



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Análisis y diseño de un portal de facturación electrónica.

Tesina presentada para obtener el grado de:
Licenciada en Ingeniería en Ciencias de la Computación

Presenta:

VIRIDIANA VEGA CERVANTES

Directora:

DRA. JOSEFINA GUERRERO GARCÍA



JUNIO 2021

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutora la Dra. Josefina Guerrero García quien me apoyo, dio las bases y me guio durante este proceso para alcanzar los resultados y llegar a mi meta.

Asimismo, agradezco a la BUAP en conjunto con la FCC por brindar el apoyo a estudiantes como yo que trabaja, es madre de familia, pero por medio de un Diplomado se pueda dar este paso tan grande que es realizar una tesina.

También quiero agradecer a la empresa en donde laboro por darme la oportunidad de aprender durante todo este tiempo y ser la base para escoger mi tema de tesina.

Por último, quiero agradecer a mi hijo Juan Bruno y a mi madre, por su paciencia, apoyo incondicional, comprensión y ese tiempo que me han regalado, pero también he robado para dedicar a este trabajo.

Muchas gracias a todos.

Contenido

Agradecimientos.....	1
Resumen.....	5
Capítulo I. Introducción.....	6
Capitulo II. Estado del Arte.....	8
Capítulo III. Metodologías de Análisis y Diseño de Software.....	13
1. Metodología.....	13
2. Especificación de Requisitos Software Basado en el estándar de IEEE 830.....	13
2.1. Introducción.....	13
2.1.1. Propósito.....	14
2.1.2. Ámbito del Sistema.....	14
2.1.3. Visión general del documento.....	14
2.2. Descripción General.....	14
2.2.1. Perspectiva del Producto.....	15
2.2.1.1. Indicar si es un producto independiente o parte de un sistema mayor.....	15
2.2.1.2. Interfaces de sistema.....	15
2.2.1.3. Interfaces de usuario.....	15
2.2.1.3.1. Características lógicas del interfaz.....	15
2.2.1.3.2. Cuestiones de optimización del interfaz de usuario.....	15
2.2.1.4. Interfaces hardware.....	16
2.2.1.5. Interfaces software.....	16
2.2.1.5.1. Descripción del producto software utilizado.....	16
2.2.1.5.2. Propósito del interfaz.....	16
2.2.1.6. Interfaces de comunicaciones.....	16
2.2.1.7. Limitaciones de memoria.....	16
2.2.1.8. Operaciones.....	16
2.2.1.8.1. Modos de operación de los distintos grupos de usuarios.....	17
2.2.1.8.2. Periodos de operaciones interactivas y automáticas.....	17
2.2.1.8.3. Funciones de respaldo del procesamiento de datos.....	17
2.2.1.8.4. Operaciones de backup y recuperación.....	17

2.2.1.9.	Requerimientos para adaptarse a la ubicación.....	17
2.2.1.9.1.	Indicar cualquier dato o secuencia de inicialización específico de cualquier lugar, modo de operación.....	17
2.2.1.9.2.	Características que deben ser modificadas para una instalación en Particular.....	18
2.2.2.	Funciones del Producto.....	18
2.2.3.	Características de los usuarios.....	18
2.2.4.	Restricciones.....	18
2.2.5.	Suposiciones y Dependencias.....	18
2.2.6.	Requisitos Futuros.....	19
3.	Especificación de Diseño de Software Basado en el estándar de IEEE 830.....	19
3.1.	Requisitos Específicos.....	19
3.1.1.	Entradas.....	19
3.1.2.	Proceso.....	20
3.1.3.	Salidas.....	20
3.2.	Interfaces Externas.....	20
3.2.1.	Interfaces de usuario.....	21
3.2.2.	Interfaces hardware.....	21
3.2.3.	Interfaces software.....	21
3.2.4.	Interfaces de comunicaciones.....	21
3.3.	Funciones.....	21
3.3.1.	No funcionales:.....	22
3.3.1.1.	Interfaces de usuario.....	22
3.3.1.2.	Interfaces hardware.....	23
3.3.1.3.	Interfaces software.....	23
3.3.1.4.	Interfaces de comunicaciones.....	24
3.3.2.	Operatividad.....	24
3.3.2.1.	Costo.....	24
3.3.2.2.	Financiamiento.....	25
3.3.2.3.	Escalabilidad.....	25
3.3.2.4.	Seguridad.....	25
3.3.2.5.	Aviso de Privacidad para la Protección de Datos Personales.....	27

4.	Modelo de software.....	28
5.	Modelado de procesos.....	28
5.1.	Etapa Diseño.....	30
5.2.	Acceso al portal.....	31
5.3.	Interfaz Software.....	31
6.	Modelado de casos de uso.....	31
6.1.	Especificaciones de caso de uso.....	33
7.	Modelado con UML.....	35
7.1.	Interfaz Hardware, software y de comunicaciones.....	36
8.	Requisitos de Rendimiento.....	37
9.	Restricciones de Diseño.....	37
10.	Atributos del Sistema.....	37
10.1.	Seguridad.....	37
10.2.	Mantenimiento.....	38
10.3.	Bases de Datos.....	38
10.3.1.	Modelo Entidad-Relación.....	38
10.4.	Operaciones.....	39
10.5.	Requerimientos de adaptación a situaciones.....	40
11.	Otros Requisitos.....	40
12.	Fase de Pruebas.....	40
13.	Interfaz de Usuario.....	42
13.1.	Ingresar.....	42
13.2.	Página Principal.....	44
13.3.	Consultar Factura.....	44
13.4.	Buscar Factura.....	45
	Capítulo IV. Conclusiones.....	46
	Bibliografía.....	47
	Anexo.....	49

Resumen

Actualmente en México se deben expedir Comprobantes Fiscales Digitales por Internet (CFDI) como una obligación de los contribuyentes, tanto personas físicas, personas físicas con actividad empresarial y personas morales de conformidad con el artículo 29, párrafos primero y segundo, fracción IV y penúltimo párrafo del Código Fiscal de la Federación (CFF) y 39 del Reglamento del CFF, en relación con la regla 2.7.5.4., y el Capítulo 2.7 de los CFDI o Factura Electrónica de la Resolución Miscelánea Fiscal vigente [1].

Los comprobantes fiscales deben emitirse por los actos o actividades que se realicen, por los ingresos que perciban o por las retenciones de contribuciones que efectúen los contribuyentes ya sean personas físicas o morales También, deben de cumplir con las especificaciones que en materia de informática determine el Servicio de Administración Tributaria (SAT) mediante reglas de carácter general.

Por ello, este trabajo tiene como objetivo presentar el análisis de requerimientos y diseño de un sistema de facturación electrónica que se realizó a finales del 2017 debido a que el 1 de julio de 2017 entró en vigor la versión 3.3 de la factura; siendo obligatoria a partir del 1 de enero del 2018. Se utiliza la ingeniería inversa para documentar el sistema implementado, tomando en cuenta solo el mapeo de los datos para la generación de un CFDI de una sola empresa, basándose en los documentos técnicos donde se especifica la estructura, forma y sintaxis que debe contener este CFDI que expidan los contribuyentes, lo cual permite que la información se integre de manera organizada en el comprobante haciendo referencia a la versión 3.3.

Todo esto da como resultado la generación de un CFDI en formato XML de acuerdo con los esquemas y estándares que solicita el SAT y todos los requerimientos están basando en el Anexo 20 de la Resolución Miscelánea Fiscal vigente .

El diseño y modelado del portal está basado sobre el Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language).

Capítulo I. Introducción

En México, el Servicio de Administración Tributaria (SAT) es una autoridad fiscal que se encarga de asegurar que las personas físicas y morales contribuyan al gasto público a través de los impuestos. Una forma de recolectar las contribuciones ante el SAT es con la emisión de facturas, ya que en ella se detallan los ingresos y los gastos, incluyendo los impuestos relacionados que los contribuyentes deben declarar. Facturar genera derechos y obligaciones entre los contribuyentes; cuando se emite una factura, las personas físicas y morales pueden demostrar y garantizar que se prestó un servicio o se vendió un producto a cambio de una cantidad monetaria determinada; es un respaldo ante las autoridades de que las operaciones están apegadas a un régimen legal.

Antes del 2003, solamente existían las facturas impresas; algunos problemas con las facturas de papel era el tiempo que tomaba sacar una de estas y falta de transparencia, por lo que un fraude fiscal se volvía algo casi imposible de rastrear. Las facturas impresas se tenían que guardar por lo menos 5 años, entonces se vivía lleno de papeles; para hacer las declaraciones los contribuyentes tenían que ir a las oficinas a presentarlas directamente. Era realmente un trámite tedioso y esto se prestaba a muchos malos manejos; además, el extravío de facturas no era cosa rara, así que archivar de forma correcta dichos documentos era muy complicado.

Actualmente, en la era digital y con el uso de herramientas tecnológicas, se ha agilizado la emisión, recepción, control y organización de facturas. Hoy en día las facturas se emiten de forma digital teniendo como ventaja que pueden ser respaldadas o guardadas en centros de almacenamiento como servidores físicos o en la nube.

En el 2004 se aprueba el CFD a través del Comité de Facturación Electrónica. Por dicho motivo fue creada la Firma Electrónica Avanzada (FIEL). Las facturas en papel solo se pueden imprimir en establecimientos autorizados por Hacienda y su vigencia es por 2 años.

Hacia el 2005 la factura electrónica arranca con la versión 1.0 aunque no era obligatoria. Para el 2009, el SAT permite dos opciones para emitir facturas electrónicas: medios propios o a través de un agente del Servicio. En el 2011, el SAT empezó a ingresar a todos a la facturación; se vuelve obligatoria para algunos contribuyentes. Existían 4 métodos de facturación: papel, CFD (emisión del comprobante por medios propios), el CFDI, que obligaba a todas las empresas con ingresos mayores a los 4 millones de pesos, y el CBB, que utiliza un Código de Barras Bidimensionales. El último año en el que se usaron las facturas de papel fue el 2012, ese mismo año se implementa la versión 2.2 de los CFD.

Es en 2014 que todas aquellas personas que tuvieran ingresos superiores a los 250 mil pesos deberían realizar la facturación CFDI; con este paso desaparece la facturación CFD y CBB. Ya en 2017 entra en vigor la versión 3.3 de los CFDI, siendo la única versión válida para la emisión de facturas electrónicas. En 2018, el Buzón Tributario se hace obligatorio para ejercer el derecho de aceptar o negar la cancelación de un CFDI.

Actualmente, para generar un CFDI se debe tener un software capaz de generar un XML timbrado con todos los requerimientos¹ que solicita el SAT para la versión 3.3 que son:

- Nombre y RFC del Emisor
- Nombre y RFC del Receptor
- Folio Fiscal Digital
- Fecha, Lugar y Hora de Emisión
- Tipo de CFDI
- Régimen Fiscal del Emisor
- Datos del Producto o Servicio
- Desglose de Impuestos
- Uso del CFDI
- Método de Pago
- Forma de Pago
- Tipo de Moneda
- Sello Digital del Contribuyente
- Firma Electrónica
- Datos de Certificación
- Leyenda en de Documento Impreso

1.1 Objetivos:

El objetivo general de este trabajo de tesina es realizar la ingeniería inversa para documentar el análisis y diseño de un portal de facturación electrónica que actualmente ya se encuentra en productivo en una empresa.

Del objetivo general, se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- a) Aplicar técnicas y herramientas de análisis de requerimientos para desarrollar un sistema software.
- b) Diseñar la solución considerando el paradigma orientado a objetos aplicando la notación de modelado estándar UML.
- c) Planificar las técnicas de evaluación y validación del diseño para determinar la calidad del software.

¹TODOCFDI, (2019). Requisitos CFDI 3.3 <https://www.cfdi.org.mx/requisitos-cfdi/>

Capítulo II. Estado del Arte

Una factura electrónica es un documento digital de índole fiscal, que tiene su origen en las legislaciones latinoamericanas [3] que surgieron entre los años 2000 a 2005.

La factura electrónica cuenta con al menos dos elementos básicos:

- 1) Mensaje de datos basado en estándar universal, abierto, no propietario: XML (Extensible Markup Language).
- 2) Uso de firmas electrónicas basadas en Infraestructura de Clave Pública.

En los sistemas fiscales digitales más maduros, un tercer elemento que caracteriza también a la factura electrónica es la:

- 3) Certificación: Consiste en la validación de la sintaxis y el certificado digital del emisor que realiza la administración tributaria o un Tercero en Confianza, para garantizar su coherencia con el estándar definido por la autoridad fiscal correspondiente y la validez de la firma electrónica del emisor. Cuando ambas validaciones son exitosas, se adiciona al documento un sello digital que certifica la validez de dicha factura y otorga efectos fiscales a la misma a partir de ese momento.

Actualmente la factura electrónica juega un papel muy importante en la sociedad porque es utilizada por la mayor parte de los establecimientos que vendan un producto o servicio. Esto se debe a que se puede generar un CFDI de manera fácil y rápida por los diferentes servicios que ofrece cada Proveedor Autorizado de Certificación (PAC).

Un PAC [4] es la persona moral que cuenta con la autorización del Servicio de Administración Tributaria para generar y procesar, fuera del domicilio fiscal de quien lo contrate, los comprobantes para efectos fiscales por medios electrónicos y de manera 100% digital.

Una de las actividades que realizan los PAC son las validaciones que consisten en revisar la integración del archivo XML, asegurándose que se observa con el estándar tecnológico vigente definido por el SAT; asimismo, tiene como obligación enviar a la autoridad la copia de los CFDI que validen de sus clientes.

Como se indica en la introducción de este documento, la factura electrónica desde el año 2004 fue aprobada por el SAT como un esquema de comprobación fiscal de las actividades comerciales de los contribuyentes registrados la factura electrónica,

conocido en México como comprobante fiscal digital por internet (CFDI), tal proceso se ha desarrollado paulatinamente incorporando varias etapas como el de la firma electrónica avanzada (Fiel) y la cual resulta indispensable para facturar electrónicamente [5].

Desde el punto de vista legal, cualquier factura electrónica goza de los mismos efectos jurídicos, contables y fiscales que una ordinaria, algunas de las ventajas que aporta respecto a la tradicional está la agilidad de las comunicaciones, el ahorro de papel, una mayor seguridad o que facilita la gestión y mecanización de la información.

En el mercado existen varias opciones para realizar facturación electrónica, por ejemplo:

1) Ecofactura

Tiene un acceso al sistema de facturas electrónicas desde una computadora o dispositivo móvil iPhone/iPad con opción de un primer mes o hasta 10 folios sin costo y posteriormente el servicio es de paga.

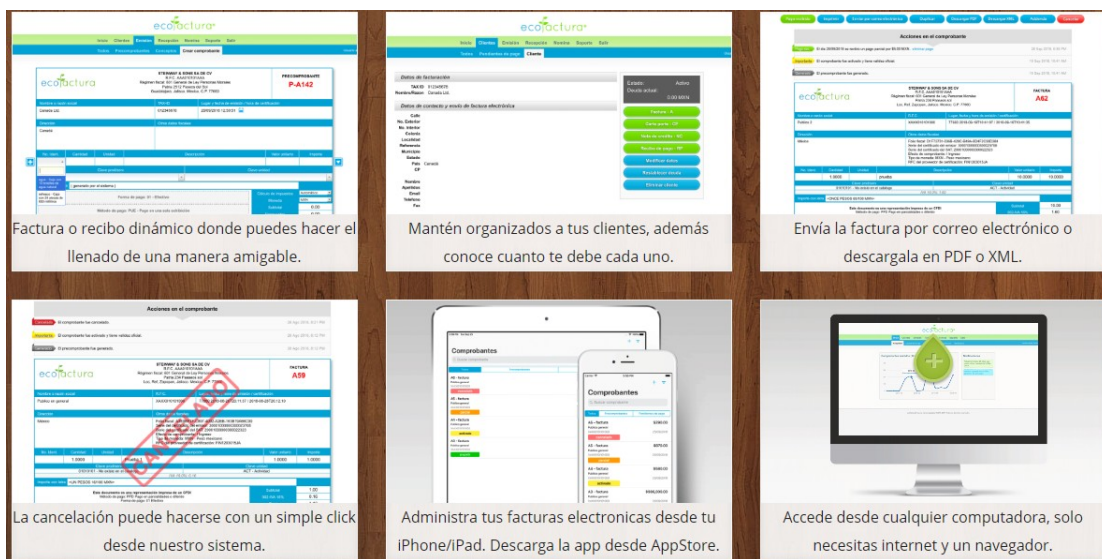


Figura 1 Sistema de facturación Ecofactura. Fuente <http://web.ecofactura.mx/#servicio>

2) Facturama

Una plataforma, para apoyar a las empresas con la facturación electrónica. Ofrece 15 folios gratis por 1 mes, después se contrata algún plan. Incluye el proceso de emisión, recepción y recuperación de facturas; control de cuentas por pagar, consultar reportes y estadísticas, emisión de recibos de nómina, app para IOS y Android.

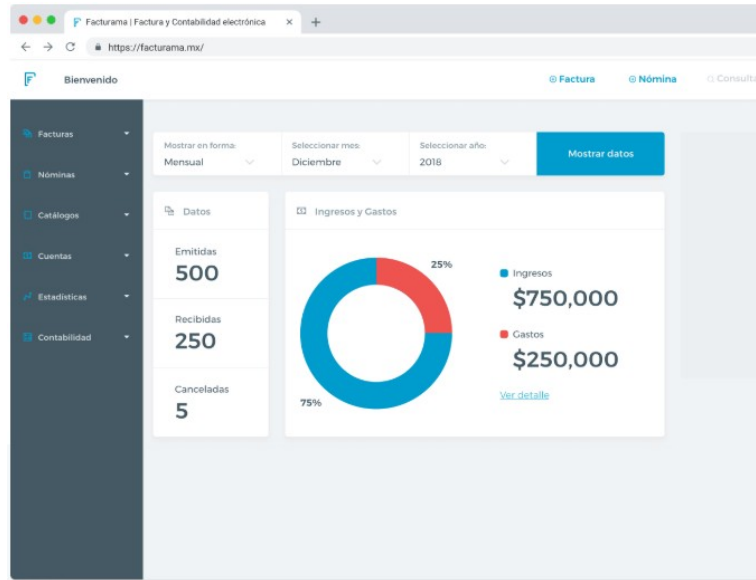


Figura 2 Facturama. Fuente: [https:// facturama.mx/](https://facturama.mx/)

3) Facturador.com

Sistema en la Nube que facilita la Facturación en Línea; se puede generar y enviar cualquier CFDI como Facturas, Recibos de honorarios, Recibos de arrendamiento, Notas de crédito, Recibos de donativos, entre otros; permite el cálculo de impuestos y presentar las declaraciones.

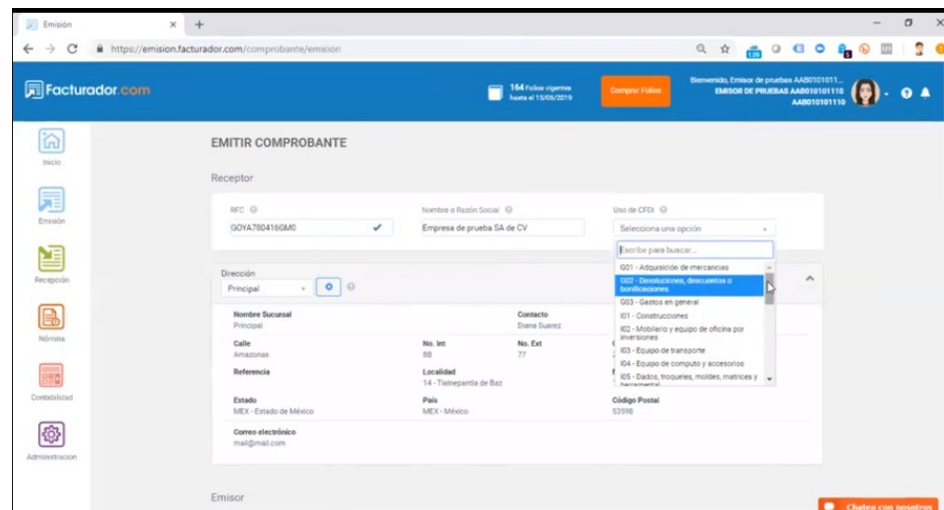


Figura 3 Facturador.com Fuente: <https://www.facturadorelectronico.com/>

4) facturacion.org.mx

Es un sitio web que recopila información sobre procesos, requisitos y acceso a páginas web donde se pueden tramitar y descargar facturas de las principales

empresas de México, desde tiendas de autoservicios, hasta aerolíneas, gasolineras y restaurantes.



Figura 4 facturacion.org.mx Fuente: <https://facturacion.org.mx/>

5) Factura-Electrónica

El Portal del SAT pone a su disposición de las Personas Físicas y Morales los servicios de Facturación en donde puedes consultar, crear, cancelar solo iniciando sesión con la Fiel y la e.Firma.

Esta herramienta es accesible cuando el usuario no tiene un gran volumen de facturas por generar porque el proceso es manual, es decir, alimenta cada uno de los campos requeridos para la generación de la factura y contiene la información necesaria para realizar una declaración anual o mensual según sea el caso, pero no contiene a detalle los datos que puede requerir una empresa para el control interno de sus productos o servicios.

Por ejemplo, si la empresa vende automóviles, y crea una factura en el portal del SAT, en ella no se puede especificar campos adicionales, como el color, marca, año, número de chasis del auto, número del cliente, en el XML como en el PDF, en cambio en un sistema personalizado se puede agregar esta información y todo lo que requiera el Emisor, Receptor, el Producto o Servicio y el SAT lo permite siempre y cuando se tenga los datos requeridos para la generación de la factura.

GOBIERNO DE MEXICO Trámites Gobierno

Acceso por contraseña

RFC:

Contraseña:

e.firma portable:

Captcha: 

Figura5Factura-Electronica. Fuente: <https://www.sat.gob.mx/personas/factura-electronica>

2.1 Conclusiones del capítulo:

Dadas las obligaciones fiscales que se tienen ante las autoridades competentes, existe en el mercado varias opciones de portales para realizar facturación electrónica; poco podemos revisar de cómo o con qué están realizadas; la mayoría de ellas son de cobro por su uso y son generales; no se pueden agregar campos especiales como el ejemplo de la venta de un automóvil.

Las ventajas de la facturación electrónica se ven reflejados en la eliminación de procesos de impresión, mensajería y almacenamiento, y esto da como resultado una reducción de costos importante para las empresas y usuarios; seguridad y rapidez en la emisión de comprobantes, simplificación de procesos administrativos, mejora de servicio al cliente al poder realizar la facturación en línea y no esperar en el comercio a su emisión; reducción de errores en el proceso de generación, captura, entrega y almacenamiento.

Desde que es obligatoria la expedición del CFDI puedes archivarlos digitalmente, sin tener que imprimirlos. Recuerda que sólo a través de una factura electrónica puedes deducir un pago, por ejemplo, de un servicio médico, si lo cubres con algún medio electrónico y que debes guardar tus facturas de los últimos cinco años.

Se debe tener cuidado en la emisión, esta debe ser inmediata, pero los proveedores cuentan con 3 días más para emitirla, corroborar o cambiar datos erróneos. Si pasan esos 3 días, pero se está dentro del mes corriente la factura es válida, incluso en el año, el problema es que en algunos negocios el sistema ya no les permite emitir facturas de meses anteriores.

Capítulo III. Metodologías de Análisis y Diseño de Software

1. Metodología

Para alcanzar el objetivo de realizar ingeniería inversa se inicia con la fase del análisis de requerimientos donde se identifican y documentan los requerimientos (lo que el cliente tiene y lo que requiere) y posteriormente, en la fase del diseño se consideran los documentos técnicos donde se especifica la estructura, forma y sintaxis que deben contener un CFDI (solo se tomarán en cuenta los datos obligatorios) y como será publicado en un portal de facturación.

El desarrollo del trabajo sigue el modelo de Cascada [6], porque actualmente el proyecto ya está implementado y los requerimientos ya están claros y bien definidos.

En la siguiente imagen se muestra el modelo en cascada y realizarán las etapas de requisitos y diseño.

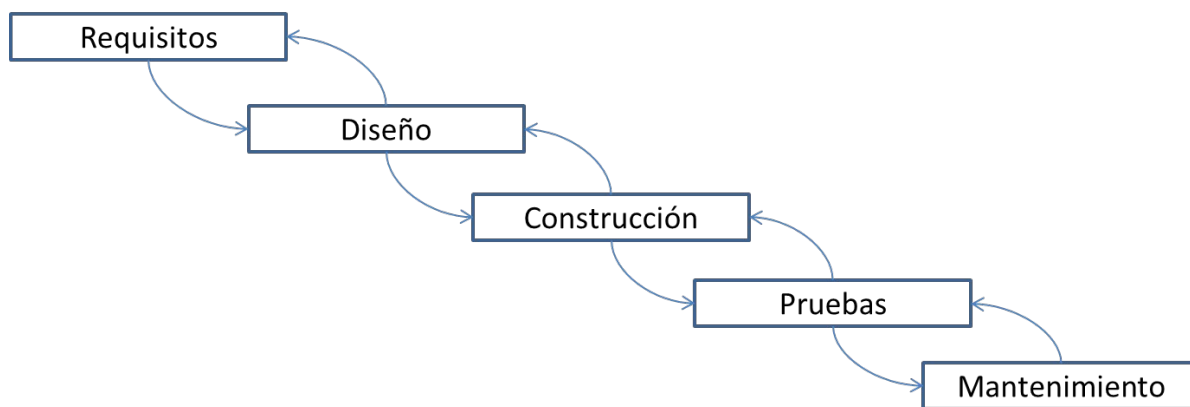


Figura 6 Una formulación del modelo de ciclo de vida en cascada. Fuente [6]

2. Especificación de Requisitos Software Basado en el estándar de IEEE 830

2.1. Introducción

La presente especificación de requerimientos [7] de software ayudará a realizar Ingeniería inversa para documentar el análisis y diseño de una implementación que actualmente ya se encuentra en productivo de un portal de facturación electrónica de una empresa. Este análisis constituye un informe útil para que se describa lo que el

cliente desea obtener, y lograr tener un documento necesario con información que servirá para describir a detalle cómo generar un CFDI timbrado con los datos requeridos para generar el XML.

2.1.1. Propósito

Conocer los requerimientos necesarios para poder generar un CFDI con los datos requeridos para timbrar y generar un XML. También se va a conocer cuál es el flujo que se debe seguir para realizar el proceso de timbrado por medio de los diagramas UML.

2.1.2. *Ámbito del Sistema*

Como se está realizando la Ingeniería Inversa de un sistema se da por entendido que se realizaron varios KickOff en donde se dieron a conocer lo que el cliente tenía actualmente y como se realizara el flujo. El cliente enviará los datos requeridos para generar un XML Timbrado por medio de un archivo plano TXT separando los datos por tabuladores.

Este archivo será leído por un módulo que realizará la traducción y el mapeo de los datos para la generación de un CFDI, basándose en los documentos técnicos donde se especifica la estructura, forma y sintaxis que debe contener este CFDI con datos en información del emisor, receptor, partidas y la información del timbrado.

Los datos que lee el módulo serán guardados en una base de datos de acuerdo con la información del mapeo de los datos. Si la información no viene completa en el archivo proporcionado por el cliente el TXT no puede ser timbrado, dado que estas validaciones están basadas en el esquema que proporciona el SAT.

Si los datos son correctos se timbrará el documento TXT y se publicará en el Portal. Si el documento no está correcto no se publicará en el portal.

El archivo TXT que el módulo procesara es de una Factura.

2.1.3. *Visión general del documento*

Se explicará por medio de la Ingeniería Inversa el Análisis y Diseño del proceso de timbrado de un Factura. Se explicará cuáles son los datos requeridos que debe tener el archivo TXT para que el módulo pueda procesarlo y posteriormente timbrará el documento, será publicado en un portal de Facturación el archivo XML.

2.2. Descripción General

A continuación, se describirán los factores que afectan al producto y a sus requisitos. En esta sección no se describen los requisitos, sino su contexto.

2.2.1. Perspectiva del Producto

A continuación, se describirá cuáles son los requerimientos que se tuvieron en el proyecto, punto de partida para realizar la ingeniería inversa.

2.2.1.1. Indicar si es un producto independiente o parte de un sistema mayor

Este Proyecto fue un producto independiente y sirve para el timbrado de un CFDI por medio de un archivo plano TXT y es publicado en un portal en formato PDF y XML.

2.2.1.2. Interfaces de sistema

El sistema cuenta con 3 interfaces que son: un *Split*, un *importa* y un *exporta*. La interfaz del *Split* sirve para dividir el archivo en cada uno de los documentos que tiene el archivo plano TXT. El *importa* es el que realiza las validaciones y si el documento cuenta con toda la información se genera el XML y se procede con la interfaz del *exporta* en donde se genera el archivo PDF.

2.2.1.3. Interfaces de usuario

El portal cuenta con una interfaz de usuario para ingresar y otra donde se despliega un Menú para visualizar, descargar, y buscar por los distintos filtros, como pueden ser documentos, folio, serie, identificador único universal (Universally Unique Identifier por sus siglas en inglés es UUID), el PDF y XML.

También, dentro de ese menú se pueden crear diferentes perfiles dependiendo del usuario, dado que puede tener un perfil para consultar o un perfil para administrar.

Un menú donde se muestren los documentos cargados, cuáles están correctos y cuáles tienen un error.

2.2.1.3.1. Características lógicas del interfaz

La interfaz de usuario es *Coherente* por que el menú que tiene tiende a desarrollar patrones de uso provocando que el usuario aprenda la funcionalidad de los botones, iconos dentro del sistema. Por ejemplo, el menú tiene nombres como Emisión, Configuración y Log en donde se entiende la información que contiene cada apartado del menú.

También los botones de búsqueda y los filtros que tiende a que el usuario desarrolle patrones de búsqueda como por fechas, folio, UUID, tipo de documento y los iconos como PDF y XML.

2.2.1.3.2. Cuestiones de optimización del interfaz de usuario

Para que la optimización de la interfaz de usuario sea más ágil, se puede colocar otros filtros que el usuario requiere independiente de los que ya se tiene como estándar.

Para llevar a cabo esta optimización se deberá realizar un análisis a futuro dado que se debe validar para todos los clientes que ingresen al portal y no provoque una confusión con la información con la que ya se cuenta.

2.2.1.4. Interfaces hardware

Actualmente se tienen 3 servidores para este portal, un servidor es para la base de datos, otro es para toda la parte web del portal y el otro servidor es para la parte del procesamiento de los archivos planos TXT.

2.2.1.5. Interfaces software

El software está almacenado en 2 de los 3 servidores, en uno se encuentra la parte del portal y en el otro está la parte del procesamiento de los archivos planos TXT.

2.2.1.5.1. Descripción del producto software utilizado

El software en la parte web del portal está dividido en 2 subpartes, una es solo para el acceso del usuario y la otra parte pertenece a lo que se encuentra dentro del portal, en donde se tiene un menú principal del lado izquierdo que se visualiza al acceder al portal.

2.2.1.5.2. Propósito del interfaz

Que la interacción en el portal con el cliente sea eficaz, coherente y ágil para realizar búsquedas y descarga de documentos desde el portal. El cliente pueda encontrar sus CFDI timbrados y accesibles en cualquier momento siempre y cuando cuente con su usuario y contraseña.

2.2.1.6. Interfaces de comunicaciones

Todo está conectado por medio de Web Services y en los Config es donde se encuentra esta configuración.

2.2.1.7. Limitaciones de memoria

Se tiene un TB en cada servidor y para el tema de la base de datos, en caso de que se tenga menos de 50 GB se envía una alerta PRTG (las siglas en inglés para *Paessler Router Traffic Grapher*) para poder validar e incrementar espacio.

Para el caso del servidor donde se procesan los archivos planos TXT se tiene una alerta, pero para el espacio en disco, y si se tiene menor de 50 GB se envía una alerta PRTG para poder validar e incrementar espacio.

2.2.1.8. Operaciones

Durante la operación se valida que el proceso continúe sin ningún retraso y todos los documentos que el cliente envía deben ser procesados y en cada caso de que se tenga

algún incidente se deberá apegar a los protocolos, plan de continuidad del negocio (siglas en inglés *BCP*, por *Business Continuity Plan*) o Plan de Recuperación de Desastres (siglas en inglés *DRP*, por *Disaster Recovery Plan*) para asegurar la operación.

2.2.1.8.1. Modos de operación de los distintos grupos de usuarios

Existen 2 perfiles que operan dentro del portal, uno es de consulta en donde lo único que puede realizar aparte de tener los filtros de búsqueda es descargar el PDF y XML.

El perfil Administrador puede agregar más usuarios y puede validar si los documentos enviados cuentan con errores, cuántos documentos fueron enviados y también cuenta con los filtros de búsqueda para la descarga de PDF y XML.

2.2.1.8.2. Periodos de operaciones interactivas y automáticas

Los procesos de las operaciones están divididos en procesos diarios o mensuales en donde hay operaciones que son automáticas y otras manuales, pero al final se debe validar que los documentos que envían se deben de timbrar y generar correctamente.

2.2.1.8.3. Funciones de respaldo del procesamiento de datos

Siempre se debe contar con 3 meses vigentes de información online para que las búsquedas sean más ágiles dentro del portal; los meses anteriores se deberán almacenar en una base de datos de *archiving* que solo sirve para resguardar la información.

2.2.1.8.4. Operaciones de backup y recuperación

Los respaldos se hacen de forma diaria, también se hace un respaldo mensual porque siempre se está realizando timbrado, y la información se deberá resguardar de esta forma, para que en caso de que se pierda lo que se encuentra en línea se tenga un respaldo no mayor a 24 hrs.

2.2.1.9. Requerimientos para adaptarse a la ubicación

2.2.1.9.1. Indicar cualquier dato o secuencia de inicialización específico de cualquier lugar, modo de operación.

Hay 2 puntos de inicialización, el primero que es referente al portal y en cualquier momento el usuario puede ingresar y puede acceder a sus CFDI.

El otro punto es cuando el cliente envía documentos de timbrado en donde se realiza la nacionalización del proceso de timbrado.

2.2.1.9.2. Características que deben ser modificadas para una instalación en Particular.

Cuando se realiza una actualización en el sistema, siempre hay que tener un respaldo de los *Config* del portal los cuales pueden ser modificados.

También se deberá bajar el portal mientras se realicen estas actualizaciones, por lo que se deberá hacer desde un servicio que convierte a un PC en un servidor web para Internet (siglas en inglés IIS, por Internet Information Services).

2.2.2. Funciones del Producto

La función es realizar el proceso de timbrado de los CFDI's por medio del archivo plano que proporciona el cliente.

Se puede tener acceso en cualquier momento a la información de los CFDI's ya timbrados accediendo a un portal con un usuario y contraseña desde cualquier dispositivo ya sea Celular, laptop, computadora personal, tablet.

El acceso al portal es accesible para los usuarios y tiene filtros para buscar CFDI's por Tipo Documento, serie, folio, UUID, rango de fecha no mayor a 3 meses o 90 días.

Desde el portal se puede conocer los errores que se llegara a tener en los archivos planos TXT.

2.2.3. Características de los usuarios

Se tienen 2 tipos de usuarios, unos son internos y otros externos. Los usuarios internos pueden tener acceso a todas las facturas por empresa y los usuarios externos solo pueden tener acceso a todas sus facturas, pero solo las de un cliente.

2.2.4. Restricciones

Actualmente solo se realiza el timbrado de los siguientes tipos de documentos: facturas, notas de crédito y complemento de pago.

Si el usuario no está dado de alta, no podrá ingresar al portal.

Si el archivo TXT no está correcto, el CFDI no puede ser timbrado.

2.2.5. Suposiciones y Dependencias

Como se está realizando Ingeniería Inversa no hay suposiciones y tampoco existen dependencias.

2.2.6. Requisitos Futuros

Como se está realizando Ingeniería Inversa no se tienen requerimientos futuros.

3. Especificación de Diseño de Software Basado en el estándar de IEEE 830

3.1. Requisitos Específicos

En este apartado se realizarán todas las especificaciones de requisitos de software que se identificaron en el momento cuando se realizó el proyecto en un nivel de detalle suficiente para permitir diseñar el proceso para que el cliente quedara satisfecho, así como diseñar las pruebas que ratifiquen que el sistema cumple con las necesidades requeridas.

Los requisitos que se presentan a continuación son del comportamiento externo del sistema, observables por el usuario, así como por parte de los operadores y otros sistemas.

3.1.1. Entradas

Los datos de entrada son los datos que el cliente nos proporciona mediante un archivo plano TXT con una estructura para que el módulo pueda procesar la información y así poder generar el CFDI.

A continuación, en la siguiente tabla se muestran los datos de entrada que debe contener el TXT y son datos requeridos de acuerdo con el Anexo 20 del SAT²:

Tabla 1 Datos de entrada que contiene el TXT.

Nodo Comprobante	Nodo Emisor	Nodo Receptor	Nodo Concepto
Versión	RFC	RFC	ClaveProdServ
Folio	Nombre	Nombre	No Identificación
Fecha	Régimen Fiscal	Uso CFDI	Cantidad
Sello			Clave Unidad
Forma Pago			Descripción
No Certificado			Valor Unitario
Subtotal			Importe
Moneda			
Tipo Cambio			
Total			
Tipo Comprobante			

² <http://omawww.sat.gob.mx/factura/Paginas/documentos/GuiaAnexo20Global.pdf>

El archivo TXT viaja mediante un FTP del *server* del cliente al *server* del proveedor para poder procesar los datos.

Referente a los datos de entrada para que el usuario/cliente pueda ingresar a un portal y validar su información de los CFDI's, deberá ingresar un usuario y contraseña para que pueda dar acceso a su información. Para ellos a nivel proceso deberá realizar lo siguiente:

- ✓ Deberá ingresar a la URL asignada
- ✓ Ingresar usuario
- ✓ Ingresar contraseña

3.1.2. Proceso

Una vez que el cliente envió el archivo TXT, se inicia con el proceso de generación del CFDI, por lo que se ejecutan varios módulos.

El documento pasa por un primer proceso que fragmenta el archivo en varios documentos, este proceso hace que separe por documento para validar documento por documento.

Una vez ejecutado el primer módulo pasa el segundo que inicia con el proceso de validaciones y son las siguientes:

- ✓ Una estructura correcta.
- ✓ Contenga todos los datos requeridos para poder generar el XML.

Si las validaciones son correctas, se procede a generar el archivo XML y en ese momento se ejecuta otro modulo para generar el PDF con los datos que ya se encuentran en el sistema.

3.1.3. Salidas

A nivel portal, para la publicación de archivos solo se visualizarán los archivos que ya se generaron en XML y PDF, si los archivos no están correctos no se publicaran en el portal.

3.2. Interfaces Externas

A continuación, se presentan los requisitos que afecten a la interfaz de usuario e interfaz con otros sistemas (hardware y software), así como a interfaces de comunicaciones.

3.2.1. Interfaces de usuario

El diseño del portal cuenta con la ventana principal para el acceso y la segunda ventana que es donde se visualiza el Menú con las opciones para realizar búsqueda de CFDI's por medio de filtros y la opción de perfiles.

3.2.2. Interfaces hardware

Actualmente se tiene 3 servidores para este portal, un servidor es para la base de datos, otro es para toda la parte web del portal y el otro servidor es para la parte del procesamiento de los archivos planos TXT.

3.2.3. Interfaces software

El diseño del sistema cuenta con 3 interfaces las cuales son fragmentación, un importa y un exporta. La interfaz de la fragmentación sirve para dividir el archivo en cada uno de los documentos que tiene el archivo plano TXT. El importa es el que realiza las validaciones y si el documento cuenta con toda la información se genera el XML y se procede con la interfaz del exporta en donde se genera el archivo PDF.

El software está almacenado en 2 de los 3 servidores, en donde uno se encuentra la parte del portal y el otro es la parte de del procesamiento de los archivos planos TXT.

3.2.4. Interfaces de comunicaciones

Para el diseño de las interfaces de comunicaciones es por medio de *Web Services* y en los *Config* es donde se encentra esta configuración.

3.3. Funciones

El sistema deberá cumplir todo el proceso para que al final genere un CFDI Timbrado. Por lo que se clasificara en 4 jerarquías de funcionamiento:

- 1) **Por tipo de usuario:** El portal tiene la capacidad de crear perfiles de acuerdo a las acciones que realiza el cliente dentro del Portal de Facturación y a continuación se describirá perfiles para:
 - ✓ **Administrador de Portal:** *Usuario que busca, modifica, elimina, agrega los usuarios dentro del Portal.*
 - ✓ **Consulta:** *Solo puede buscar y ver los datos generales de los CFDI's generados.*
 - ✓ **Descargar los CFDI's:** *Puede ver, descargar y buscar los CFDI's.*

- 2) **Por objetos:** En este apartado se describirá las:
Funciones:

- ✓ Desfragmentación del archivo TXT: desfragmenta documento por documento.
- ✓ Importación: validación del o los documentos y lo importa a la Base de Datos. Timbrado y generación de XML.
- ✓ Exportación: Generación del PDF.

- ✓ Buscar
- ✓ Descargar

Las clases que utiliza son:

- ✓ Factura
- ✓ FacturaConcepto
- ✓ Usuarios

- 3) Por objetivos:** El objetivo es recibir un TXT con todos los datos requeridos, correctos y una vez que se procese en el sistema se obtenga un CFDI timbrado. Para el procesamiento del TXT se deberá pasar por una función que permita separar documento por documento y posteriormente validar cada uno.

Si los datos del documento son correctos se deberá generar el CFDI en formato XML y un se tendrá una función para generar el PDF. El CFDI se deberá tener en el portal para que se pueda visualizar y descargar.

- 4) Por jerarquía funcional:** Actualmente la funcionalidad del sistema no comparte jerarquía de funciones, pero en un futuro se puede tener que compartir entradas, salidas o datos del propio sistema.

Entrada: actualmente los datos llegan por medio de un TXT, pero en un futuro también los datos se pueden guardar mediante una captura manual desde el Portal.

Salidas: Actualmente para el tema de la salida de los datos es la generación de un CFDI en formato XML y PDF, pero en el futuro se puede generar en otro tipo de formato como XSLT o CSV.

3.3.1. No funcionales:

3.3.1.1. Interfaces de usuario

El diseño planteado para el portal cuando el usuario ingresa no presenta funciones para recuperar contraseña o preguntas de seguridad.

Cuando se inicia sesión en el Portal se visualiza Menú desplegable pero las opciones serán de acuerdo con el Perfil. Para visualizar descargas, busque por los distintos filtros como por documentos, folio, UUID, serie el PDF y XML se tendrán que habilitar por perfil.

En el diseño del menú es en cascada por lo que si se requiere habilitar un perfil con submenú se activara el menú general.

Para la importación de Archivos solo será en formato TXT y en caso de que envíen otro formato de archivo, el sistema no lo podrá procesar.

3.3.1.2. Interfaces hardware

En el diseño se tienen 3 servidores y cada uno está dedicado para algo en específico por lo que no se deberá corromper agregando o guardando información que no pertenezca al servidor y la conexión está restringida por protocolos de seguridad.

En la siguiente tabla se muestran los requerimientos de los servidores que se deberán tener:

Tabla2. Datos de los servidores.

Servidor	Configuración	Capacidad	Requiere Internet
150.150.30.10	Para aplicativo	1 TB	SI
150.150.30.11	Para Procesar archivos	1 TB	SI
150.150.30.12	Para Base de datos	1 TB	SI

3.3.1.3. Interfaces software

El diseño de las 3 interfaces las cuales son fragmentación, un importa y un exporta. La interfaz de la fragmentación sirve para dividir el archivo en cada uno de los documentos que tiene el archivo plano TXT no importando si solo tiene un documento, la interfaz debe correr. La interfaz de importa en caso de que no pase alguna validación o no cuenta con la información, no se deberá generar el XML y, por lo tanto, cuando corra la interfaz del exporta no deberá genera el archivo PDF.

A continuación, en la tabla se muestran las características específicas de la interfaz para la implementación del sistema.

Tabla 3. Características de las Interfaces.

Interfaz	Configuración	Ubicación	Sistema Operativo	Requieren Antivirus SERVER
Fragmentación	Para dividir el archivo en doc.	150.150.30.11	Windows XP o avanzado	SI
Importación	validaciones y si el documento cuenta con toda la información se genera el XML	150.150.30.11	Windows XP o avanzado	SI
Exportación	genera el archivo PDF	150.150.30.11	Windows XP o avanzado	SI

El software está almacenado en 2 de los 3 servidores, en donde uno se encuentra el almacenamiento de los datos y el otro es la parte de del procesamiento de los archivos planos TXT.

3.3.1.4. Interfaces de comunicaciones

Se diseñaron los servidores para conectan entre sí, será a través de *Web Services* y están configurados en los *Config* del IIS.

3.3.2. Operatividad

Para la operatividad se debe tener estrategias y tácticas previamente planificadas, permitiendo que la ejecución se realice correctamente y no se detenga la operación. Para ello se debe tomar en cuenta:

Una situación normal (Sin amenazas): Cuando el proceso se ejecuta sin interrupciones y el resultado es exitoso.

En las distintas fases que se presente en una situación de emergencia: Cuando durante el proceso falla una parte, provocando que se detenga la operación. Por lo que se debe tener un plan de contingencia o alarmas que notifiquen que el proceso falló para poder solucionar y validar la causa-raíz del error.

Con las alarmas que se diseñen para cada Módulo será importante el poder medir el tipo de riesgo o suceso catastrófico.

La acción que se tomara para solucionar o mitigar el error es: responsabilidad de acuerdo con los protocolos definidos en las distintas etapas de emergencia.

3.3.2.1. Costo

Para fines de la investigación y teniendo en consideración que la Norma Internacional de Contabilidad define como “activos tangibles aquellos que tienen una naturaleza corpórea, es decir que se pueden ver y tocar, y activo intangible es un activo identificable, de carácter no monetario y sin apariencia física”, se ha clasificado los costos de la siguiente manera:

- Inversión Tangible:

- a) Servidores

- Inversión Intangible

a) Aplicación móvil: Permitirá el inicio de sesión al Portal en cualquier momento y lugar

b) Capacitaciones: Se capacitará a los miembros del proyecto para que entiendan la funcionalidad del sistema, así mismo, se les brindará un manual de usuario.

En la tabla se muestra los costos de la inversión tangible como intangible:

Tabla 4. Clasificación de los costos.

Inversión	Inversión en sistema	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Tangible	Servidores PowerEdge T440 Hot Plug 2HDs de 1TB 16GB 3 años de garantía ProSupport	3	\$84,699.00	\$254,097
Intangible	Aplicación Móvil	1	\$6,500	\$6,500
	Capacitación	1	\$1,000	\$1,000

3.3.2.2. Financiamiento

El portal de facturación electrónica fue vendido a un cliente, el financiamiento de los recursos es por parte del cliente. La inversión la realiza la empresa la cual será cubierta al 100% por el cliente.

3.3.2.3. Escalabilidad

El diseño del sistema esta dividió en módulos que cumplen una función en específico y esto hace que la escalabilidad sea efectiva porque se puede adaptar un proceso manteniendo esa calidad y fluidez y sin aumentar los costos, dado que solo se aplicarían mejoras o actualizaciones, sin afectar el flujo.

Este proyecto es escalable porque no importa cuántos documentos se procesen, dado a que no tiene un límite, pero si existe una licencia por año para poder costear el producto.

3.3.2.4. Seguridad

Par el Portal de Facturación requiere la protección en los 3 ramos, los cuales son: Base de datos, Hardware y Software. Se usarán para el acceso al portal tablas hashing en las contraseñas de acceso, esto es para la protección de la información cuando se dé acceso los clientes y el administrador.

Lo importante de estas tablas hash es que, aunque se le pida un cliente que genere una contraseña de 8 caracteres o más incluyendo, mayúsculas, minúsculas y numeración en el almacenamiento de las contraseñas siempre se tendrá una longitud de 40 caracteres, y aunque las contraseñas se llegaran a repetir en algún usuario en la salida del hash siempre será diferente.

Para el tema del envío de correos electrónicos y validar que el correo llegó a su destinatario se puede usar códigos HAMMING, porque se pueden distinguir dos operaciones: a) Construcción, que se realizará en el centro emisor, b) Interpretación, que se realizará en el centro receptor.

Y sirve para saber si la transmisión ha sido correcta o si ha variado y poder detectar el error porque en la tabla de Base de Datos solo se guardará el valor binario 0 o 1.

De acuerdo con lo que se tiene planeado Diseñar se tiene un ataque a diccionarios cuando se accesa al portal, porque si hipotéticamente se utilizara un número de cliente el cual puede estar seriado, cualquiera que sea cliente se puede tomar como referencia para crear un diccionario de usuarios y posteriormente la contraseña, lo cual sería más difícil crear un diccionario en caso de que se tenga un ataque Crunch o CUPP, porque cuando se crea la contraseña se requiere que sea como mínimo 8 caracteres los cuales se debe componer de números, letras mayúsculas, minúsculas y caracteres y no solicita información personal para crear esta contraseña.

El cifrado de datos también aplicaría a nivel base de datos y Config del portal, cuando las contraseñas sean cifradas en base 64 y sean claves privadas para que, aunque se visualice la información a simple vista no se descifren las contraseñas y se realice un buen encriptado.

Para mitigar el riesgo de amenazas a la base de datos y el software la información y los módulos que se lleguen a usar no serán almacenados en la nube dado a que se tiene información del cliente y también información de facturas las cuales puede representar un mayor hackeo, por lo que se resguardara en los servidores de una NAS y en este caso se contratará un proveedor el cual tenga todos los protocolos y realice el mantenimiento necesario.

Para la parte de la comunicación de la base de datos y el software será por medio de *Web Services* y para el acceso a los servidores de Base de datos y de Software será por medio de una VPN.

El hardware deberá tener protocolos de seguridad en la red y mantenimiento en los servidores físicos y protección por medio de antivirus.

El acceso solo será limitado a usuarios con el perfil para el mantenimiento y soporte de este.

El portal incluirá un aviso de privacidad el cual se encontrará en la página principal para que el cliente tenga acceso, porque se cuentan con datos personales como: Edad, Domicilio, Número telefónico, Correo electrónico del cliente.

3.3.2.5. Aviso de Privacidad para la Protección de Datos Personales.

En términos de lo previsto en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (en lo sucesivo denominada como “la Ley”), la empresa operada por el Decreto Presidencial publicado en el D.O.F. de fecha 26 de noviembre de 1982, establece el presente Aviso de Privacidad de conformidad con lo siguiente:

Términos y Condiciones

1. El presente Aviso de Privacidad tiene por objeto la protección de los datos personales de los clientes, mediante su tratamiento legítimo, controlado e informado, a efecto de garantizar su privacidad, así como tu derecho a la autodeterminación informativa.

2.- Dato Personal es Cualquier información concerniente a una persona física identificada o identificable; el responsable de recabar los datos personales es el área de atención a clientes; el área de administración (una vez que el cliente ya cuente con usuario para el acceso al portal).

3.- El domicilio de la Empresa, es el mismo que tiene registrada ante la Secretaría Administración Tributaria.

4.- Al proporcionar los Datos Personales por escrito, a través de una solicitud, formato en papel, formato digital, correo electrónico, o cualquier otro documento, acepta y autoriza a la Empresa a utilizar y tratar de forma automatizada los datos personales e información suministrados, los cuales formarán parte de nuestra base de datos con la finalidad de usarlos, en forma enunciativa, más no limitativa, para: identificarte, ubicarte, comunicarte, contactarte, enviarte información y/o bienes, así como para enviarlos y/o transferirlos a terceros, dentro y fuera del territorio nacional, por cualquier medio que permita la ley para cumplir con nuestros fines sociales.

4. Modelo de software

El modelo de desarrollo de software que se considera es de Cascada [3], porque los requerimientos funcionales y no funcionales están claros y bien definidos, del modelo en cascada se realizarán las etapas de requisitos y diseño.

5. Modelado de procesos

El Business Process Model and Notation (BPMN) es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos del proceso de Negocio y está planeada para dar soporte únicamente a aquellos procesos que sean aplicables a procesos de negocios. Esto significa que cualquier otro tipo de modelado realizado por una organización con fines distintos a los del negocio no estará en el ámbito de BPMN.

A continuación, en la siguiente imagen se muestra el modelado de cada uno de los procesos que seguirá para el timbrado y publicación de la factura en el Portal.

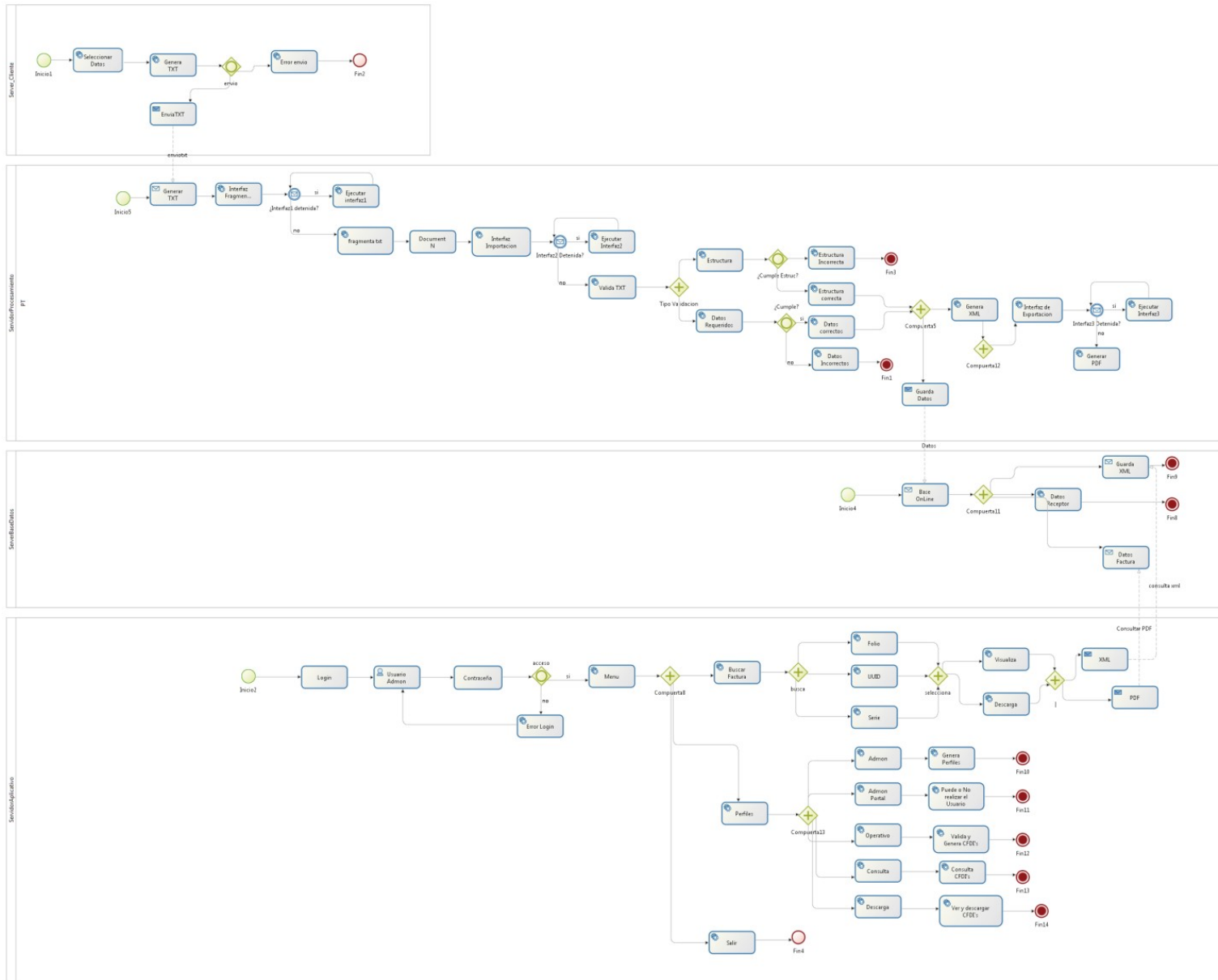


Figura 7 Modelado BPMN del Portal de Facturación

5.1. Etapa Diseño

Entrada

- ✓ Deberá ingresar a la URL asignada
- ✓ Ingresar usuario
- ✓ Ingresar contraseña

Proceso

El modelado del primer proceso que fragmenta el archivo en varios documentos, este proceso hace que separe por documento para validar documento por documento.

Una vez ejecutado el primer módulo pasa el segundo que inicia con el proceso de validaciones y son las siguientes:

- ✓ Una estructura correcta
- ✓ Contenga todos los datos requeridos para poder generar el XML.

Si las validaciones son correctas, se procede a generar el archivo XML y en ese momento se ejecuta otro modulo para generar el pdf con los datos que ya se encuentran en el sistema. A nivel portal para la publicación de archivos, solo se visualizarán los archivos que ya se generó el XML Y pdf, si los archivos no están correctos no se publicaran en el portal.

Salida

En la siguiente imagen se muestra el modelado de la Publicación en el portal del pdf y XML de la factura timbrada.

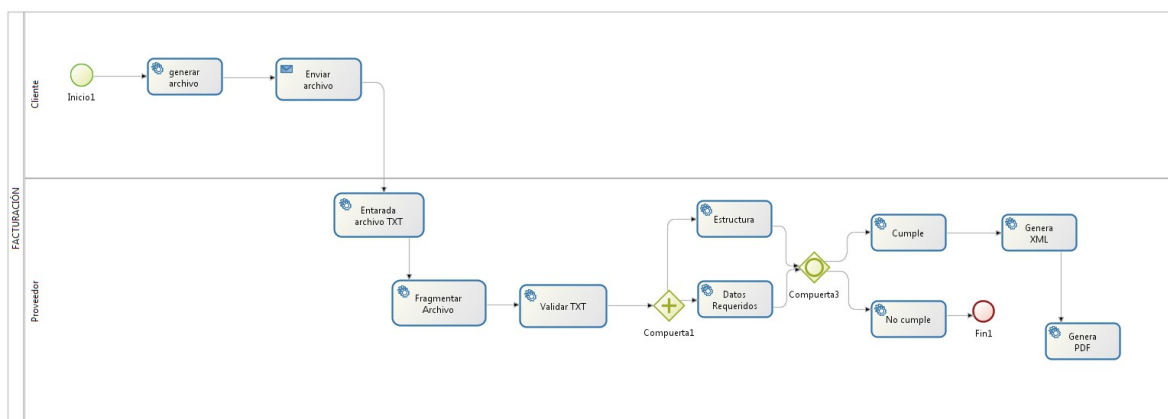


Figura 8 Modelado BPMN del Proceso de Facturación.

5.2. Acceso al portal

En la siguiente imagen se muestra el modelado del proceso de acceso al portal y publicación de los CFDI's.

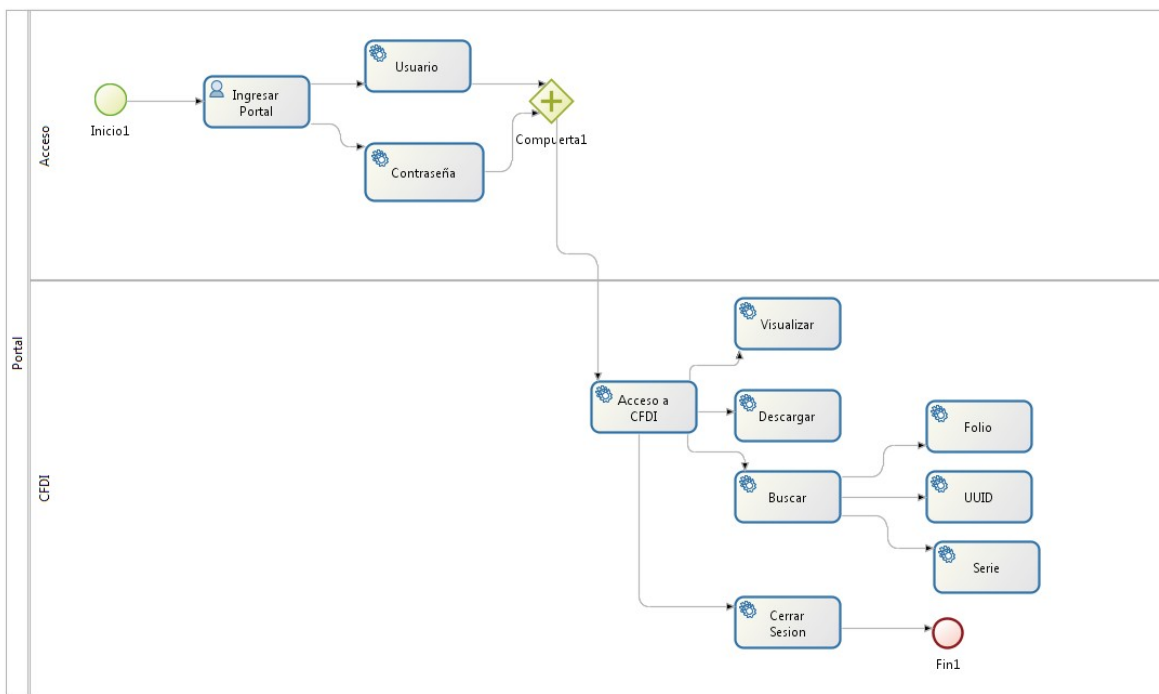


Figura 9 Modelado BPMN del Portal de Facturación y publicación del CFDI.

5.3. Interfaz Software

En la siguiente imagen se muestra el modelado del proceso que va a seguir una vez que llegue el TXT al servidor para ser validado y timbrado, siempre y cuando cumpla los requerimientos en cuanto a estructura.

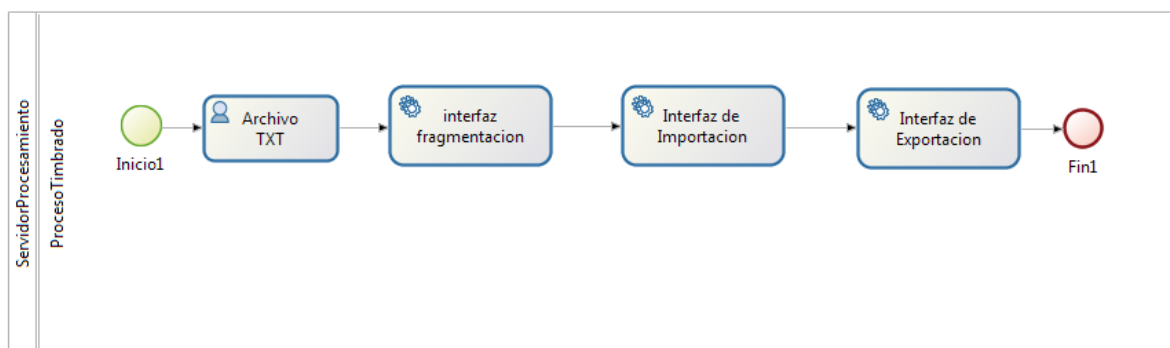


Figura 10 Modelado BPMN del Proceso de Timbrado del TXT.

6. Modelado de casos de uso

Acceso al portal

- ✓ **Administrador de Portal:** Usuario que busca, modifica, elimina, agrega los usuarios dentro del Portal.

- ✓ **Consulta:** Solo puede buscar y ver los datos generales de los CFDI's generados.
- ✓ **Descargar los CFDI's:** Puede ver, descargar y buscar los CFDI's.

En la siguiente imagen se muestra el modelado UML del caso de uso del perfil Usuario administrador que puede buscar para realizar Modificaciones, eliminar o agregar información en el Portal de Facturación.

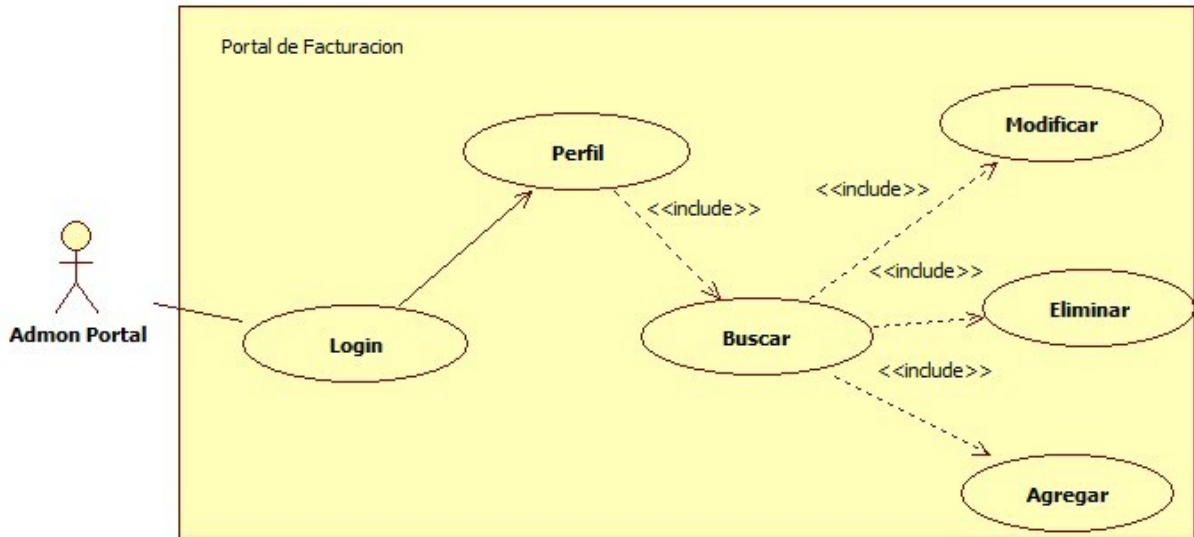


Figura 11 Modelado UML del Usuario que Administra el Portal de Facturación.

En la siguiente imagen se muestra el modelado UML del caso de uso del Usuario con perfil de Consultas en el cual solo puede Buscar o visualizar los CFDI's dentro del Portal de Facturación.

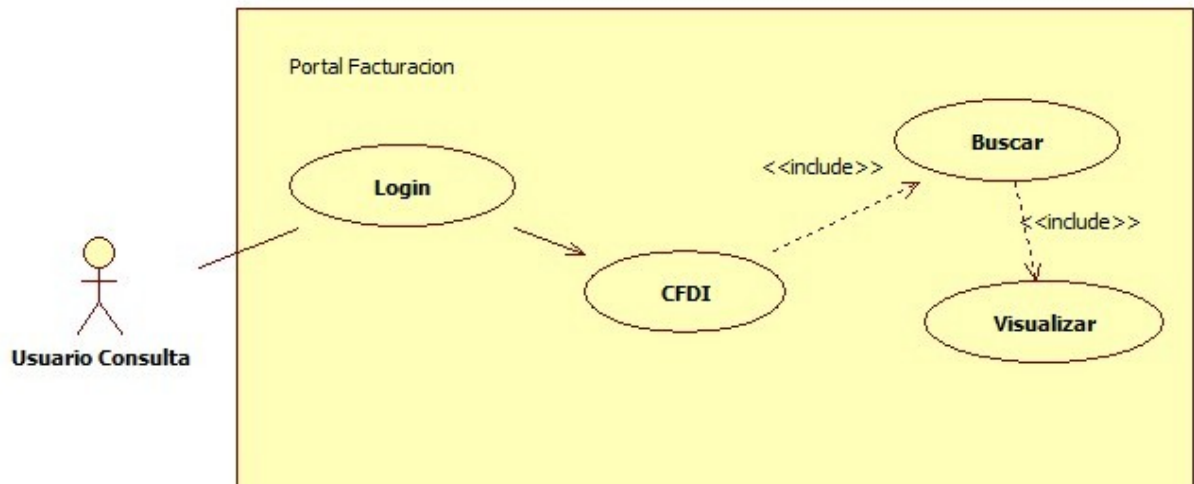


Figura 12 Modelado UML del Usuario que realiza Consultas en el Portal de Facturación.

En la siguiente imagen se muestra el modelado UML del caso de uso del Usuario con perfil para Descargar el cual puede Buscar y posteriormente visualizar los CFDI's o Descargar del Portal de Facturación.

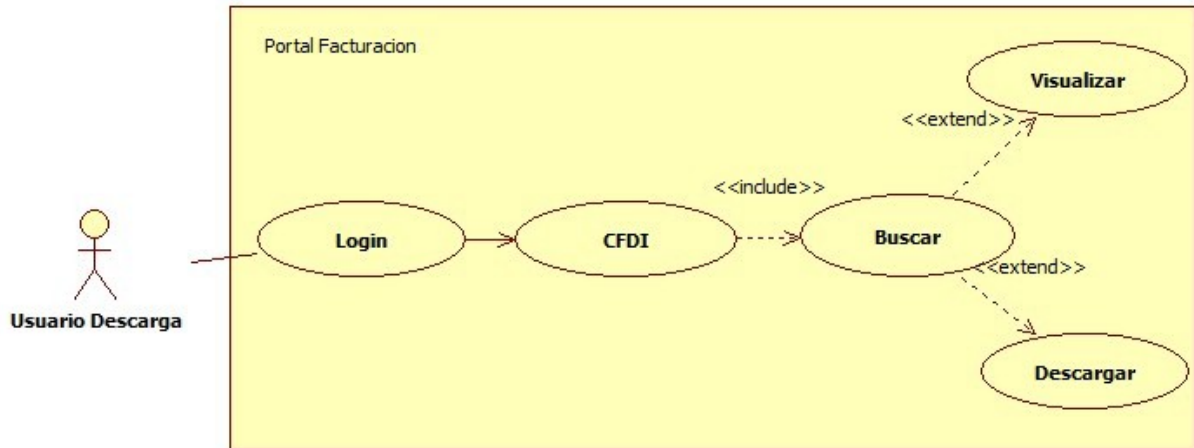


Figura 13 Modelado UML del Usuario que tiene el Perfil para Descargar el Portal de Facturación.

6.1. Especificaciones de caso de uso

A continuación, se enlista los casos de uso de los diagramas de Administrador de Portal, Usuario de consulta y Usuario de Descarga.

1. Nombre	Login
1.1. Descripción	En este caso de uso el usuario iniciara sesión para ingresar al portal mediante usuario y contraseña.
2. Flujo Eventos	
2.1. Flujo Básico	<p>2.1.1 Se deberá ingresar a la URL</p> <p>2.1.2 En la pantalla principal se ingresar “Usuario”</p> <p>2.1.3 Se da clic en el botón Siguiente</p> <p>2.1.4 El sistema valida si el usuario Existe.E1</p> <p>2.1.5 Se ingresa la Contraseña</p> <p>2.1.6 Se da clic en el botón ‘Ingresar’</p> <p>2.1.7 El sistema valida si la contraseña Existe.E2</p> <p>2.1.8 Se ingresa a la pantalla principal del Usuario Administrador, de consulta o de Descarga.</p> <p>2.1.9 Termina Caso de Uso</p>
2.2. Flujo Alternativo	
2.2.1	<p>2.2.1.1 El usuario no es valido</p> <p>2.2.1.2 Se muestra etiqueta de ‘El usuario no es válido para el sistema’</p> <p>2.2.1.3 Sigue el paso 2.1.2</p>
2.2.2	<p>2.2.2.1 La contraseña no es valida</p> <p>2.2.2.2 Se muestra etiqueta de ‘La contraseña es incorrecta para el sistema’</p>

	2.2.2.3 Sigue el paso 2.1.5
3. Pre-Condición	El usuario y contraseña debe estar previamente registrado
4. Pos-Condición	Ingresar a Menú perfil o CFDI
5. Puntos Excepción	E1. El usuario no existe, Ingresar usuario valido E2. La contraseña es incorrecta

1. Nombre	Perfil
1.1. Descripción	En este caso el usuario puede administrar los perfiles de los usuarios.
2. Flujo Eventos	
2.1. Flujo Básico	<p>2.1.1 El administrador inicia en el caso de uso 'Perfil'</p> <p>2.1.2 El sistema muestra los botones de: Busca, Modificar, Eliminar, Agregar y Salir.</p> <p>2.1.3 El administrador selecciona como flujo básico el botón 'Buscar'.</p> <p>2.1.4 El sistema muestra los campos a llenas para realizar la búsqueda</p> <p>2.1.5 El administrador ingresa la información en los campos para realizar la búsqueda</p> <p>2.1.6 El administrador selecciona el botón Aceptar para realizar la búsqueda</p> <p>2.1.7 El sistema muestra el resultado de la búsqueda.E1</p> <p>2.1.8 Es Administrador selecciona:</p> <p>2.1.8.1 el botón Modificar sigue el paso 2.2.1.1</p> <p>2.1.8.2 el botón Eliminar sigue el paso 2.2.2.1</p> <p>2.1.8.3 el botón Agregar sigue el paso 2.2.3.1</p> <p>2.1.8.4 el botón Salir sigue el paso 2.2.4.1</p> <p>2.1.9 Termina el caso de uso</p>
2.2. Flujo Alternativo	
2.2.1	<p>2.2.1.1 El Administrador selecciona el campo a modificar</p> <p>2.2.1.2 El administrador da clic en el botón Guardar</p> <p>2.2.1.3 El sistema Guarda los cambios a nivel base de datos</p> <p>2.2.1.4 El flujo continúa en el paso 2.1.7</p>
2.2.2	<p>2.2.2.1 El Administrador selecciona el campo a Eliminar</p> <p>2.2.2.2 El administrador da clic en el botón Guardar</p> <p>2.2.2.3 El sistema Guarda los cambios a nivel base de datos</p> <p>2.2.2.4 El flujo continúa en el paso 2.1.7</p>
2.2.3	<p>2.2.3.1 El Administrador selecciona el campo a agregar información</p> <p>2.2.3.2 El administrador Agregar la información dentro del campo.</p> <p>2.2.3.3 El administrador da clic en el botón Guardar</p> <p>2.2.3.4 El sistema Guarda los cambios a nivel base de datos</p> <p>2.2.3.5 El flujo continúa en el paso 2.1.7</p>
2.2.4	<p>2.2.4.1 El Administrador cierra sesión en el Portal</p> <p>2.2.4.2 Sigue el paso 2.1.9</p>
3. Pre-Condición	El usuario debe ingresar al sistema con perfil de Administrador.
4. Pos-Condición	
5. Puntos Excepción	E1. El sistema no encuentra resultados de la búsqueda.

1. Nombre	CFDI
1.1. Descripción	En este caso de uso el Usuario realiza una consulta de los CFDI ya timbrados.
2. Flujo Eventos	
2.1. Flujo Básico	<p>2.1.1 En este caso, el usuario inicia con el caso de uso ‘CFDI’</p> <p>2.1.2 El usuario muestra como flujo básico el perfil ‘Descarga’</p> <p>2.1.3 El usuario muestra como flujo básico el botón ‘Buscar’</p> <p>2.1.4 El sistema muestra los campos a llenas para realizar la búsqueda del CFDI</p> <p>2.1.5 El usuario ingresa la información en los campos para realizar la búsqueda del CFDI</p> <p>2.1.6 El usuario selecciona el botón Aceptar para realizar la búsqueda del CFDI</p> <p>2.1.7 El sistema muestra el resultado de la búsqueda E1</p> <p>2.1.8 Es usuario selecciona:</p> <p>2.1.8.1 El botón Visualizar sigue el paso 2.2.1.1</p> <p>2.1.8.1 El botón Descarga sigue el paso 2.2.3.1</p> <p>2.1.8.3 El botón atrás sigue el paso 2.1.4</p> <p>2.1.8.4 El botón Salir sigue el paso 2.2.4.1</p> <p>2.1.9 Termina el caso de uso</p>
2.2. Flujo Alternativo	
2.2.1	<p>2.2.1.1 El Usuario selecciona el campo a Visualizar</p> <p>2.2.1.2 El sistema muestra la información seleccionada</p> <p>2.2.1.3 El flujo continúa en el paso 2.1.7</p>
2.2.2	<p>2.2.2.1 El usuario cierra sesión en el Portal</p> <p>2.2.2.2 Sigue el paso 2.1.9</p>
2.2.3	<p>2.2.3.1 El Usuario selecciona el campo a Descargar</p> <p>2.2.3.2 El sistema Descarga el CFDI en formato PDF y XML</p> <p>2.2.3.3 El flujo continúa en el paso 2.1.7</p>
3. Pre-Condición	El usuario debe ingresar al sistema con perfil de Consulta o Descarga
4. Pos-Condición	
5. Puntos Excepción	E1. El sistema no encuentra resultados de la búsqueda.

7. Modelado con UML

UML usa elementos y los asocia de diferentes formas para formar diagramas que representan aspectos estáticos o estructurales de un sistema, y diagramas de comportamiento, que captan los aspectos dinámicos de un sistema.

El diagrama UML más comúnmente usado, y la base principal de toda solución orientada a objetos, es el diagrama de clases.

A continuación, se muestra en la imagen las clases dentro de un sistema, atributos y operaciones, y la relación entre cada clase de la base de datos que se utilizara para el portal de facturación.

8. Requisitos de Rendimiento

De acuerdo con las características de los servidores donde se encuentra la base de datos y el sistema, se tiene la suficiente capacidad para procesar y almacenar la información en tiempo real.

Para validar esta información se realizaron pruebas de volumen para el procesamiento de los archivos TXT, tiempo para el almacenamiento de los datos y no se genere Timeout porque es un riesgo de pérdida de información. Se realizaron pruebas de ejecución de los procesos en paralelo.

El tiempo de respuesta de los sistemas para el ingreso al portal es de máximo 5 minutos de espera y durante la navegación es de 10 minutos o en otro caso se cerrará la sesión.

El procesamiento de los datos es de 100 registros por minuto el cual ya incluye que se guarden estos registros en la base de datos.

La base de datos tiene capacidad de 1TB el cual es suficiente para almacenar información de todo un año, y también se resguardan los respaldos diarios.

9. Restricciones de Diseño

El diseño del sistema es personalizado, porque se basó en los estándares internos y se desarrolló de acuerdo a las características del cliente, por ejemplo que se utilizara el formato de cliente en sus archivos PDF, la lectura del txt donde viaja la información, las imágenes del portal deben tener un tamaño específico.

No se debe realizar actualizaciones si previamente no fueron probadas en un ambiente de calidad.

10. Atributos del Sistema

Dentro de los atributos del sistema se tiene acceso restringido al sistema, se tiene protocolos de seguridad dentro de los servidores, así como accesos restringidos.

10.1. Seguridad

Se usaran para el acceso al portal tablas hashing en las contraseñas de acceso, esto es para la protección de la información a la cual van a acceder los clientes y el administrador.

10.2. Mantenimiento.

Se debe tener mantenimiento de acuerdo con las fechas en donde no se tiene operación. El mantenimiento debe ser previamente notificado al cliente para que dé su aprobación.

Los mantenimientos se deben realizar a nivel hardware y software.

10.3. Bases de Datos.

Por medio de un diseño conceptual se puede definir la estructura de la base de datos que se va a utilizar y cuáles son los campos y las tablas para utilizar. Se utilizarán los siguientes modelados:

10.3.1. Modelo Entidad-Relación

El modelo relacional es ampliamente usado en los sistemas manejadores de bases de datos actuales. Obtiene su nombre del concepto matemático de relación matemática, donde cada entidad es representada por medio de una relación. La relación matemática puede verse como un conjunto de 'valores' diferentes de una entidad dada.

En la siguiente imagen se muestra la Entidad-Relación de la base de datos que se utilizará para el Portal de Facturación.

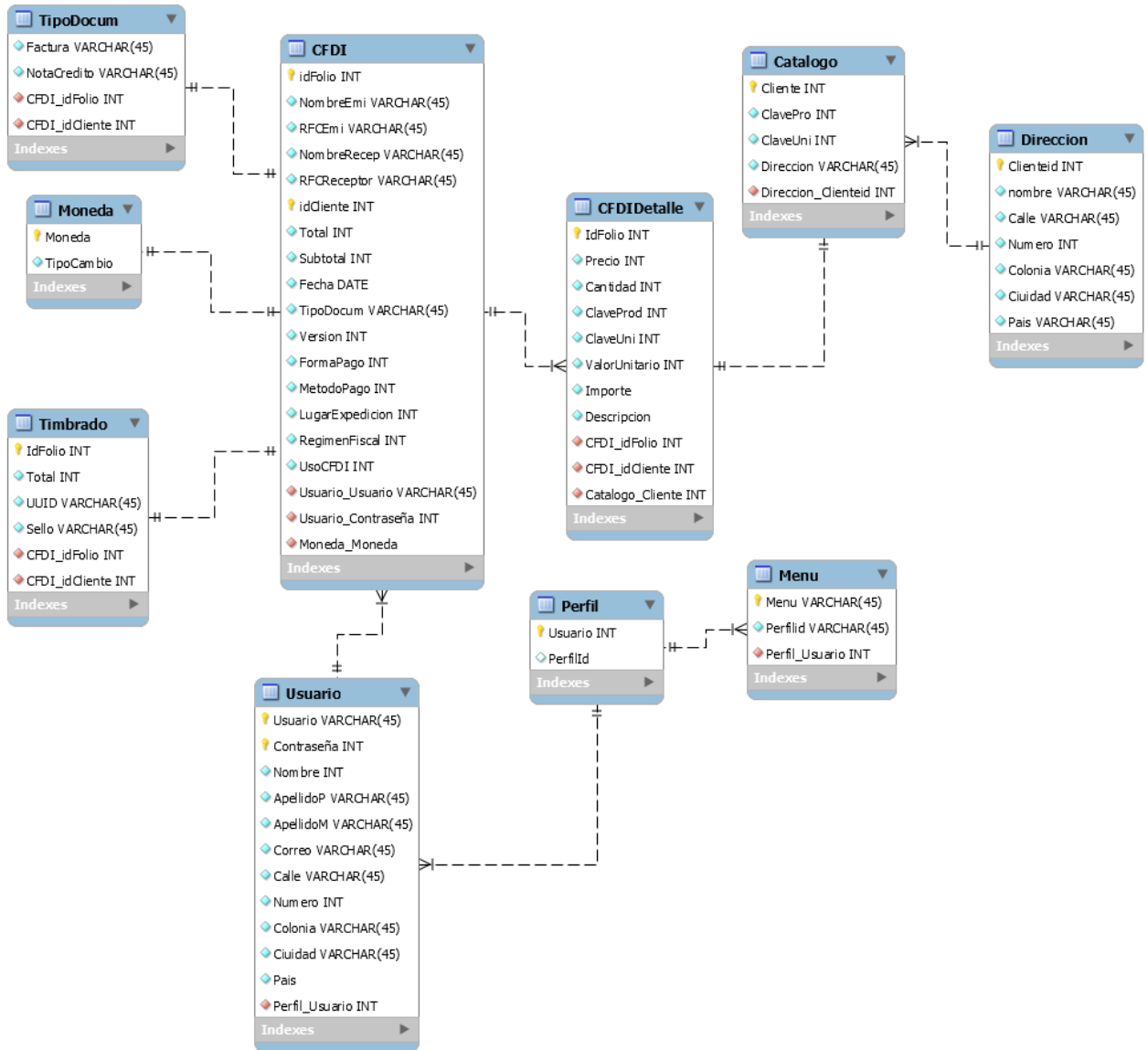


Figura 16 Modelado Entidad –Relación de la Base de datos.

10.4. Operaciones.

Se considera una operación Crítica por que el tiempo de respuesta debe ser mínimo cuando hay un incidente por lo que se debe validar que el flujo de los procesos sea exitoso y en caso de tener algún error se deberá revisar los log, configuraciones y actualizaciones en el sistema que se hayan realizado con anterioridad, dado a que el resultado puede ser el impacto de algún cambio.

10.5. Requerimientos de adaptación a situaciones.

En caso de tener un impacto durante la Operación se deberá seguir los protocolos de BCP de acuerdo al ISO 22301:2019³, para mantener la continuidad de las actividades, proteger y mantener la reputación ante cualquier amenaza o circunstancia adversa y mediante el DRP de acuerdo ISO 27031:2011⁴ que es cuando se enfrenta y preparan contra posibles desastres (naturales o no) que puedan dañar su infraestructura tecnológica y por ende poner fin a sus actividades. En pocas palabras, un DRP⁵ es la estrategia y las acciones por seguir para restablecer los servicios de TI (Hardware y Software) ante cualquier eventualidad.

11. Otros Requisitos

Actualmente no se cuenta con otros requerimientos.

12. Fase de Pruebas

Una prueba de software es todo proceso orientado a comprobar la calidad del software mediante la identificación de fallos en el mismo.

La prueba implica necesariamente la ejecución del software y posteriormente se realiza la **Depuración** que consiste en descubrir en qué lugar exacto se encuentra un error y modificar el software para eliminar dicho error.

Las pruebas se realizan en cuatro etapas:

- Prueba de unidades (prueba de métodos y clases) se prueba cada método y clase de forma independiente.
- Prueba de integración o de subsistemas se prueban agrupaciones de clases relacionadas.
- Prueba de sistema se prueba el sistema como un todo.
- Prueba de validación (o de aceptación) prueba del sistema en el entorno real de trabajo con intervención del usuario final.

El descubrimiento de un defecto en una etapa requerirá la repetición de las etapas de prueba anteriores.

Las pruebas se dividen en cada una de las fases del Proyecto para detectar errores:

La Fase de Diseño Detallado e Implementación se utilizarán las Pruebas unitarias en donde se realiza la Pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de una unidad de código así como cada uno de los módulo para verificar que el funcionamiento aislado

3 <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:22301:ed-2:v1:en>

4 Online Browsing Platform (OBP). Security and resilience, Business continuity management systems, Requirements <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso-iec:27031:ed-1:v1:en>

5 <https://inbest.solutions/que-es-un-drp/>

dicho módulo cumple la función para la que ha sido construido y los cuales son el de Fragmentación, Importación y de exportación, dentro del software. Su objetivo es comprobar que las partes individuales que conforman el software son correctas.

La fase de Diseño se utilizan las Pruebas integración que es el proceso que permite verificar si un módulo funciona adecuadamente cuando trabaja juntamente con otros, por lo que es necesario comprobar si existen defectos en las interfaces entre dicho módulo y el resto. En este caso se valida que el flujo que se genera para procesar el archivo TXT en los módulos de Fragmentación, importación y exportación sea correcto.

Dentro de las pruebas de integración se valida el funcionamiento del Portal como son desde el proceso de inicio de sesión, la vista del menú principal, el funcionamiento de los filtros de búsquedas, la estructura correcta del PDF y XML.

La Fase de Especificación de requerimientos se deben realizar pruebas del sistema y puede englobarse en la categoría de pruebas de caja negra, puesto que su objetivo es comprobar la funcionalidad del sistema completo, integrado, con el objetivo primordial de comprobar si hace lo que el cliente desea.

Puede considerarse prueba del sistema cualquier demostración o análisis que permita comprobar si el sistema en su conjunto se adecúa a las especificaciones de requisitos. Los principales puntos de comprobación durante las pruebas del sistema son la seguridad, la velocidad, la exactitud y la fiabilidad.

La Fase de Requisitos es cuando se valida las Pruebas de aceptación y se realizan sobre el software completado juntamente con el usuario, que acepta formalmente el producto si se aprueba el correcto funcionamiento del mismo. Se comprueba la compleción e los requisitos no funcionales, midiendo el rendimiento y comparándolo con el valor esperado (y expresado en los requisitos). Dentro de estas pruebas se pueden encontrar:

- **pruebas de desgaste**, que evalúan cómo se comporta el sistema cuando se alcanzan o superan sus límites de operación (número de usuarios o dispositivos conectados).
- **pruebas de volumen**, que comprueban cómo se comporta el sistema ante elevados volúmenes de datos que en este caso son cuando se procesa un número limitado de archivos TXT en un tiempo determinado y a su vez validando el peso del archivo TXT.
- **Pruebas piloto**, que consisten en hacer una instalación experimental del software y someterlo al trabajo diario al que se sometería una vez en producción.

- **Pruebas alfa y beta y las pruebas en paralelo**, que se llevan a cabo siempre que se construye un sistema que va a remplazar a uno ya en funcionamiento. En la siguiente imagen se muestra cada fase y el proceso que sigue cuando se realizan Pruebas de Validación y se comprueba la calidad del sistema.

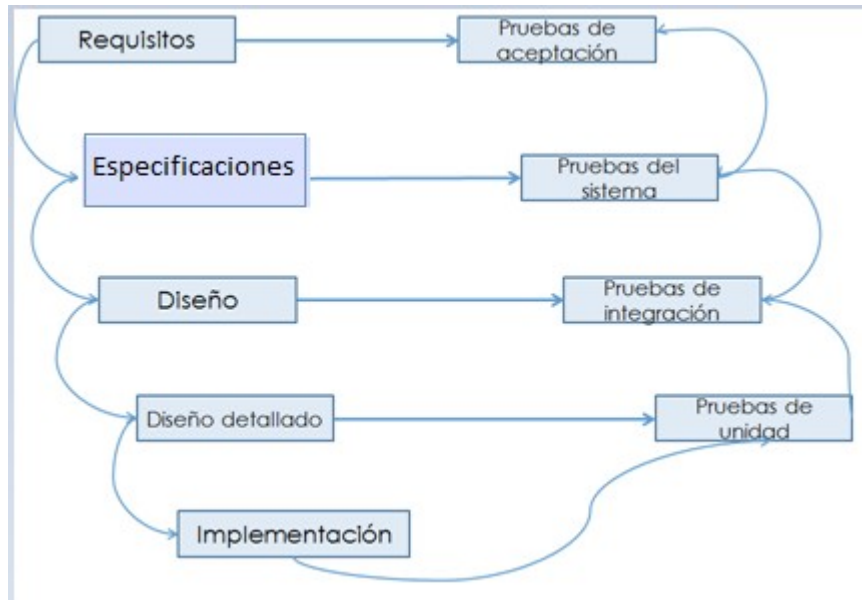


Figura 17 Fases de las Pruebas conforme a las fases del Proyecto.

13. Interfaz de Usuario

A continuación, se muestra el Diseño de las interfaces de Usuario.

13.1. Ingresar

En la siguiente imagen se muestra el diseño del Portal cuando el cliente quiere iniciar sesión con el usuario y contraseña.



Figura 18 Vista del portal para acceso.

En la siguiente imagen se muestra el diseño del Portal cuando el inicio de sesión es incorrecto y se visualiza la leyenda “Login Incorrecto” en la página:

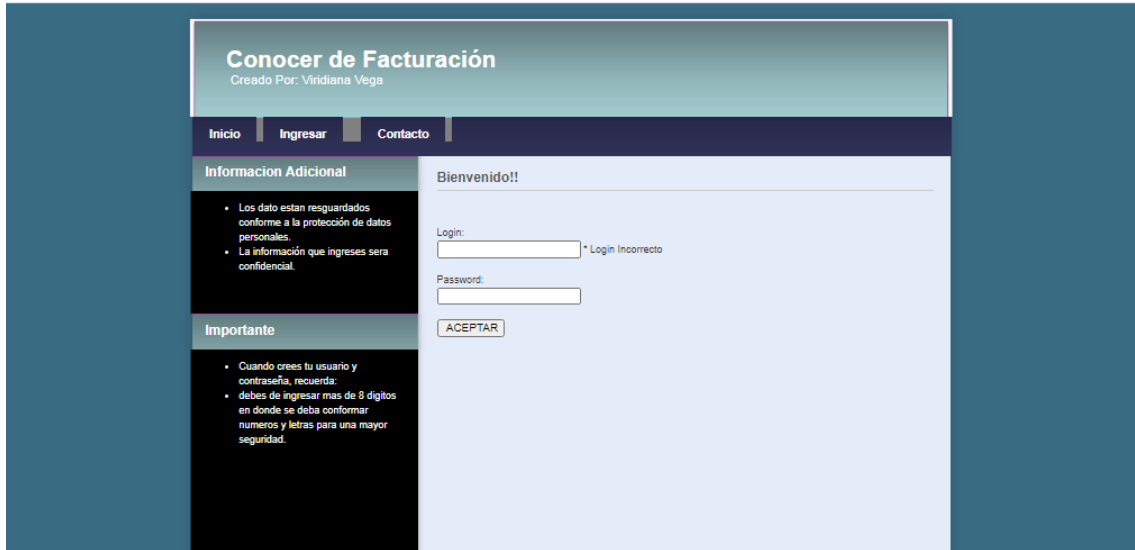


Figura 19 Vista del portal con acceso denegado por usuario.

En la siguiente imagen se muestra el diseño del Portal cuando la contraseña es incorrecta y se visualiza la leyenda “Password Incorrecto” en la página:



Figura 20 Vista del portal con acceso denegado por contraseña.

13.2. Página Principal

Una vez que se acceso con Usuario y contraseña correcta se visualizara el diseño de la siguiente imagen con la Bienvenida al Cliente:



Figura 21 Vista principal del Portal.

13.3. Consultar Factura

En la siguiente imagen se muestra el diseño del Portal en el apartado de Consulta en donde se puede visualizar para Descargar pdf y XML.



Figura 22 Vista del portal para consultar Factura.

13.4. Buscar Factura

En la siguiente imagen se muestra el diseño del Portal en el apartado de los filtros para realizar una consulta de un CFDI.



Figura 23 Vista del portal para buscar Factura.

Capítulo IV. Conclusiones

Con el paso del tiempo el proceso de facturación y validaciones que realiza el SAT ha evolucionado, provocando un efecto en las empresas para actualizar, almacenar y respaldar en un sistema y así poder llevar el control de sus productos y servicios.

Por tanto, para la implementación de un sistema el proyecto debe ser de Calidad y esa es la importancia de hacer diseño y modelado de software porque permite conocer los elementos que el cliente tiene y que requiere una empresa.

En este trabajo de tesina se considera el modelo de desarrollo de software de cascada para elaborar la ingeniería inversa de un portal de facturación electrónica; a partir del software funcional se realiza la descripción de los requisitos de software y diseño y modelado del sistema considerando el estándar IEEE 830, el cual es un conjunto de recomendaciones para la especificación de los requerimiento de software que tiene como producto final la documentación de los acuerdos entre el cliente y el grupo de desarrollo para así cumplir con la totalidad de exigencias estipuladas.

Se puede concluir que una vez obtenido el análisis y diseño se logró garantizar la calidad del sistema por medio de planificación de validaciones que se comprueba que realiza correctamente el proceso conforme a las especificaciones del análisis de requerimientos.

Las buenas prácticas que proporciona la ingeniería del software ayudan a realizar desarrollo de sistemas de información con una orientación metódica, ordenada y cuantificable al incremento, ejecución y conservación del software; de cierta forma, garantiza un buen funcionamiento y cumplimiento de lo que el cliente requiere en un sistema, obteniendo la calidad del producto final y confianza por parte del cliente.

Bibliografía

- [1] Secretaria de Administración Tributaria. (10 de Enero de 2020). Recuperado el 31 de marzo de 2021, de Anexo 20 Guía de llenado de los comprobantes fiscales digitales por Internet <http://omawww.sat.gob.mx/tramitesyservicios/Paginas/documentos/GuiaAnexo20.pdf>
- [2] PUBLICO, S. D. (18 de JULIO de 2017). Portal de Tramites y Servicios - SAT. Recuperado el 31 de marzo de 2021, de ANEXO 20 de la Segunda Resolución de modificaciones a la Resolución Miscelánea Fiscal para 2017: http://omawww.sat.gob.mx/tramitesyservicios/Paginas/anexo_20_version3-3.htm
- [3] Fuentes Castro. (2016). Portal SAT- Datos abierto del SAT. Recuperado el 2021 de MARZO de 31, de Impacto en la Evasión por la Introducción de la Factura Electrónica: http://omawww.sat.gob.mx/cifras_sat/Documents/ImpactoCFDISAT.pdf
- [4] Secretaria de Administración Tributaria. (s.f.). Obtenido de Proveedores Autorizados de Certificación (PAC´S). [https://www.sat.gob.mx/consulta/76969/proveedores-autorizados-de-certificacion-\(pac%C2%B4s\)-](https://www.sat.gob.mx/consulta/76969/proveedores-autorizados-de-certificacion-(pac%C2%B4s)-)
- [5] Castro Cruz, G., Colín Azahar, N., Luna Carbajal, A. (2014). México en la nueva tendencia de la facturación electrónica. Revista Académica de Economía No. 199. ISSN 1696- 8352. Observatorio de la Economía Latinoamericana. www.eumed.net.
- [6] Sánchez, S., Silicia, M.A., Rodríguez, D. (2012). Ingeniería del Software. Un enfoque desde la guía SWEBOK. México: Alfaomega.
- [7] Departament d'Informàtica Universitat Jaume I (2001,), E78. INGENIERÍA DEL SOFTWARE, 5º CURSO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA, Especificación de Requisitos Software según el estándar de IEEE 830
- [8] Aula Formativa online Professional Training. (4 abril, 2014). Interfaz de usuario: Nueve características clave. <https://blog.aulaformativa.com/interfaz-de-usuario-nueve-caracteristicas-clave/>
- [9] Sommerville, I. (2005). Ingeniería del Software. 7ª Edición, Addison-Wesley.
- [10] Piattini et al., (2007). Análisis y diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Una perspectiva de Ingeniería del Software. Ra-Ma.
- [11] Booch et al., 2006. El Lenguaje Unificado de Modelado. Guía del Usuario, 2da ed. Pearson Educación.

[12] Norma Técnica Peruana 2006: NTP-ISO/IEC 12207. Tecnología de la información. Procesos del ciclo de vida del software. Versión en español disponible en <http://www.bvindicopi.gob.pe/normas/isoiec12207.pdf>

[13] Unified Modelling Language 2.3. Documents associated with UML. Versión 2.3.

[14] Rodríguez, B. y Álvarez, M. (2002). La reingeniería de procesos como herramienta de mejora de la gestión. Universidad de Oviedo, Asturias, Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, <http://www.delfos.co.cu/boletines/bsa/PDF/GBP11.pdf/>

Anexo

Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

- ✓ KickOff: La reunión inicial, primera reunión o reunión de lanzamiento, en el entorno empresarial, es el encuentro inicial entre el jefe de un proyecto y el cliente para el que se trabaja.
- ✓ SAT: Servicio de Administración Tributaria.
- ✓ TXT: Un archivo de texto simple, texto sencillo o texto sin formato, es un archivo informático que contiene únicamente texto formado solo por caracteres que son legibles por humanos, careciendo de cualquier tipo de formato tipográfico.
- ✓ DRP: (Disaster Recovery Plan) o Plan de Recuperación de Desastres.
- ✓ BCP: (Business Continuity Plan) o Plan de Continuidad de Negocio.