

Producto	Descripción	Presentación	Cantidad	Precio de Lista	Precio	Importe
CDM-019-14	APLICADOR 1/4 LITRO	PIEZAS	1	11.318	11.318	11.318

Unicamente se manejaban folios para las facturas emitidas

Al momento de grabar solo se guardaba la información en la base de datos

Subtotal 11.318  
IVA 1.245  
Total 12.563

Saldo 12.563 Pesos 1.032 Dólares Usuario DELMAR

Figura 15. Factura anterior. (Fuente: Elaboración propia)

Con la facturación tradicional lo único que exige el SAT que se guarde por lo menos 5 años son los documentos impresos y no la información que se genera en el sistema de información.

#### 4.3.4.7. Pantalla de facturación electrónica

En el proceso de facturación anterior no se utilizaban las series y fue entonces el cambio más significativo que tiene la pantalla en cuanto a diseño se refiere.

The screenshot shows a software interface for electronic invoicing. At the top, there's a title bar 'FACTURACIÓN'. Below it, a form contains several fields: 'Factura' with value 'A' (circled in red), 'Docto.' with value '0', 'Fecha' with value '31/04/2010', and 'Hora' with value '15:29:43'. Other fields include 'Cliente' (PUBLICO GENERAL), 'Vendedor' (SUPERVISOR DEL SISTEMA), 'Moneda' (Pesos), and 'T. C.' (10.000). A table lists products, with one row for 'ARTICULO DE PRUEBA' (PIEZA) with a quantity of 1 and a price of 15.000. A red arrow points from the 'Factura A' field to a text box that says: 'El cambio principal de la pantalla en cuanto a diseño se refiere es la inclusión de la serie'. At the bottom, there's a payment section with 'Forma de Pago' (EFFECTIVO), 'Su pago' (0.000), 'Mon' (P), and 'Referencia'. A summary box shows 'Subtotal' (15.000), 'IVA' (1.500), and 'Total' (16.500). The user is identified as 'SUPERVISOR'.

Producto	Descripción	Presentación	Cantidad	Precio de Lista	Precio	Importe
1	ARTICULO DE PRUEBA	PIEZA	1	13.000	15.000	15.000

Forma de Pago	Su pago	Mon	Referencia
EFFECTIVO	0.000	P	
EFFECTIVO	16.500	P	

Subtotal	15.000
IVA	1.500
Total	16.500

Cambio: 0.000 Pesos, 0.000 Dólares. Usuario: SUPERVISOR

Figura 16. Pantalla de facturación electrónica. (Fuente: Elaboración propia)

Entonces los cambios más importantes que se realizaron en esta pantalla es la creación del sello digital, la cadena original, así como la creación del archivo XML que se tiene que guardar en la empresa que expide los CFD, por lo menos 5 años por cuestiones fiscales.

#### 4.3.4.8. Pantalla para exportar pólizas contables del día.

Uno de los requisitos del SAT, es que se el registro contable de los comprobantes fiscales generados en por lo menos 24 horas después de realizada la operación, por este motivo se incluyo la siguiente pantalla y proceso donde se crea una formato exportable al software contable con los movimientos del día.

Exportar pólizas

Serie A

De las facturas 22505 al 26541

Del día: 01/06/2010

Póliza

Tipo Ingresos

Concepto FACTURAS DEL DIA

Se exportan los movimientos de un día específico

Los tipos de polizas son de ingresos y egresos

Figura 17. Pantalla para exportar movimientos del día a pólizas.

Como se muestra en la figura 17, los movimientos se pueden filtrar por todos los documentos generados en un día, o también se le da la opción al usuario si solo necesita algunas facturas de enviar al sistema contable.

#### 4.3.4.9. Pantalla de envío o impresión de factura electrónica.

Como parte de la nueva forma de facturación el cliente tiene dos opciones para obtener la factura por parte de la empresa.

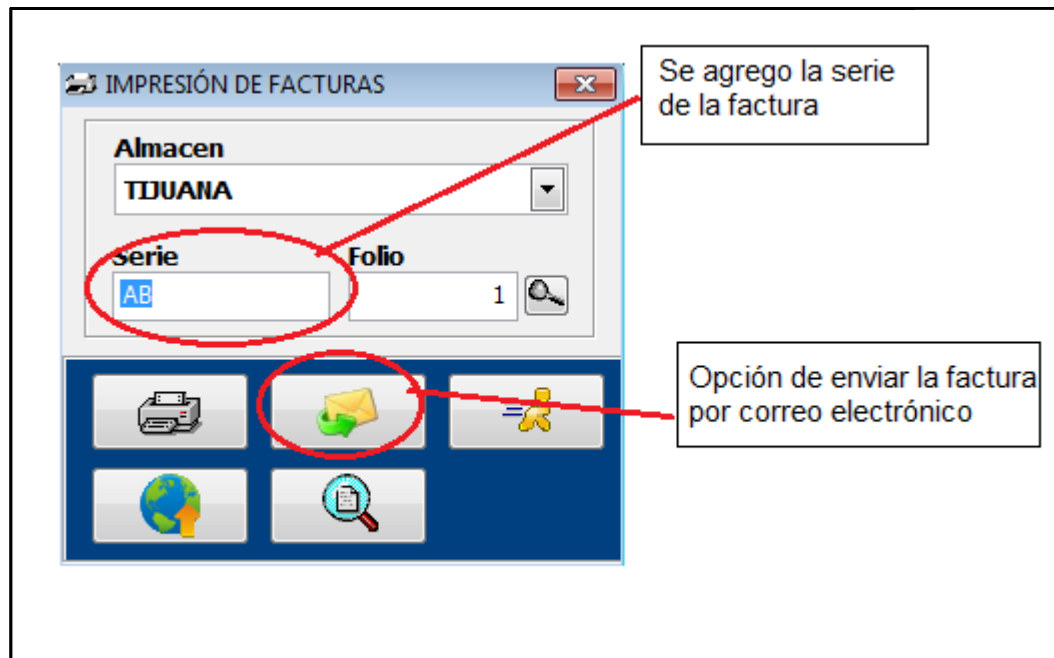


Figura 18. Pantalla de envío o impresión de facturas electrónicas. (Fuente: Elaboración propia)

Con esto el cliente puede solicitar su factura para que sea enviada por correo electrónico o en formato impreso, con la diferencia que no es necesario tener facturas emitidas por imprenta.

# Capítulo 5

## Resultados

## 5. Resultados

Los resultados que se obtuvieron al término del proyecto son los siguientes:

- Para cumplir con el requisito de llevar la contabilidad en un software contable y que los asientos sean capturados en un periodo no mayor a 24 horas después de generado el documento, se incluyó en el sistema el proceso de exportación de movimientos; en el cual los documentos fiscales generados (facturas y notas de crédito) en el día, son transformados en pólizas contables, las cuales son entendibles por el sistema ContaQ.
- Para llevar la administración de llaves y certificados, se modificaron las bases de datos existentes, siendo esta información delicada de la empresa, al momento de grabarlas o utilizarlas se realizó un proceso de encriptamiento.
- Con el fin de seguir las normas del SAT, el sistema genera los archivos de CFD en formato XML, esto con el objetivo de que la empresa los resguarde dentro de sus instalaciones cinco años como mínimo. El usuario asigna un folder especial dentro de las propiedades del sistema para este caso.
- Para llevar la facturación electrónica, el SAT pide a los usuarios que le sea enviado un reporte mensual de los movimientos realizados, con los documentos electrónicos en el mes anterior, para esto, se creó una pantalla en la cual el usuario selecciona el mes a procesar y el sistema genera el reporte con el formato de texto plano.
- Realizando todos los procesos anteriores se cumplió el objetivo de generar, procesar y transmitir los comprobantes fiscales digitales con el sistema "Check Manager".

## 5.1. Formato de factura electrónica en versión impresa.

En la figura 19, se presenta la factura que genera el sistema, en donde se puede observar que se incluyen la cadena original, el sello digital, además del número de certificado de sello digital, que son los requisitos que solicita el SAT, para que se considere como una factura electrónica válida.

EMPRESA DEMO S.A.			<b>FACTURA</b> <b>AB 1</b> <b>No. Certificado</b> <b>1000120000000022517</b>		
RFC: LAFE811212BZ9					
CALLE # 100 Int. 2, COLONIA					
, BAJA CALIFORNIA, CP.22000					
Cliente: PUBLICO GENERAL	RFC:	Fecha: 21/05/2010 16:58:06			
Dirección: #	Colonia:	Vencimiento: 21/05/2010			
Ciudad: TIJUANA , BAJA CALIFORNIA	C.P.	Moneda: Pesos			
Teléfono:	Fax:	Tipo de Cambio: 12.00 X 1 Dlls			
Vendedor: SUPERVISOR DEL SISTEMA	Nota:				

Artículo	Descripción	Cantidad	Presentación	Kilogramos	Precio Unitario	Importe
1	SERVICIO DE EJEMPLO	5.00	KILO	5.000	10.000	50.000
<b>Subtotal:</b>						<b>\$ 50.00</b>
<b>Iva:</b>						<b>\$ 0.00</b>
<b>cincuenta pesos 00/100 Total:</b>						<b>\$ 50.00</b>

**Cadena Original:**  
[[2.0|AB|1|2010-05-21T16:58:06|123000|2010|Ingreso|PAGO EN UNA SOLA EXHIBICION|50.00|0.00|50.00|LAFE811212BZ9|EMPRESA DEMO S.A.|CALLE|100|2|COLONIA|LOCALIDAD|BAJA CALIFORNIA|MEXICO|22000|PUBLICO GENERAL|TIJUANA|BAJA CALIFORNIA|MEXICO|5.000|KILO|1|SERVICIO DE EJEMPLO|10.00|50.00|IVA|0.00|0.00]]

**Sello Digital:**  
gS+ly8978KWID|A3RQqkRvxUQATmT7LNCfDjw5PTpa7Cs4|gixxEHfMZGzJQ864LT6x2NBg3RjWNh7HDJusJjEhvmNCsEw3ZqBy1RYG49j3nKDbx57cFC4MaEJ5BeYgetUYkONYT8RD yYfmwX7uSkQNA3CLbx+OXhXjOFspcEI=

*Este documento es una impresión de un comprobante fiscal digital ! Año y Número de Aprobación de folios 2010-1230000*

Figura 19. Ejemplo de factura electrónica impresa. (Fuente: Elaboración propia)

## 5.2. Validación de la factura electrónica por el SAT.

En la imagen de la figura 20, se muestra como se realiza la validación del CFD, en la página que proporciona el SAT para este y se obtiene como resultado, que el comprobante fiscal es válido y cumple con los requisitos de forma y fondo.

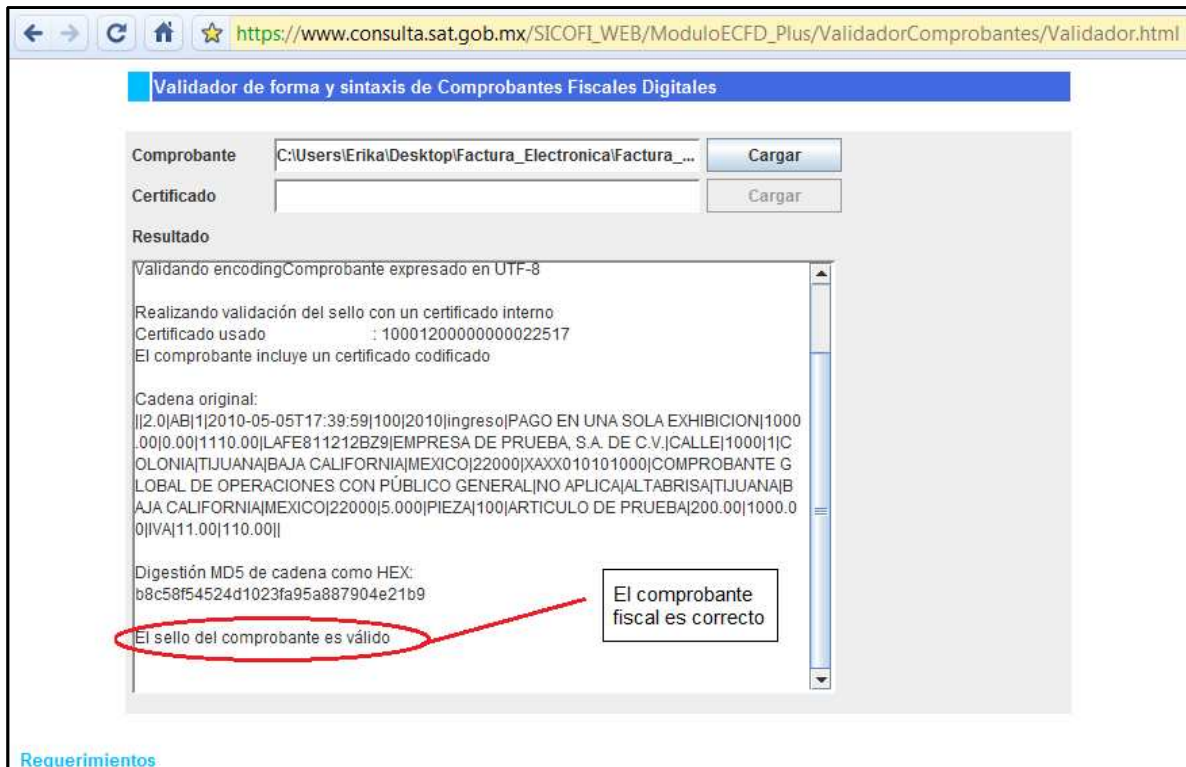


Figura 20. Validación de comprobante fiscal digital por el SAT. (Fuente: Elaboración propia)

## Conclusiones

Aunque con las nuevas tecnologías se busca facilitar el trabajo y las horas que se le invierten en un proceso, la transición de la facturación tradicional a la facturación electrónica suena fácil, sin embargo en la vida real, aparte de la resistencia al cambio con la que nos enfrentamos como profesionales de la tecnología, tenemos que hacer frente a cambios y exigencias que impone el gobierno a los contribuyentes y sus sistemas. Los cuales dicho sea de paso son un tanto excesivos y faltos de realidad conforme a la situación tecnológica que vive el país.

Esto porque a las PYMES que deseen optar por este tipo de facturación, se les exige llevar dentro de sus instalaciones y en software contable sus pólizas de diario. Y con esto aumenta considerablemente la inversión que necesita realizar la empresa en tecnología (equipo de cómputo, licencias de software, consultoría).

## Glosario

**CFD:** Comprobante Fiscal Digital, es un mecanismo alternativo de comprobación de ingresos, egresos y propiedad de mercancías en traslado por medios electrónicos.

**DOF:** Es el periódico oficial del gobierno de México, mismo que publica el Poder Ejecutivo Federal. El gobierno publica a través de éste periódico oficial las disposiciones más importantes de la nación, en él se encuentran los ordenamientos principales de los poderes ejecutivo, legislativo y judicial, como son los tratados, normas y sentencias entre otros.

**EDI:** Electronic Data Interchange, es el intercambio Electrónico de datos de forma estructurada y estandarizada con la finalidad de ser integrados directamente a los sistemas administrativos sin intervención humana y sin papel de por medio.

**FE:** Factura electrónica, es un documento electrónico que, a diferencia de las facturas convencionales de papel, ofrece un manejo más eficiente y seguro en el envío de diversos documentos requeridos en procesos comerciales.

**FIEL:** Firma Electrónica Avanzada, es un conjunto de datos que se adjuntan a un mensaje electrónico, cuyo propósito es identificar al emisor del mensaje como autor legítimo de éste, tal y como si se tratara de una firma autógrafa.

**UTF-8:** 8-bit *Unicode Transformation Format*, es un formato de codificación de caracteres Unicode e ISO 10646 utilizando símbolos de longitud variable. UTF-8 fue creado por Robert C. Pike y Kenneth L. Thompson

**XML:** Por sus siglas en inglés eXtensible Markup Language XML es un lenguaje de marca basado en texto creado por World Wide Web Consortium (W3C) en 1994 y publicado en 1998 muy similar a HTML en donde los datos se identifican mediante etiquetas o marcas.

**XSD:** 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, más allá de las normas sintácticas impuestas por el propio lenguaje XML.

## Bibliografía

Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2006). *El lenguaje Unificado de Modelado*. Madrid: Pearson.

Brooch, G., & Rumbaugh, J. (1998). *UML Guía del Usuario*. Addison- Wesley.

Ernica, E., Garcia, J., Martinez, P., & Maria Isabel, S. *Análisis y diseño estructurado y orientado a objetos de sistemas informáticos*. Mc-Graw Hill.

Fernández, J. I. (2006). *La firma electrónica: (aspectos de la Ley 59/2003, de 19 de diciembre)*. Editorial Reus.

Ibáñez, B. B. (1995). *Manual para la elaboración de tesis*. México: Trillas.

Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2000). *El proceso unificado de desarrollo software*. Addison Wesley.

Kimmel, P. (2007). *Manual de UML*. McGrawHill.

Orozco, S. (2006). *BOOTCAMP de UML : Análisis y Diseño* . México D.F.: Milestone Consulting .

Peguera, P. M., Agustinoy, A. G., Casas, R. V., & Cerrillo i, A. M. (2004). *Derecho y nuevas tecnologías* . España: Editorial UOC.

Ramió, J. A. (2005). *Seguridad Informática y Criptografía*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.

SAT. (2006, noviembre). Comprobantes Fiscales Digitales. *Comprobantes Fiscales Digitales* . Mexico: Administración General de Asistencia al Contribuyente.

Schach, S. R. (2004). *Análisis y diseño orientado a objetos con UML y el proceso unificado*. México: McGraw Hill.

Servicio de Administración Tributaria. (2007). *“Guía de estudio para la asignatura Formación e Información Tributaria” 2ª Edición*. México: SAT.

Stallings, W. (2004). *Fundamentos de seguridad en redes*. Pearson Educación.

Rob, P., Coronel C., (2004). *Sistemas de bases de datos*. México: Thomson.

Tejera, H. G. (1994). *Diccionario Enciclopedico de Informática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Whitten, J. L., & Bentley, L. D. (2008). *Análisis de Sistemas Diseño y Métodos*. México: McGraw-Hill.

## Referencias internet:

Alvarado, M. Y. (2008, September). Retrieved Diciembre 7, 2008, from AMECE:  
<http://portal.imcp.org.mx/content/view/6514/195/>

AMECE. (2008). *Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico*. Consultado Marzo 10, 2009, from Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico:  
[http://www.amece.org.mx/amece/Documentos/descargas/fype/Evento\\_Autoimpresores\\_2008.pdf](http://www.amece.org.mx/amece/Documentos/descargas/fype/Evento_Autoimpresores_2008.pdf)

Canseco, E. R. (2008, Marzo). *Factura Electrónica, se cierra un círculo*. Consultado: Diciembre 6, 2008, from UNAM:  
[www.emprendedoresunam.com.mx/enviar.php?type=2&id=183](http://www.emprendedoresunam.com.mx/enviar.php?type=2&id=183),

Centro de Tecnología de Plan Avanza. (2006). *"Estudio y desarrollo de documento y la factura electrónicos badasa en la DNI-e"* . Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio;.

Codina, L. (2002). <http://www.lluiscodina.com/>. Consultado Marzo 30, 2010, from <http://www.lluiscodina.com/>:  
<http://tramullas.com/jaca/infodigital/contenidos/textos/Codina.pdf>

Ángel, J. d. (2000). *Criptografía Para Principiantes*. México:  
<http://www.seguridata.com/articulos.htm>.

Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico . (2009). *amece.org.mx*. Consultado Diciembre 05, 2009, from Que es factura electrónica:  
[http://www.amece.org.mx/amece/Quees\\_Factura\\_Electronica.php](http://www.amece.org.mx/amece/Quees_Factura_Electronica.php)

Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico. (2008, Septiembre). *La Miscelánea Fiscal, autoimpresores y los nuevos esquemas de Facturación*. Consultado Diciembre 4, 2008, from AMECE:

[http://www.amece.org.mx/amece/Documentos/descargas/fype/Evento\\_Autoimpresores\\_2008.pdf](http://www.amece.org.mx/amece/Documentos/descargas/fype/Evento_Autoimpresores_2008.pdf)

Esteban, M. A. (2003). *Perpectivas para la organizacion de la informacion digital* . Consultado Marzo 30, 2010, from <http://tramullas.com/jaca/infodigital/>: [http://tramullas.com/jaca/infodigital/contenidos/textos/Esteban\\_2.pdf](http://tramullas.com/jaca/infodigital/contenidos/textos/Esteban_2.pdf)

Pérez, M. V. (n.d.). *Qué es una Factura Electrónica*. Consultado Diciembre 9, 2008, from facturasat: <http://www.facturasat.com/cfd.htm>

Quintero, M. S. (2008). *Comprobantes Fiscales Digitales - Una nueva cultura de comprobación fiscal 100% digital*. Consultado Diciembre 2008, 2008, from <http://universidadpaccioli.edu.mx/Universidad/servicios/publicaciones/92-comprobantes-igitales.html>

Rivest, R. (1992, Abril). *Network Working Group*. Retrieved Agosto 15, 2009, from El Algoritmo de Resumen de Mensajes MD5: <http://www.rfc-es.org/rfc/rfc1321-es.txt>

Servicio de Administración Tributaria. (2008, junio). *¿Qué es un comprobante fiscal digital?* Consultado Diciembre 7, 2008, from [http://www.sat.gob.mx/sitio\\_internet/e\\_sat/comprobantes\\_fiscales/15\\_6520.html](http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/e_sat/comprobantes_fiscales/15_6520.html)

Tralix, M. (2008). *Tralix*. Retrieved 01 15, 2009, from <http://www.xsa.com.mx>: [http://www.xsa.com.mx/articulos/factura\\_electronica.html](http://www.xsa.com.mx/articulos/factura_electronica.html)

W3C . (2008, Enero 09). *W3C* . Retrieved Abril 10, 2010, from [www.w3.org](http://www.w3.org): <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/tecnologiasxml>

Servicio de Administración Tributaria. (2005, Enero). *Generalidades Comprobantes fiscales digitales*. Retrieved Diciembre 10, 2008, from <http://www.sat.gob.mx/>: [http://www.sat.gob.mx/sitio\\_internet/e\\_sat/comprobantes\\_fiscales/15\\_3064.html](http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/e_sat/comprobantes_fiscales/15_3064.html)