

Prototipo Web para el Envío de Facturas Electrónicas

Ricardo Alexis Bedoya Valencia, ✉ alex.bedoyav@gmail.com

Trabajo de Grado presentado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Asesor: Libardo Londoño Ciro, Doctor (PhD) en Ingeniería (C) Universidad de Antioquia



Universidad de San Buenaventura Colombia

Facultad de Ingenierías

Ingeniería de Sistemas

Medellín, Colombia

2017

Citar/How to cite [1]

Referencia/Reference [1] A. Bedoya Valencia, “Prototipo Web para el Envío de Facturas Electrónicas.”, Trabajo de grado Ingeniería de Sistemas, Universidad de San Buenaventura Medellín, Facultad de Ingeniería, 2017.

Estilo/Style:
IEEE (2014)



Línea de investigación en. Grupo de Investigación en Modelamiento y Simulación Computacional

Bibliotecas Universidad de San Buenaventura



Biblioteca Digital (Repositorio)
<http://bibliotecadigital.usb.edu.co>

- Biblioteca Fray Alberto Montealegre OFM - Bogotá.
- Biblioteca Fray Arturo Calle Restrepo OFM - Medellín, Bello, Armenia, Ibagué.
- Departamento de Biblioteca - Cali.
- Biblioteca Central Fray Antonio de Marchena – Cartagena.

Universidad de San Buenaventura Colombia

Universidad de San Buenaventura Colombia - <http://www.usb.edu.co/>

Bogotá - <http://www.usbbog.edu.co>

Medellín - <http://www.usbmed.edu.co>

Cali - <http://www.usbcali.edu.co>

Cartagena - <http://www.usbctg.edu.co>

Editorial Bonaventuriana - <http://www.editorialbonaventuriana.usb.edu.co/>

Revistas - <http://revistas.usb.edu.co/>

Tabla de contenido

RESUMEN.....	6
ABSTRACT	7
I. INTRODUCCIÓN	8
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
III. JUSTIFICACIÓN.....	10
IV. OBJETIVOS	11
A. Objetivo general	11
B. Objetivos específicos.....	11
V. MARCO TEÓRICO.....	12
VI. METODOLOGÍA.....	16
A. Determinar los componentes fundamentales del prototipo	18
B. Hacer una integración de los componentes fundamentales del prototipo	19
C. Definir los requerimientos operacionales del prototipo: Entradas y Salidas.....	20
D. Documento XML Requerido por la Dian.....	20
1) Documento XML: Factura de Venta	21
E. Historias de Usuario del Sistema de Facturación	22
1) Historia de Usuario Autenticación	22
2) Historia de Usuario Listar facturas	23
3) Historia de Usuario agregar Factura.....	25
F. Pruebas Funcionales.....	27
G. Resultados obtenidos.....	28
H. Análisis de resultados.....	32
VI. CONCLUSIONES	34
REFERENCIAS	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE TABLAS

Tabla I. Cronograma	16
Tabla II. Historia de usuario autenticación	22
Tabla III. Historia de usuario (listar de facturas)	24
Tabla IV. Historia de usuario (agregar factura)	25
Tabla V. Resultados 1	28
Tabla VI. Resultados 2.....	29
Tabla VII. Resultados 3.....	30

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Diagrama de componentes	18
Fig. 2. Integración de componentes	19
Fig. 3. Sistema de Facturación (Login)	23
Fig. 4. Sistema de Facturación (Lista de Facturas)	25
Fig. 5. Sistema de Facturación (agregar Factura).....	27
Fig. 6. Impresión de factura	29
Fig. 7. Botón enviar Factura.....	30
Fig. 8. Mensaje exitoso envió de factura.....	30
Fig. 9. Botón enviar a WhatsApp.....	31
Fig. 10. Pagina WhatsApp Web	32

RESUMEN

En el siguiente documento se explicará breve-mente como las empresas han podido mejorar su proceso de facturación implementando, se mostraran algunos casos exitosos de otros países de como ellos, han podido implementar la facturación electrónica y mejorar al máximo sus procesos reduciendo costos y actividades que requerirían mucho tiempo a la hora de hacer una facturación impresa, para esto se deben tener unos requisitos que se mostraran a continuación y se desarrollara un prototipo web que ayudara en este proceso, permitiéndole al usuario ser mucho más intuitivo a la hora de realizar una factura.

Como principal objetivo se tendrá el envío de la facturación al celular del usuario es decir al Whatsapp del cliente, lo que permitirá una manera más fácil que el usuario tenga sus facturas inmediatamente y pueda guardarlas en su dispositivo para que al momento de tener una garantía o cambio del producto puedan ser mucho más fácil de recuperar las.

Palabras clave: Factura electrónica, factura, electrónica, prototipo web factura electrónica, desarrollo web, sistema contable

ABSTRACT

The following document will briefly explain how companies have been able to improve their billing process by implementing, showcase some successful cases from other countries like them have been able to implement electronic invoicing and maximize their processes by reducing costs and activities that would require a lot of time to make a printed invoice, for this you must have some requirements that will be shown below and will develop a web prototype that will help in this process, allowing the user to be much more intuitive when making an invoice.

As a main objective will be sent from the billing to the user's cell phone by the way the Whatsapp of the client, which will allow an easier way for the user to have their bills immediately and can save them in his device so that at the time of having a guarantee or Product change may be much easier to recover.

.

Keywords: Electronic invoice, invoice, electronics, electronic invoicing web prototype, web development, accounting system

I. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se mostrará cómo se puede llegar a implementar una aplicación de facturación electrónica para las pymes; con este proyecto se busca desarrollar una solución que las pequeñas empresas puedan utilizar al momento de plantear su modelo de negocio, para el cual necesitará de varios procesos internos, uno de los más importantes es el proceso de inventario y facturación, donde el empresario ve reflejado cómo se está comportando su compañía en cuanto a ventas.

Teniendo claro los conceptos básicos para poder implementar la facturación electrónica en Colombia se procederá a desarrollar un aplicativo web que ayude a las pymes en su proceso de facturación al momento de entrar una factura al usuario ya sea física o de manera electrónica.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso de facturación en Colombia está evolucionando desde el año 2008 donde cada vez las empresas están cambiando a modelo de facturación electrónica, con este modelo las empresas pueden mejorar sus procesos, tener una trazabilidad y seguridad de sus operaciones, mejora en el control empresarial y ser amigable con el medio ambiente. Para este modelo las empresas han tomado la modalidad de envío de las facturas por medio de correo electrónico, donde la empresa productora de un bien o servicio tiene la autorización del usuario y su correo electrónico le pueden hacer llegar el comprobante que la ley le obliga a expedir de manera electrónicamente.

Las pymes tienen dificultades en adquirir este tipo de tecnología ya que se requiere realizar una inversión no solo monetaria sino también a nivel de infraestructura para poder llevar a cabo su implementación.

Con este proyecto se busca implementar una solución para las pequeñas empresas o pymes que brindan un bien o servicio, para que al momento de facturación sean mucho más ágiles y productivas, permitiéndole al consumidor tener la opción de llevar su factura ya sea electrónicamente o físicamente

III. JUSTIFICACIÓN

Uno de los principales motivos de la siguiente investigación es ayudar a las pymes y pequeñas empresas en su modelo de facturación, para mejorar la eficiencia y productiva al momento de brindar un bien o servicio a la comunidad, permitiéndoles ser más ágiles y amigables con el medio ambiente.

IV. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Diseñar un prototipo web para el envío de facturas electrónicas utilizando el api de WhatsApp para él envió de esta al teléfono móvil del usuario.

B. Objetivos específicos

- Explorar diferentes prototipos existentes en el medio a partir de una revisión de fuentes
- Describir los componentes que configuran un prototipo web para el envío de facturas electrónicas utilizando el api de WhatsApp.
- Hacer un análisis comparativo entre diferentes configuraciones de prototipos.
- Analizar la configuración optima del prototipo.
- Implementar un diseño del prototipo.

V. MARCO TEÓRICO

En América latina son varios los países líderes en el desarrollo de aplicaciones en el uso de factura electrónica, entre los cuales están México, Brasil, Chile y Argentina de los cuales Colombia aún se encuentra explorando esta nueva tecnología ya ha habido varios avances como es la normatividad que se rige para este tipo de documento ya que frente a la organización reguladora del país debe tener un estándar y un envío definido teniendo así un control y una reducción en la evasión de impuestos [1].

La factura electrónica tiene los mismos efectos legales que tiene el documento que se expide físicamente, esta tiene el mismo proceso debe ser expedida, entregada, aceptada y conservada ya sea de forma física o electrónica, para la factura electrónica según las normas colombianas deben tener unas características estas utilizar un formato estándar en el lenguaje XML, llevar una enumeración consecutiva expedida por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacional (DIAN), incluir firma digital para garantizar la integridad del documento, y se debe entregar al cliente en dos formatos uno XML y el otro en PDF que es la representación gráfica de la factura [2].

Algunas de las empresas han optado por esta modalidad de la factura electrónica esto los ha llevado a una reducción de errores administrativos, menores gastos operativos, mejor rendimiento, permitiendo la incorporación de nueva información sin incurrir en gastos adicionales y al cuidado del medio ambiente [3]. Latino América es uno de las regiones que se ha sumado a esta nueva tecnología donde cada vez más los empresarios han visto las bondades de utilizar la factura electrónica en Colombia el Ministerio de defensa ha sido uno de los primeros organismos públicos en sumarse a esta nueva tecnología mediante un programa llamado “Cero Papel”, en otros países como Argentina y México la factura electrónica ha pasado de ser optativa a obligatoria cuando el monto de la factura supera cierto rango establecido por las administraciones publicas de ambos países [4].

En la **Universidad del Valle** se realizó la implementación de la factura electrónica para Certicámara S.A esto ayudo a mejorar los procesos de facturación, teniendo como base una amplia

investigación del marco legal que se tiene para esta solución y de las empresas que han tenido éxito implementando esta solución, se realizó una ardua tarea entre varias áreas de la compañía teniendo como soporte datos numéricos en cuanto a miles de pesos mostrando cual sería el ahorro implementando esta solución lo cual arrojó valores positivos. La solución que se plantea fue por medio de Web Services donde se comuniquen con los dos grandes procesos que son el envío y recepción de factura a proveedores, la solución fue implementada mediante una arquitectura Cliente Servidor donde la aplicación está alojada en un sistema operativo Windows, la base de datos en Oracle y el servidor de aplicaciones WebSphere o Tomcat [5].

En Ecuador el diario el Mercurio sumándose a los programas de cero papel siendo ellos un diario importante para Ecuador decidieron implementar la factura electrónica para sus proveedores la aplicación fue desarrollada en tres capas: capa de datos, capa de negocios y capa de presentación la cual fue diseñada y desarrollada en Oracle Application Express (APEX) el cual consume un Web Service desarrollado en Java para poder ser compatible con el SRI “Servicio de Rentas Internas del Ecuador” y poder integrarse con la aplicación en APEX [6].

Chile es uno de los países con mayor aceptación por las grandes, medianas, pequeñas y microempresas en cuanto a la implementación de la factura electrónica, en la Universidad Austral de Chile se diseñó un portal proveedor de servicios de facturación electrónica sobre internet, el cual fue implementado en tres niveles, el primer nivel constituye cliente conectada al proveedor de servicios de facturación, este realiza una petición a un servicio que se encuentra en el segundo nivel que se encarga de tener un control sobre el acceso a la información y el tercer nivel que se encuentran las distintas fuentes de datos como son la base de datos, documentos XML entre otros, esta solución web se encarga de llevar un inventario y al momento de finalizar el proceso la factura se envía a las entidades gubernamentales que regulan el proceso de la facturación electrónica, teniendo así un aplicativo el cual permite tener una información actualizada y mejorando el proceso de facturación normal [7].

Un estudio realizado a las pymes en la localidad de Mendoza – Argentina dieron como resultado que gran parte las pymes han pasado a modalidad de las empresas de “cero papel” para emitir sus facturas y comprobantes los que les ha llevado hacer una inversión en el cambio de los procesos

de facturación donde la gran mayoría de las pymes tienen sistemas contables adquiridas en el mercado y la minoría la tiene desarrollado a la medida o no cuentan con algún tipo de sistemas. [8]

Para la comercializadora de respuestas de motocicletas Silva S.A. en la ciudad de Bogotá – Colombia, la implementación de un sistema de contabilidad y un sistema de facturación electrónico fue de gran ayuda ya que ellos llevaban toda su información de manera manual, este desarrollo se apoyó en la metodología de desarrollo en cascada debido a que la empresa no tiene un conocimiento claro de sus procesos, este software fue desarrollado en el lenguaje de programación java su diseño está en tres capas: capa de datos, aplicación y presentación, donde en la capa de datos, la información de los productos será almacenada y por medio de una interfaz gráfica los usuarios podrán almacenar, modificar y consultar la información [9].

En la **Universidad Uniminuto** se llevó la implementación de un software de sistematización de lugares sociales, como bares, restaurantes, cafés entre otros donde se reduzca la espera entre la petición y el despacho del pedido la solución está diseñada como cliente servidor accediendo desde la web, donde se le presenta al usuario una carta digital de los productos que brinda el establecimiento, la solución fue desarrollada en PHP, HTML y JavaScript, el almacenamiento de la base de datos implementada en MySQL, por ser una herramienta gratuita el costo de la implementación disminuye [10].

Para la ciudad de México por ser uno de los países donde se exige la utilización de la factura electrónica se desarrolló una aplicación parametrizable donde esta solución pueda ser utilizada desde las grandes empresas hasta las microempresas, ya que este tipo de recurso se necesita una gran inversión tanto a nivel de infraestructura como de software, esta aplicación se desarrolló implementando la metodología en “Cascada” [11]

También se han ido generando otras soluciones que mejoran el proceso de facturación, para un supermercado se implementó un proceso donde cada producto dentro del almacén cuenta con una etiqueta y el carrito de compra está equipado por un chip y una pantalla LCD donde el chip realiza la función de leer la etiqueta del producto y hacer una consulta a una base de datos centralizada y a medida que el usuario va ingresando los productos al carrito este realiza una cuenta y va

mostrando el valor acumulado de la compra en la pantalla LCD, esta solución mejora el proceso de facturación y el tiempo de espera que los usuarios pasan en las filas para el chequeo de sus productos y el pago de estos [12].

VI. METODOLOGÍA

El diseño metodológico constara de 5 fases que se describen a continuación con sus correspondientes actividades y el cronograma de desarrollo

Fase 1: Exploración y revisión de fuentes

En esta fase se busca toda la documentación que existe referentes al tema y se detallaran las más relevantes para el proyecto de grado.

Fase 2: Análisis comparativo de componentes del prototipo

Teniendo la documentación ya detallada se realiza un comparativo en cuanto a la arquitectura propuesta en ellos y cuales son semejantes en cada una de las arquitecturas propuestas.

Fase 3: Hacer el montaje del prototipo

En esta fase se procede a desarrollar el prototipo web.

Fase 4: Pruebas de Rendimiento del prototipo

Teniendo el prototipo ya implementado se procederá a realizar pruebas unitarias y de integración donde se evaluará el comportamiento de la aplicación.

Fase 5: Presentación de resultados

Para esta fase se tendrán los resultados de las pruebas realizadas en la fase 4 y se analizara las ventajas y desventajas que se tienen frente a otros prototipos que se han propuesto.

TABLA I. CRONOGRAMA

Fase	Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Fase 1:	<ul style="list-style-type: none"> Exploración de fuentes en la web 						

Exploración y revisión de fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de fuentes en bases de datos de conocimiento 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta a Expertos 		
Fase 2: Análisis comparativo de componentes del prototipo	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar los componentes fundamentales del prototipo 		
Fase 3: Hacer el montaje del prototipo	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer una integración de los componentes fundamentales del prototipo 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los requerimientos operacionales del prototipo: Entradas y Salidas 		
Fase 4: Pruebas de Rendimiento del prototipo	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer pruebas de hardware 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de software 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de telecomunicaciones 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Validación de resultados 		
Fase 5: Presentación de resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de informe final 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización de resultados 		

A. Determinar los componentes fundamentales del prototipo

Los componentes son las partes de un sistema de información teniendo en cuenta hardware y software para el diseño e implementación del sistema.

Para el sistema de facturación electrónica se tendrán en cuenta los siguientes componentes y poder tener un producto mínimamente viable.

En la ilustración 1 se puede ver reflejados los siguientes componentes:

- **Aplicación:** Es la parte de software y hardware donde se guardará todo el código HTML, PHP, JavaScript y CSS que se debe presentar al usuario.
- **MySQL:** Motor de Base de Datos donde se guardará toda la información necesaria para garantizar la integridad de los datos.
- **API WhatsApp:** Plataforma de WhatsApp que permitirá el envío de la factura electrónica al móvil del cliente.
- **Navegador Web:** Herramienta por la cual el usuario podrá acceder a la aplicación e interactuar con ella.
- **Whatsapp:** Aplicación móvil o desktop donde el cliente podrá guardar sus facturas.

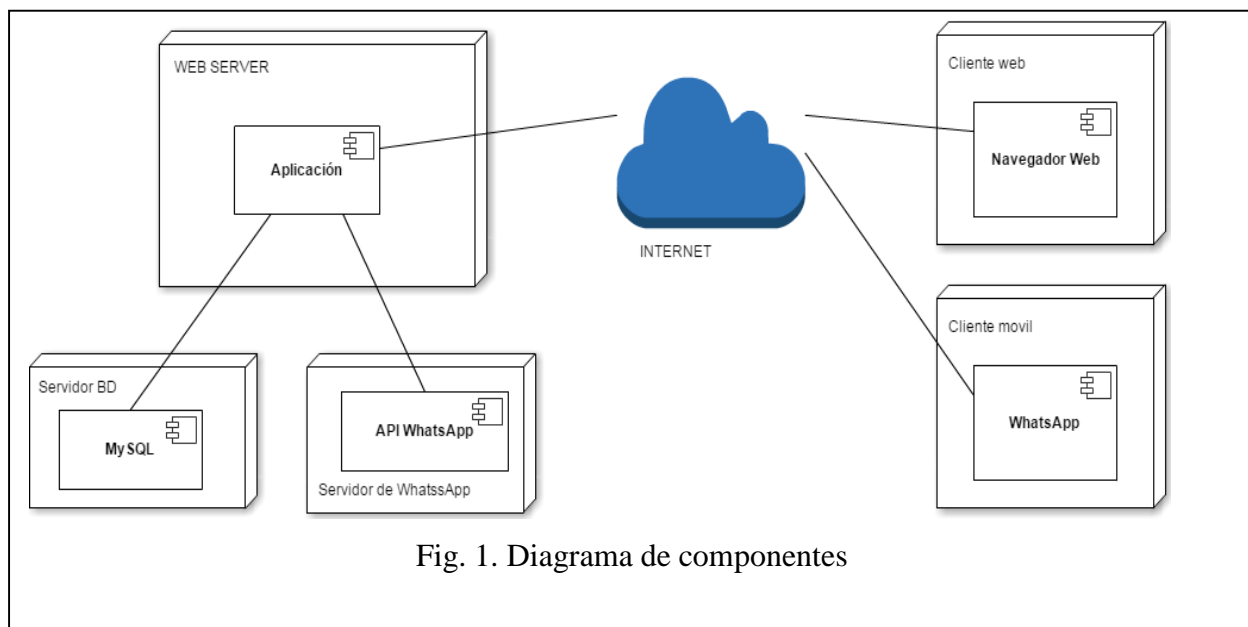


Fig. 1. Diagrama de componentes

B. Hacer una integración de los componentes fundamentales del prototipo

El sistema propuesto para el desarrollo de la aplicación se muestra en la ilustración 2, esta se basa en la arquitectura Cliente – Servidor, la razón por la cual se propone esta arquitectura es por la facilidad de acceso para varios usuarios y actualización de la aplicación, además de que la información registrada estará centralizada y será mucho más fácil de manipular, se llegó a esta arquitectura ya que los usuarios accederán a la aplicación desde un computador con acceso a internet, y la información que se enviara por medio de correo electrónico o al número celular registrado en la plataforma de WhatsApp.

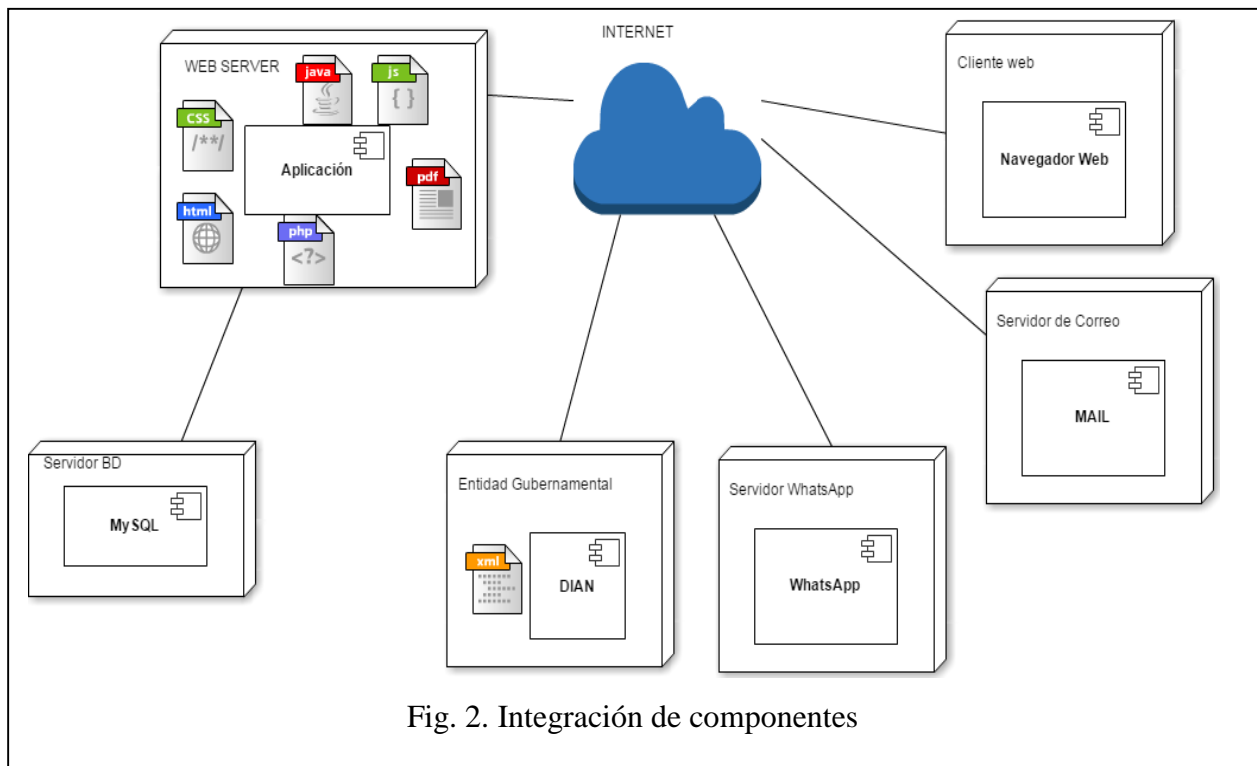


Fig. 2. Integración de componentes

C. Definir los requerimientos operacionales del prototipo: Entradas y Salidas

“Se definen como requerimientos no funcionales operacionales aquellas características que afectan al sistema en tiempo de ejecución pero que pueden no ser visibles directamente por el usuario final. Los requerimientos no funcionales operacionales definidos para este sistema son” [13, p. 7]:

Requerimientos funcionales

- Se podrá generar una copia impresa de la factura.
- Envió de factura electrónicamente al dispositivo móvil del usuario por medio de WhatsApp

Requerimientos no funcionales

- Rendimiento del sistema
 - o Cuando haya hasta 100 usuarios accediendo simultáneamente al sistema, su tiempo de respuesta no será en ningún momento superior a 2 segundos.

Requerimientos Operacionales

- PC/MAC 2.0 GHz, 1Gb memoria RAM, 100Gb de disco duro. o Conexión a internet: 1Mb
- Servidor Web: Apache
- Servidor de Correos
- Entorno de desarrollo: Eclipse for php developers.
- Editor de base de datos: phpMyAdmin.
- Programacion web: PHP, HTML, AJAX, jQuery.
- Sistema Operativo: Windows XP/Linux/MAC OS
- Navegador: Mozilla Firefox/Google Chrome/Opera

D. Documento XML Requerido por la Dian

La Dian como ente gubernamental maneja varios tipos de archivo los cuales tienen unas reglas particulares para nuestro proyecto solo utilizaremos uno de ellos que es el de factura de venta este tiene los siguientes requisitos:

Para el nombre del archivo debe manejar la siguiente nomenclatura

- face_fdvnnnnnnnnnnhhhhhhhhhh.xml
 - o face: Factura Electrónica
 - o fdv: factura de venta
 - o _: guion bajo
 - o nnnnnnnnnn: NIT del Facturador Electrónico, de diez (10) dígitos decimales, ajustado a la derecha con ceros y sin DV.
 - o hhhhhhhhhh: Consecutivo, de diez (10) dígitos hexadecimales, ajustado a la derecha con ceros, en el rango
 - Ejemplo: 0000000001 <= hhhhhhhhhh <= ffffffff
- e.g.: la décima primera factura del Facturador Electrónico con NIT 98765432.-
face_fdv0098765432000000000b.xml

1) Documento XML: Factura de Venta

El formato del documento “Factura de Venta”, correspondiente al tipo de documento UBL “Invoice”, contiene un documento XML, que está compuesto por mínimo diecisiete (17) elementos complejos. Los elementos se deben enviar en el orden enunciado.

Se tiene el siguiente formato

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
  <fe:Invoice ...>
    <ext:UBLExtensions> ..... </ext:UBLExtensions>
    <cbc:UBLVersionID> ..... </cbc:UBLVersionID>
    <cbc:CustomizationID> ..... </cbc:CustomizationID>
    <cbc:ProfileID> ..... </cbc:ProfileID>
    <cbc:ID> ..... </cbc:ID>
    <cbc:UUID> ..... </cbc:UUID>
    <cbc:IssueDate> ..... </cbc:IssueDate>
    <cbc:IssueTime> ..... </cbc:IssueTime>
    <cbc:InvoiceTypeCode> ..... </cbc:InvoiceTypeCode>
    <cbc:Note> ..... </cbc:Note>
    
```

```

        <cbc:DocumentCurrencyCode> ..... </cbc:DocumentCurrencyCode>
        <fe:AccountingSupplierParty> ..... </fe:AccountingSupplierParty>
        <fe:AccountingCustomerParty> ..... </fe:AccountingCustomerParty>
        <fe:TaxTotal> ..... </fe:TaxTotal>
        <fe:LegalMonetaryTotal> ..... </fe:LegalMonetaryTotal>
        <tns:InvoiceLine> ..... </fe:InvoiceLine>
    </fe:Invoice>
    
```

Cada uno de estos elementos se encuentran descritos en un documento realizado por la Dian, donde se explican cada elemento y que debe de ir dentro de estos como es la firma digital la fecha los productos, información sobre de NIT y nombre del representante comercial esto debe de ir en un formato ya diseñado por la DIAN y que etiquetas debe de llevar antes para así en ente regulador en este caso la DIAN puedan leer el documento. [14]

E. Historias de Usuario del Sistema de Facturación

En las siguientes tablas se mostrará la información y acciones que se deben presentar al momento de ingresar al sistema de facturación a lo que llamamos historias de usuario.

Las historias de usuario son implementadas por las metodologías ágiles esto hace que sean fácil de comprender la especificación de requisitos, a continuación, resaltaremos las más importantes.

1) Historia de Usuario Autenticación

Deberá permitir autenticar al usuario dentro del sistema.

TABLA II. HISTORIA DE USUARIO AUTENTICACIÓN

Id	Necesito	Para	Criterio de Aceptación
1	Presentar caja de texto	Ingresar usuario	un Campo alfanumérico
2	Presentar caja de texto	Ingresar password	un Campo tipo password

3	Botón Iniciar sesión	Dar click y validar el acceso	Usuario y contraseña válidos para mostrar la página de índex.
---	----------------------	-------------------------------	---

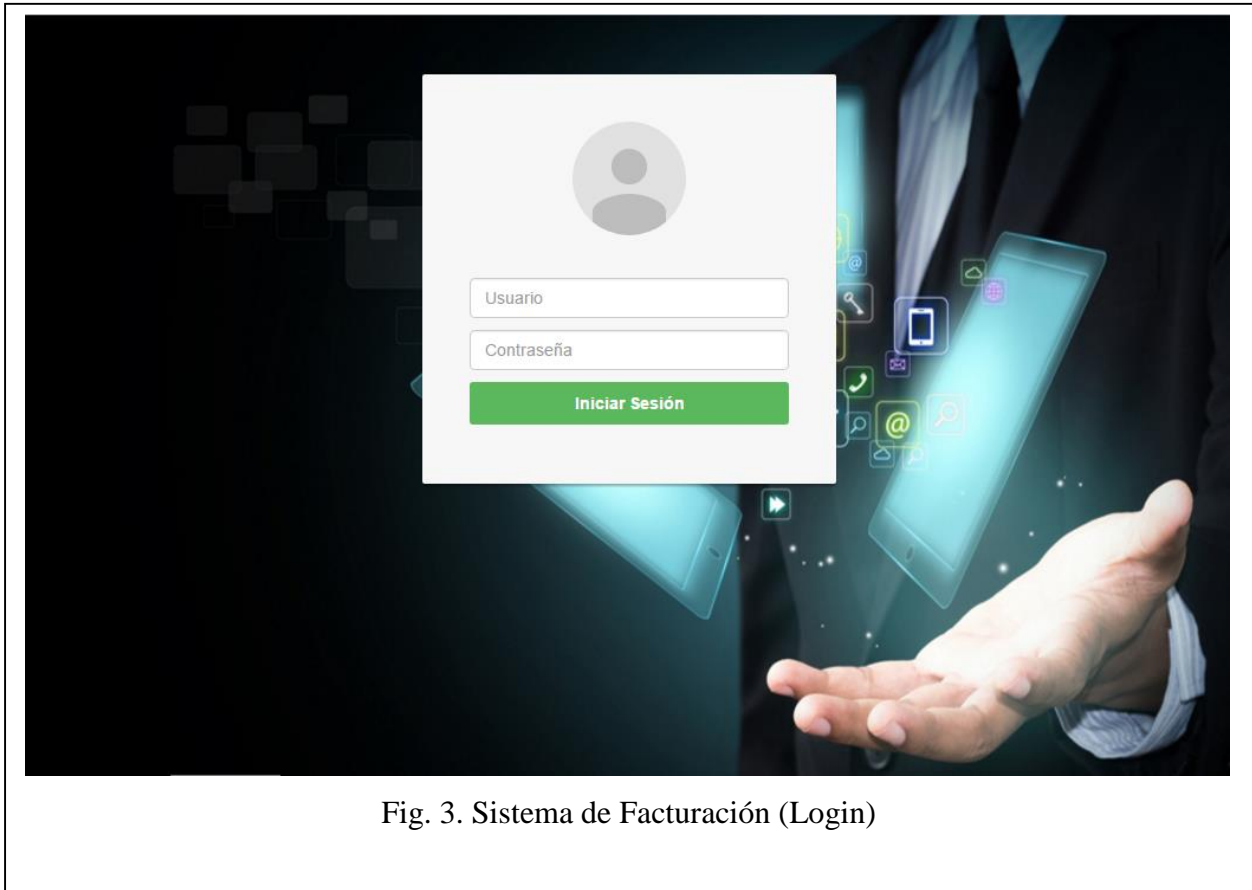


Fig. 3. Sistema de Facturación (Login)

2) Historia de Usuario Listar facturas

Deberá permitir visualizar las ultimas facturas registradas además de poder buscar una factura en específico.

TABLA III. HISTORIA DE USUARIO (LISTAR DE FACTURAS)

Id	Necesito	Para	Criterio de Aceptación
1	Presentar botón Nueva Factura	Permite agregar una nueva factura	Lleva a una nueva ventana donde el usuario podrá ingresar los datos del cliente y los productos
2	Presentar Titulo	Visualizar título de la pagina	Presentar título “Buscar Facturas”
3	Presentar label	Visualizar label	Presentar el siguiente label “Cliente o # de factura”
4	Presentar campo de texto	Permite buscar la factura	El usuario debe ingresar el nombre o número de la factura
5	Botón “Buscar”	Permite buscar la factura	El usuario debe dar clic para poder buscar la factura
6	Presentar información de las facturas	Visualizar las facturas realizadas	Presentar información de la factura con lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - # de factura - Fecha - Cliente - Vendedor - Estado - Total - Acciones
			El campo acciones tendrá asociado una serie de botones <ul style="list-style-type: none"> - Editar: Permite editar la factura - Descargar: Permite descargar la factura - Email: Permite enviar la factura por correo electrónico - WhatsApp: Abre un link de whatsapp web que permite enviar la factura al móvil del cliente. - Eliminar factura

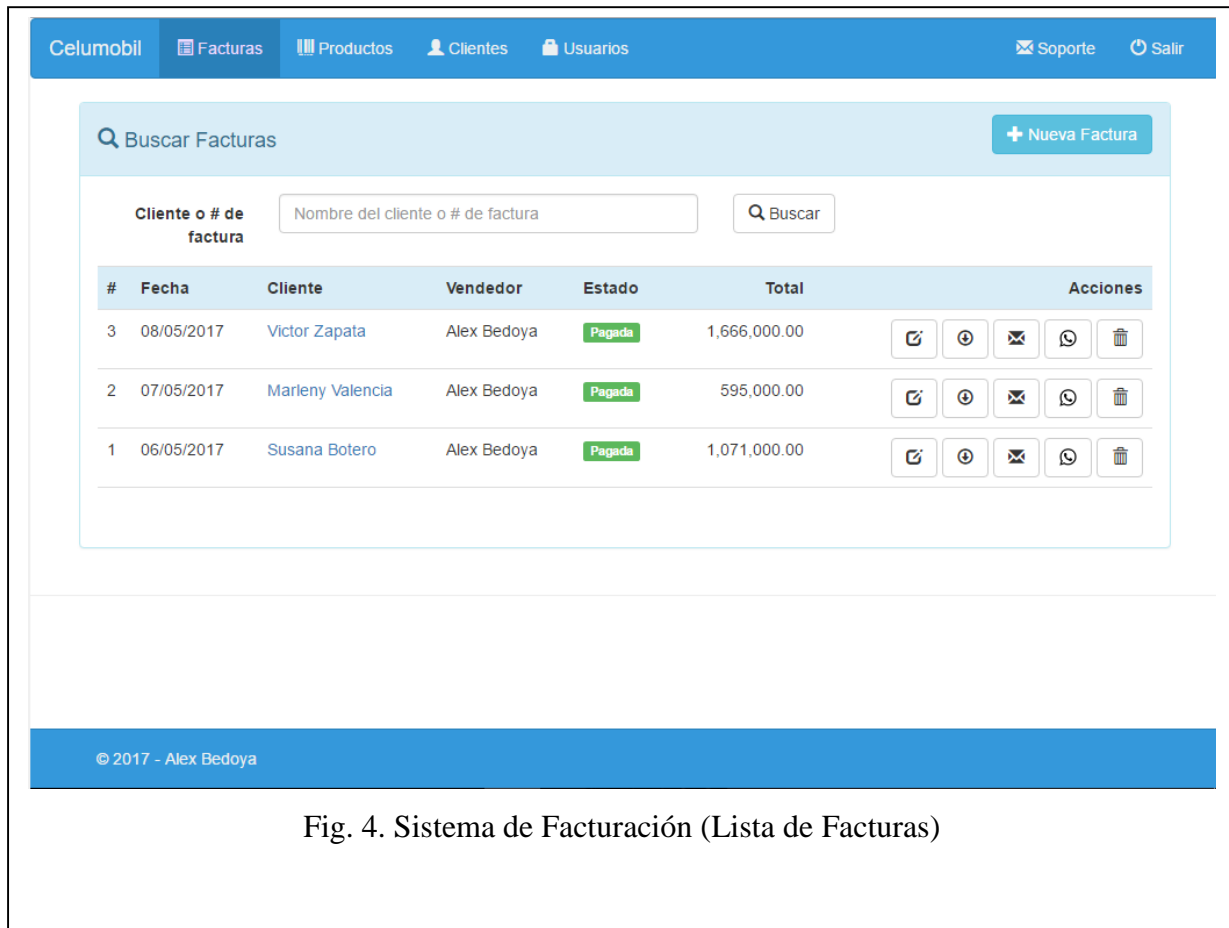


Fig. 4. Sistema de Facturación (Lista de Facturas)

3) Historia de Usuario agregar Factura

Deberá permitir agregar una nueva factura.

TABLA IV. HISTORIA DE USUARIO (AGREGAR FACTURA)

Id	Necesito	Para	Criterio de Aceptación
1	Presentar titulo	Visualizar título de la pagina	Presentar título “Nueva factura”
2	Presentar label	Visualizar label	Presentar label Cliente

3	Campo de texto	Ingresar usuario	El campo hace una validación del nombre ingresado con la base de datos verificando que exista
4	Presentar label	Visualizar label	Presentar label Telefono
5	Campo de texto	Telefono	Campo que se autocompleta al momento de que el sistema encuentra el usuario
6	Presentar label	Visualizar label	Presentar label email
7	Campo de texto	Email	Campo que se autocompleta al momento de que el sistema encuentra el usuario
8	Presentar label	Visualizar label	Presentar label vendedor
9	Campo de selección	vendedor	Campo donde se encuentran todos los vendedores asociando el vendedor a la factura
8	Presentar label	Visualizar label	Presentar label fecha
9	Campo de fecha	fecha	Debe estar bloqueado presentando la fecha actual del sistema
10	Presentar label	Visualizar label	Presentar label pago
11	Campo de seleccion	Pago	Lista las opciones de pago <ul style="list-style-type: none"> - Efectivo - Cheque - Transferencia bancaria - Credito
12	Botón nuevo producto	Ingresar un nuevo producto	Abrir ventana modal donde permita ingresar los productos nuevos
13	Botón Nuevo Cliente	Ingresar nuevo cliente	Abrir ventana modal para ingresar la información del cliente si no se encuentra en la base de datos
14	Botón Agregar producto	Adicionar productos a la factura	Abrir ventana modal donde se puedan adicionar los productos a la factura
15	Botón Imprimir	Imprimir factura	Abrir ventana nueva donde se presenta el formato de la factura a imprimir
16	Información factura	Validar la información de la factura	Presentar información de la factura: <ul style="list-style-type: none"> - Código del producto - Cantidad - Descripción - Precio unitario del producto - Precio Total - Iva

- Total

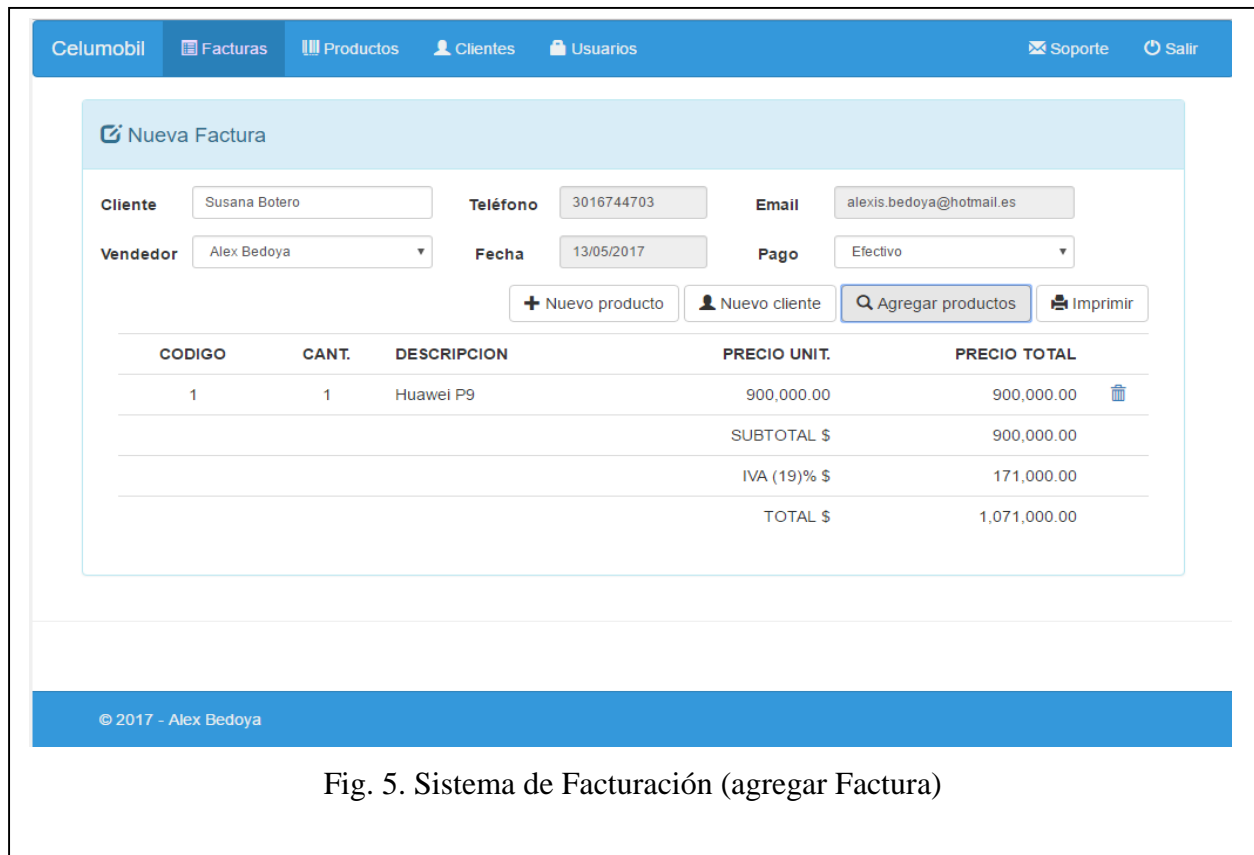


Fig. 5. Sistema de Facturación (agregar Factura)

F. Pruebas Funcionales

Son pruebas basadas en la ejecución del sistema revisando y retroalimentando cada una de las funcionalidades que se diseñaron para la aplicación (requisitos funcionales). Existen varias pruebas funcionales por lo que para el sistema de facturación solo se realizaron las pruebas unitarias y de integración.

Se escogieron estas dos por lo que las unitarias solo prueban partes específicas del código de la aplicación y teniendo estas aprobadas se realizan las pruebas de integración, donde se prueban en grupos y se centra entre la comunicación de los componentes.

En las pruebas unitarias se realizaron las siguientes:

- Generación del PDF.

- Envió de Correo con archivo adjunto.
- Envió del número celular y mensaje definido a la plataforma de WhatsApp.

G. Resultados obtenidos

TABLA V. RESULTADOS 1

Prueba ID	01
Ítem	Generación del PDF
Operación	Mostrar formato con los productos seleccionados en la factura
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> - Conexión a internet - Estar registrado en el sistema - Cliente registrado previamente - Seleccionar artículos de compra
Datos/Pasos a realizar	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar al sistema de facturación - Dar clic en nueva factura - Ingresar nombre del cliente - Seleccionar los productos - Dar clic en botón imprimir
Resultados Esperados	Se muestra una ventana nueva con la plantilla de factura el numero de la factura y los artículos seleccionados con el precio y el valor total
Resultados Obtenidos	Aprueba X Rechaza ____ Comentarios al ejecutar la prueba: Se obtienen los resultados esperados

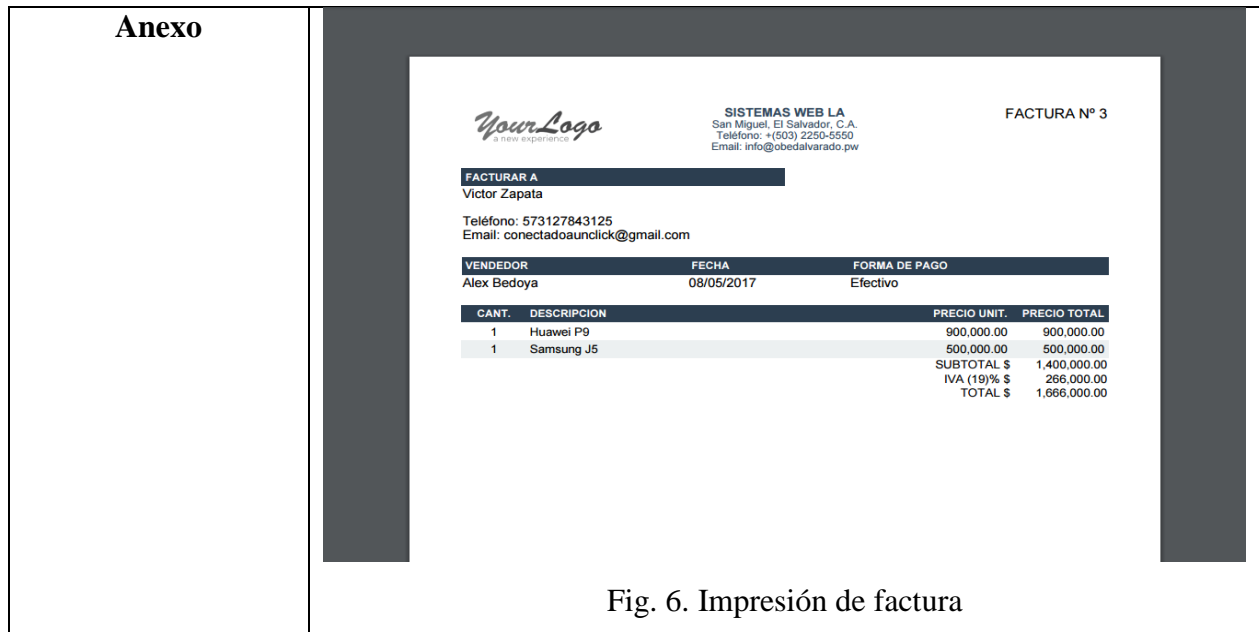


TABLA VI. RESULTADOS 2

Prueba ID	02
Ítem	Envió de Correo con archivo adjunto.
Operación	Enviar factura en formato PDF al correo del usuario
Precondición	- Factura creada
Datos/Pasos a realizar	- Buscar la factura creada - Dar clic en botón enviar correo
Resultados Esperados	Se muestra una ventana nueva con el siguiente mensaje "Mensaje enviado"
Resultados Obtenidos	Aprueba X Rechaza ____ Comentarios al ejecutar la prueba: Se obtienen los resultados esperados
Anexo	

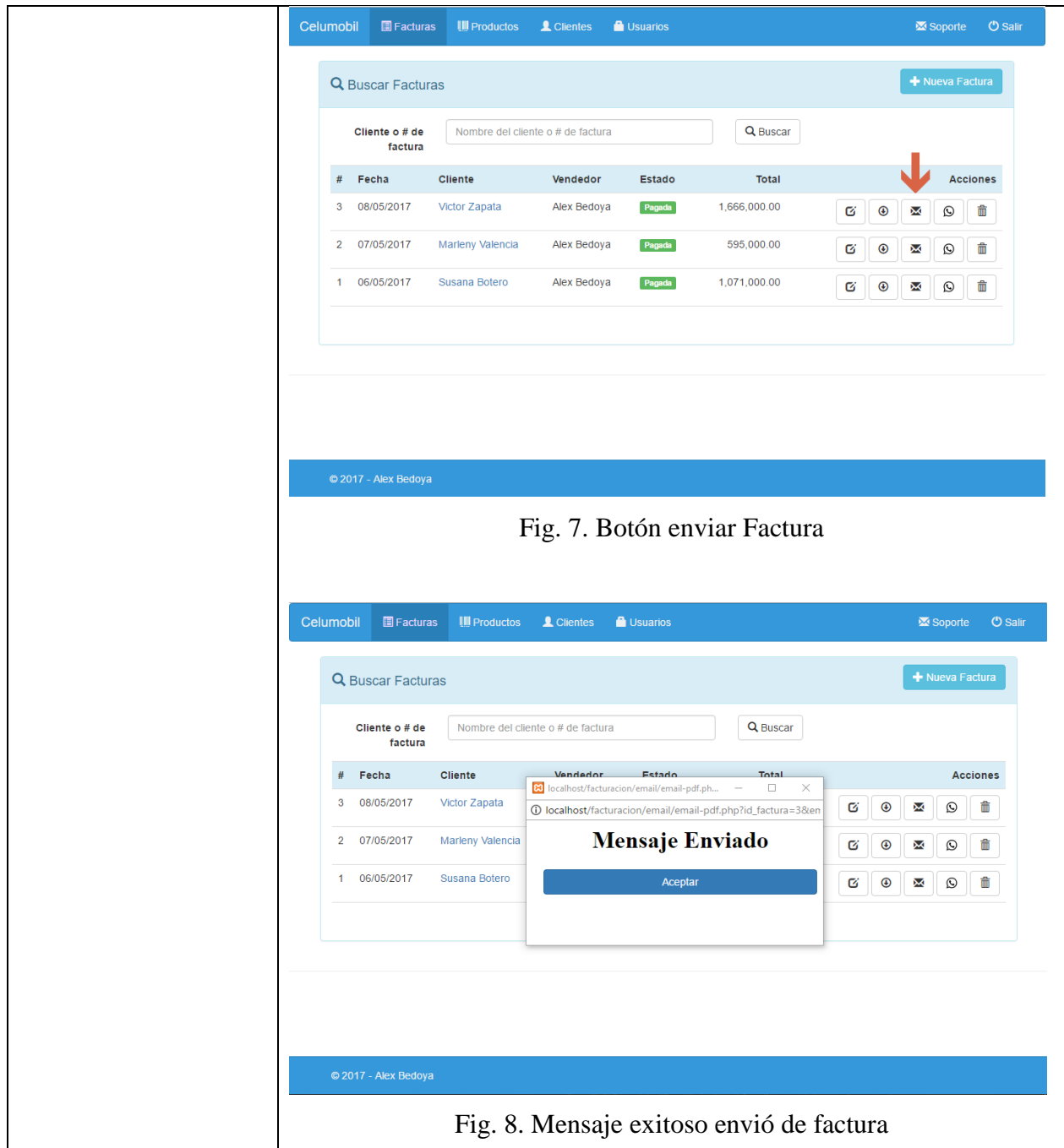


Fig. 7. Botón enviar Factura

Fig. 8. Mensaje exitoso envió de factura

TABLA VII. RESULTADOS 3

Prueba ID	03
------------------	-----------

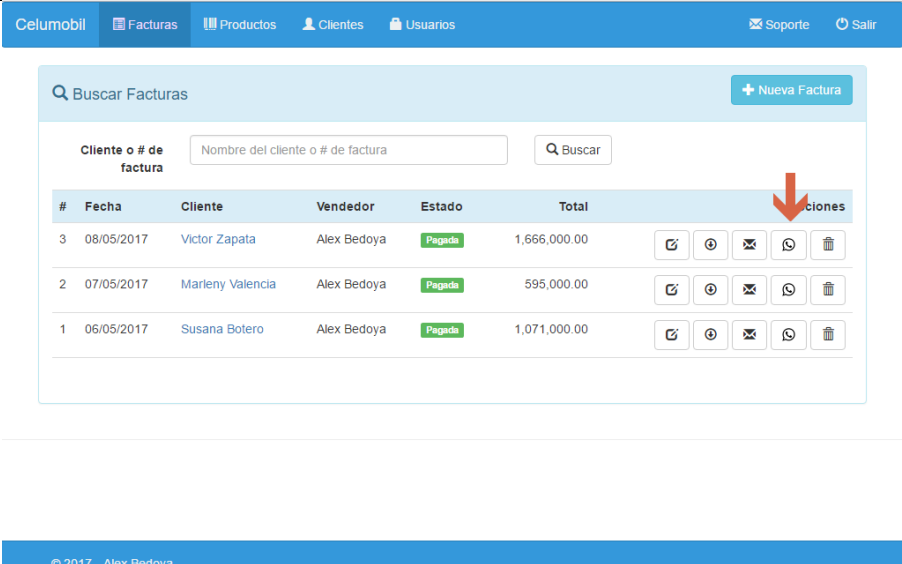
Ítem	Envió del número celular y mensaje definido a la plataforma de WhatsApp.																												
Operación	Enviar factura en formato PDF al WhatsApp del usuario																												
Precondición	- Factura creada																												
Datos/Pasos a realizar	- Buscar la factura creada - Descargar la factura en formato PDF - Dar clic en botón enviar WhatsApp																												
Resultados Esperados	Se muestra una ventana nueva que va a la página de WhatsApp web donde muestra número del usuario y mensaje que se va a enviar																												
Resultados Obtenidos	Aprueba X Rechaza ____ Comentarios al ejecutar la prueba: Se obtienen los resultados esperados																												
Anexo	 <p>The screenshot shows a web application interface with a blue header containing navigation links: Celumobil, Facturas, Productos, Clientes, Usuarios, Soporte, and Salir. Below the header is a search bar for 'Buscar Facturas' with a '+ Nueva Factura' button. A search input field contains 'Nombre del cliente o # de factura' and a 'Buscar' button. Below the search bar is a table with columns: #, Fecha, Cliente, Vendedor, Estado, Total, and Acciones. The table contains three rows of invoice data, all with 'Pagada' status. A red arrow points to the WhatsApp icon in the 'Acciones' column of the first row.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Fecha</th> <th>Cliente</th> <th>Vendedor</th> <th>Estado</th> <th>Total</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>08/05/2017</td> <td>Victor Zapata</td> <td>Alex Bedoya</td> <td>Pagada</td> <td>1,666,000.00</td> <td>[Icons]</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>07/05/2017</td> <td>Marleny Valencia</td> <td>Alex Bedoya</td> <td>Pagada</td> <td>595,000.00</td> <td>[Icons]</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>06/05/2017</td> <td>Susana Botero</td> <td>Alex Bedoya</td> <td>Pagada</td> <td>1,071,000.00</td> <td>[Icons]</td> </tr> </tbody> </table> <p>© 2017 - Alex Bedoya</p>	#	Fecha	Cliente	Vendedor	Estado	Total	Acciones	3	08/05/2017	Victor Zapata	Alex Bedoya	Pagada	1,666,000.00	[Icons]	2	07/05/2017	Marleny Valencia	Alex Bedoya	Pagada	595,000.00	[Icons]	1	06/05/2017	Susana Botero	Alex Bedoya	Pagada	1,071,000.00	[Icons]
#	Fecha	Cliente	Vendedor	Estado	Total	Acciones																							
3	08/05/2017	Victor Zapata	Alex Bedoya	Pagada	1,666,000.00	[Icons]																							
2	07/05/2017	Marleny Valencia	Alex Bedoya	Pagada	595,000.00	[Icons]																							
1	06/05/2017	Susana Botero	Alex Bedoya	Pagada	1,071,000.00	[Icons]																							

Fig. 9. Botón enviar a WhatsApp



Fig. 10. Página WhatsApp Web

H. Análisis de resultados

Con las pruebas realizadas en el anterior ítem se tiene como resultado un aplicativo mínimamente viable, donde todas las pruebas de comunicación y envío de la factura están en un estado de aceptación viable y puede ser utilizado por cualquier usuario.

El sistema desarrollado para el envío de factura electrónica aún está en una etapa temprana, frente a otros aplicativos desarrollados que se encuentran en el mercado, las grandes ventajas y desventajas que se tienen para el sistema propuesto son las siguientes:

Ventajas

- Herramienta económica
- Fácil de utilizar
- Cuenta con un módulo de envío a correos electrónicos.
- Conecta con el WhatsApp del usuario para el envío de la factura al cliente sin necesidad de tener registrado al cliente en el celular del usuario.
- Integridad de los datos ya que se encuentran centralizados

- Fácil mantenimiento.
- Código abierto.

Desventajas

- Aún se encuentra en una etapa temprana.
- No maneja inventario.
- Falta implementar la firma digital.
- Falta implementar el módulo para el envío de reportes a la DIAN.

Proyección

Como trabajo futuro se espera la realización los módulos de inventario, firma digital y envío electrónico a la DIAN, teniendo ya estos modelos se podrá plantear un modelo de negocio donde se pueda distribuir para las pymes y puedan ayudar en sus procesos de facturación y venta. El software también se encontrará en un repositorio público donde podrá ser consultado y hacer uso de este desarrollo para ayudar a las pymes, la podrán encontrar en la siguiente dirección <https://github.com/Alexbedoya/FacturaElectronica>.

VI. CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación se logró implementar una solución que podrá ayudar a las pymes y pequeñas empresas a solucionar una de las más importantes áreas de cualquier compañía que son los inventarios y modelos de facturación.

Con este proyecto las empresas podrán implementar un sistema confiable y amigable para el usuario donde les ayudará en su modelo de facturación, brindándole al usuario no solo la posibilidad de darle al usuario una factura impresa si no también podrá tener la posibilidad de enviársela al correo electrónico y a su WhatsApp si este en el momento lo desea.

Referencias

- [1] «América Latina Líder en la Emisión de Facturas Electrónicas,» El Mundo, 2017.
- [2] Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales [DIAN], «Nuevo modelo de Factura Electrónica en Colombia (FE),» s.f. [En línea]. Available: <https://goo.gl/S8lx4f>.
- [3] B. Hernández-Ortega y C. Serrano-Cínca, «¿Qué induce a las empresas a adoptar facturación electrónica? Efecto de las percepciones y del entorno competitivo,» *Universia Bussines Review*, pp. 96-120, 2009.
- [4] J. López Montero, «La Facturación Electrónica en Latinoamérica: nada que envidiar a Europa,» *Estrategia Financiera*, n° 304, pp. 38-39, 2013.
- [5] B. Herrera Carranza, *Diseño e Implementación de la Factura Electrónica como Mecanismo para hacer más (Trabajo de Grado)*, Bogotá: Universidad de la Salle, Facultad de Ciencias Administrativas y contables, 2011.
- [6] P. J. Ordóñez Montesdeoca, *Diseño e Implementación del sistema de facturación electrónica para Diario el Mercurio en APEX. con almacenamiento en Oracle DBMS y publicado en WebLogic (Trabajo de GRado)*, Cuenca: Universida Politécnica Salesiana sede Cuenca, 2015.
- [7] T. P. Alvarez Silva, *Diseño de un Portal Proveedor de Servicios de Facturación Electrónica Sobre Internet (Trabajo de GRado)*, Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de ciencias de la Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil en Informática, 2003.
- [8] E. G. Scatolon, *Factura Electrónica en los Sistemas de Informacion. Aplicación en las Pymes Mendocinas (Trabajo de Grado)*, Mendoza: Unuversidad Nacional de Cuyu, 2014.
- [9] M. A. Camacho Carrero y B. A. Silva Espinosa, *Sistema de control de inventarios y facturación para la comercializadora de repuestos silva S.A “Artemisa” (Trabajo de Grado)*, Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios, Facultad de Ingeniería, 2014.
- [10] C. A. Pedraza Valderrama y R. A. Pedraza Sánchez, *Digital Waiter (Trabajo de Grado)*, Soacha: Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2012.

- [11] R. A. Vera Contreras, Herramienta de Software Parametrizable, Para la Emisión de Facturas Electrónicas Segun la Legislación de México (Tesis de Maestría), Chile. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas , 2012.
- [12] A. Yewatkar, F. Inamdar, R. Singh, A. y A. Bandal, «Smart Cart with Automatic Billing, Product Information, Product,» de *7th International Conference on Communication, Computing and Virtualization 2016*, India, 2016.
- [13] T. F. Users, «Especificacion de Requerimientos no Funcionales,» s.f.. [En línea]. Available: <https://goo.gl/1A2Rzo>.
- [14] Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales [DIAN], «Impulso y masificación de la factura electrónica en Colombia: guía de preguntas recurrentes,» DIAN, Bogotá, 2016.
- [15] Z. O. Robles-Montero, R. Pérez Calderón y H. Ortiz Quiroga, «Sistema integral de facturación electrónica Digital invoices via Internet,» *programación matemática y software*, vol. 6, n° 3, pp. 1-7, 2014.