

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Ingeniería en Computación

Creación de Add-on Facturación Electrónica en Zoho

Informe final de graduación
para optar por el grado de Bachiller en
Ingeniería en Computación

Cristian Alvarado Gómez

Campus Tecnológico Local San Carlos

I semestre 2019

Resumen ejecutivo

Las implementaciones tecnológicas en las empresas buscan agilizar y simplificar procesos, con el fin de llevar un mejor control de la misma y aumentar la productividad. En este caso, el departamento contable de la empresa de desarrollo de software Centauro Solutions, presenta la necesidad de gestionar de una mejor manera el proceso de facturación electrónica ya que actualmente se utilizan dos sistemas para realizar este proceso lo que genera un gasto adicional de tiempo y recursos que podrían ser aprovechados en otras labores.

Dado lo anterior, se trabajó durante un período de 16 semanas, donde se implementaron los diversos procesos propios de un desarrollo ingenieril del software, orientados en la construcción de una solución para el proceso de facturación. Esos procesos corresponden a la propuesta de una solución, definición de los requerimientos, diseño de una plataforma de software, desarrollo de la plataforma software y control de la calidad de la plataforma elaborada. Con ello, se obtuvo una solución que permite gestionar los procesos de facturación electrónica y además llevar la parte contable desde un mismo sistema.

Executive summary

Technology implementations in companies seek to streamline and simplify processes to keep better control of it and increase productivity. In this case, the accounting department of the software development company Centauro Solutions has the need to manage in a better way the electronic invoicing process since currently, they use two systems to carry out this process, generating an additional expenditure of time and resources that could be utilized in other tasks.

Given the above, a 16-week work was carried out, where the various processes of engineering development of the software were implemented, oriented in the construction of a solution for the billing process. These processes correspond to the proposal of a solution, definition of the requirements, design of a software platform, and development of the software platform and control of the quality of the elaborated platform. With this, a solution was obtained that allows to manage the electronic invoicing processes and to carry the accounting part from the same system.

Índice de Contenido

Índice de Contenido	iv
Índice de Tablas.....	vi
Índice de figuras.....	viii
1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	2
1.2. Descripción de la empresa.....	3
1.3. Problema.....	5
1.4. Contexto del problema	5
1.5. Descripción del problema.....	7
1.6. Justificación	8
2. Revisión de Literatura planteada	8
2.1. Marco Teórico	8
2.2. Trabajos Relacionados	10
3. Solución Planteada.....	11
3.1. Objetivos	11
3.2. Patrocinadores	12
3.3. Detalle de la solución	13
3.4. Metodología	17
3.5. Análisis de los riesgos.....	21
3.6. Cronograma de trabajo	22
4. Definición de requerimientos	23
5. Diseño de la plataforma de software	29
5.1. Introducción al diseño de la plataforma de software	29
5.2. Tareas realizadas para diseñar la plataforma de software.....	29
5.3. Resultados obtenidos en el diseño de la plataforma de software	29
6. Desarrollo de la plataforma de software	39
6.1. Introducción al desarrollo de la plataforma de software	39

6.2. Tareas realizadas para desarrollar la plataforma de software	39
6.3. Resultados obtenidos en el desarrollo de la plataforma de software	39
7. Evaluación de la plataforma de software	58
7.1. Introducción a la evaluación de la plataforma de software.....	58
7.2. Tareas realizadas para la evaluación la plataforma de software.	58
7.3. Resultados obtenidos en la evaluación de la plataforma de software.....	59
8. Conclusiones.....	68
9. Glosario	70
9.1. Acrónimos	70
9.2. Términos	71
10. Referencias	73

Índice de Tablas

Tabla 1	Objetivos del Proyecto	12
Tabla 2	Detalle de Patrocinadores	12
Tabla 3	Definición de Metodología.....	17
Tabla 4	Riesgo RI-01	21
Tabla 5	Riesgo RI-02	21
Tabla 6	Riesgo RI-03	21
Tabla 7	Cronograma de Trabajo	22
Tabla 8	Requerimiento Funcional 01	23
Tabla 9	Requerimiento Funcional 02	24
Tabla 10	Requerimiento Funcional 03	24
Tabla 11	Requerimiento Funcional 04	24
Tabla 12	Requerimiento Funcional 05	25
Tabla 13	Requerimiento Funcional 06	25
Tabla 14	Requerimiento Funcional 07	25
Tabla 15	Requerimiento Funcional 08	25
Tabla 16	Requerimiento Funcional 09	26
Tabla 17	Requerimiento Funcional 10	26
Tabla 18	Requerimiento Funcional 11	26
Tabla 19	Requerimiento Funcional 0.02	26
Tabla 20	Requerimiento Funcional 0.03	27
Tabla 21	Requerimiento Funcional 0.04	28
Tabla 22	Pruebas funcionales módulo contacto.....	59

Tabla 23 Pruebas funcionales módulo producto o servicio	61
Tabla 24 Pruebas funcionales módulo crear factura	62
Tabla 25 Pruebas funcionales a la funcionalidad verificar estados	64

Índice de figuras

Ilustración 1 Organigrama de la empresa.	4
Ilustración 2 Contexto del problema.	6
Ilustración 3 Diagrama de la primera solución.	14
Ilustración 4 Diagrama de la segunda solución.	16
Ilustración 5 Flujo del sistema.	23
Ilustración 6 Arquitectura conceptual de la solución.	30
Ilustración 7 Diagrama de la estructura Zoho Books.	31
Ilustración 8 Diagrama de la estructura Zoho Creator.	32
Ilustración 9 Agregar cliente.	33
Ilustración 10 Formulario agregar cliente.	34
Ilustración 11 Agregar producto o servicio.	35
Ilustración 12 Agregar factura.	36
Ilustración 13 Reportes Zoho Creator.	37
Ilustración 14 Tabla base datos Zoho Creator.	38
Ilustración 15 Login o Registro Zoho Books.	40
Ilustración 16 Dashboard Zoho books.	41
Ilustración 17 Crear nuevo contacto.	43
Ilustración 18 Cliente campos personalizados.	44
Ilustración 19 Agregar producto o servicio.	45
Ilustración 20 Crear factura.	47
Ilustración 21 Workflow y custom functions.	48
Ilustración 22 WFR- addbill.	49

Ilustración 23	Función addbill.....	50
Ilustración 24	WFR-checkstatus.....	51
Ilustración 25	Función checkStatus.....	52
Ilustración 26	WFR-loopcheckstatus.....	53
Ilustración 27	Reporte facturas.	54
Ilustración 28	Check_status Invoice.....	55
Ilustración 29	Métodos Factura Zen.....	56
Ilustración 30	Estructura de una factura.....	57

1. Introducción

Las tecnologías de información y sus aplicaciones han cambiado muchos aspectos de la vida cotidiana, siempre con el fin de buscar la facilidad y eficiencia en las tareas que se realizan en el diario vivir. Haciendo recuento de las primeras empresas que se fundaron, estas administraban toda su parte contable mediante libros de actas y sumas manuales, con el paso del tiempo y la inducción de la tecnología estos procesos se realizan mediante hojas de cálculo y otros sistemas mucho más completos que permiten realizar todas las funciones requeridas en el departamento contable de una empresa, tal y como lo hacen [1].

Uno de estos sistemas es Zoho Books [2], este cuenta con una gran gama de herramientas que van desde crear facturas, ver reportes de gastos o ingresos, hasta conectar con diferentes medios de pago virtuales, entre otras muchas funciones. Pero, como todo sistema hay un límite en las funciones que pueden realizar y en este caso surge el proceso de facturación electrónica el cual no es soportado de forma directa por Zoho; por esta razón, se debe desarrollar una extensión que permita conectar Zoho con un sistema llamado Factura Zen el cual se encarga de los procesos de facturación electrónica y así lograr satisfacer las necesidades de los usuarios finales.

El presente trabajo de práctica de especialidad muestra aspectos del proceso de desarrollo de una extensión para la integración de los dos sistemas mencionados. El trabajo se realizó durante el primer semestre de 2019 en la Empresa Centauro Solutions, en su sede ubicada en Ciudad Quesada de San Carlos.

1.1. Antecedentes

En toda empresa sin importar las dimensiones, existe un departamento contable, según [3] este se encarga de instrumentar y operar las políticas, normas, sistemas y procedimientos necesarios para garantizar la exactitud y seguridad en la captación y registro de las operaciones financieras. Con la ayuda de las tecnologías, se han creado una gran gama de sistemas que permiten administrar la contabilidad de una empresa mediante un proceso más transparente.

Para este caso en particular, la empresa optó por un sistema llamado Zoho el cual es muy completo, ya que cuenta con una gran variedad de herramientas que permiten realizar la gran mayoría de procesos de una forma óptima. Sin embargo, tiene la limitación que no se conecta con el Ministerio de Hacienda para realizar el proceso de facturación electrónica.

Por otra parte, según la resolución N^o DGT-R-012-2018 [4] toda persona física o jurídica contribuyente debe hacer uso del sistema de facturación electrónica, ya sea mediante el sistema que brinda directamente el Ministerio de Hacienda o un sistema desarrollado por terceros.

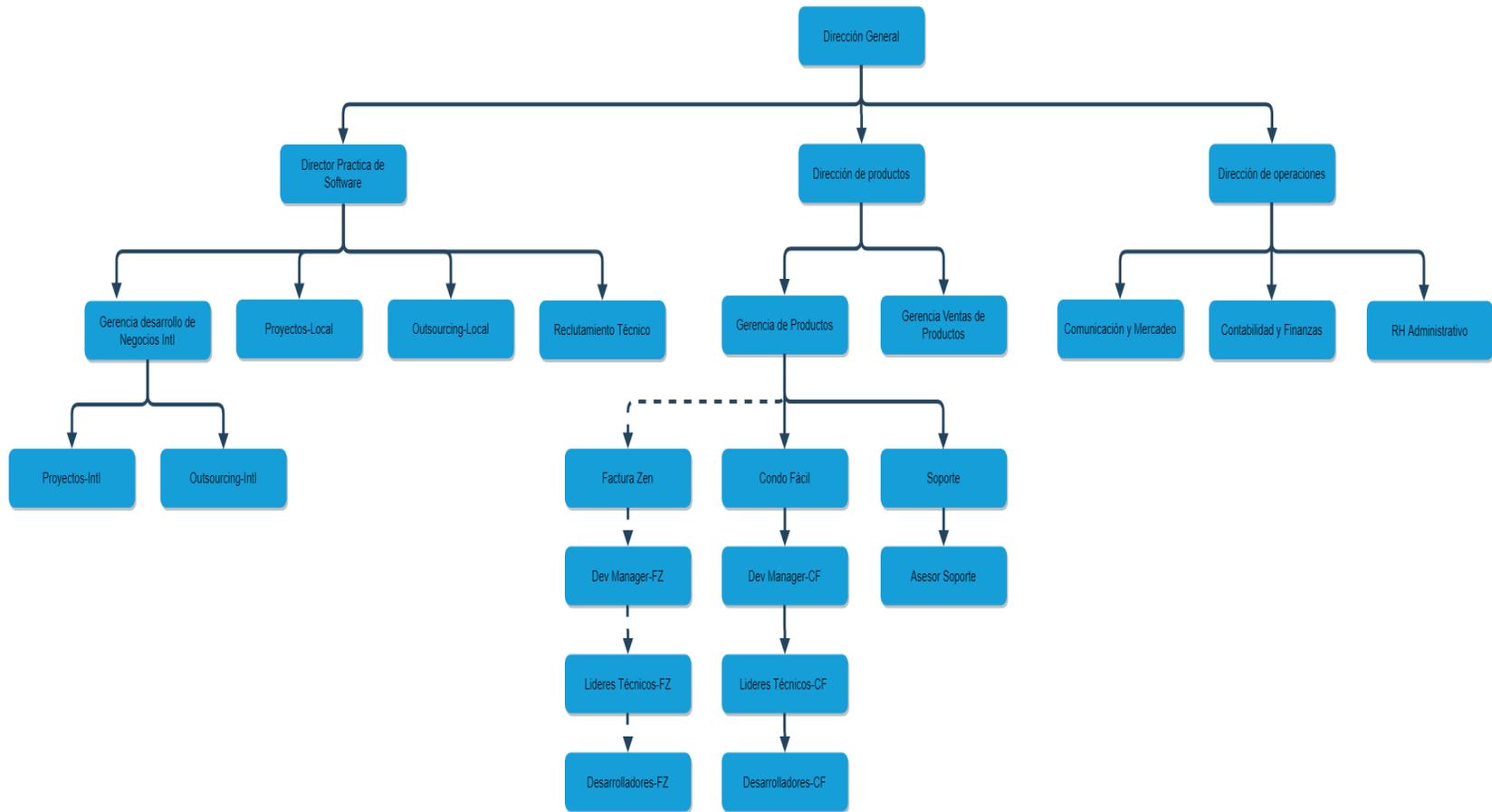
Basados en dicha limitación y en la resolución es que se opta por desarrollar un medio que permita conectar el sistema Zoho Books con Factura Zen y así garantizar una mayor eficiencia para el usuario final.

1.2. Descripción de la empresa

Centauro Solutions inició actividades en el año 2009 [5], con oficinas centrales en Alajuela de Costa Rica. Actualmente, cuenta con otra sede en Ciudad Quesada de San Carlos. Centauro es una empresa desarrolladora de software; que se preocupa por la calidad, la flexibilidad y la satisfacción del cliente, antes que nada. Se promueve un ambiente de trabajo con una visión horizontal, basada en la formación de equipos, para que los empleados puedan desarrollar, tener buenas experiencias y aumentar sus conocimientos en un ambiente de trabajo agradable y feliz.

Busca ser reconocido como la mejor opción de desarrollo de software que simplifica la vida de los clientes. Siempre dando ese granito extra para convertirse en un mejor equipo y a la vez en mejores personas, aplicando buenas prácticas y estándares que garanticen calidad, confianza e innovación en el trabajo para soñar en grande. En la Ilustración 1, se muestra un organigrama de la empresa y el departamento en el que se está realizando la presente práctica de especialidad.

Según [5] entre los servicios que brindan están Apps tanto nativas como híbridas, desarrollo y arquitectura de software, integración de sistemas y outsourcing, para esto se cuenta con un equipo altamente calificado, que les permite brindar servicios de calidad.



CENTAURO SOLUTIONS © 2019 COSTA RICA REDESIGNED BY CENTAURO SOLUTIONS

Ilustración 1 Organigrama de la empresa.

Fuente: Elaboración propia con datos suministrados por CENTAURO SOLUTIONS © 2019 COSTA RICA.

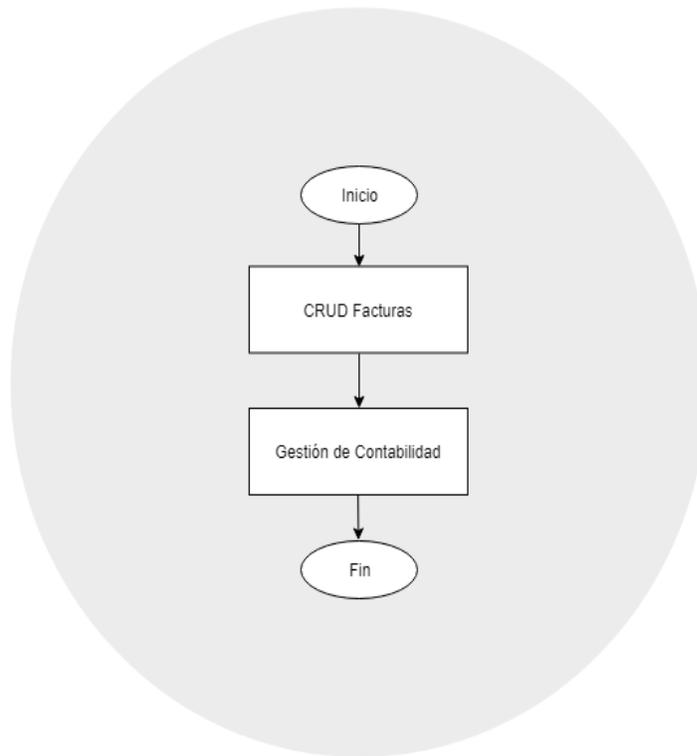
1.3. Problema

A continuación, se muestra el análisis exhaustivo realizado en el entendimiento de la situación a abordar, la cual permite esclarecer el contexto del problema, los procesos que intervienen, las especificaciones que requiere la solución, entre otras cosas. La suma de estas acciones permite obtener información que es de suma utilidad al momento de proponer y construir la solución.

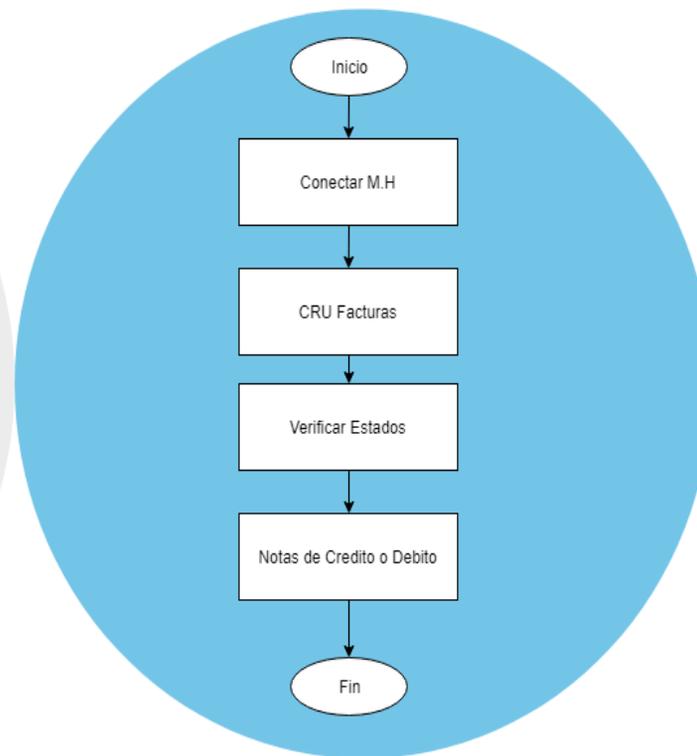
1.4. Contexto del problema

En la Ilustración 1, se puede apreciar a grandes rasgos los dos sistemas y las tareas que se llevan a cabo en cada uno de ellos. Los procesos de crear, actualizar y lectura de las facturas se realizan en ambos sistemas por lo que se está generando un re trabajo. Además, Zoho Books realiza la parte contable de la empresa y Factura Zen se encarga de enviar la factura al Ministerio de Hacienda.

Zoho Books



Factura Zen



Simbología	
C	Crear
R	Leer
U	Actualizar
D	Eliminar
M.H Ministerio de Hacienda	

Ilustración 2 Contexto del problema.

Fuente: Elaboración propia.

1.5. Descripción del problema

El problema central radica en que Zoho Books no cuenta con la integración de factura electrónica, lo que genera pérdida de tiempo y recursos que se pueden aprovechar en otras labores. Lo anterior, por ser un sistema desarrollado por terceros ubicados en la India, según [6] y por razones obvias no usan los mismos sistemas que en Costa Rica.

Este sistema es bastante robusto y permite gestionar todo su negocio [6], es por esto que Centauro Solutions opta por contratar uno de sus planes y así poder usar la herramienta Zoho Books, que gestiona todas las facturas de una forma ágil. Sin embargo, este sistema no cuenta con la integración de factura electrónica solicitada por la legislación costarricense, por lo que este proceso se debe realizar haciendo uso de un sistema alternativo, generando pérdida de tiempo y recursos que se pueden aprovechar en otras labores.

Por otro lado, el servicio que brinda Centauro Solutions llamado Factura Zen está dedicado exclusivamente a la gestión de facturas electrónicas [7], proporcionando una gran variedad de características que permiten al usuario ajustar las facturas a sus necesidades. Asimismo, se puede acceder desde un navegador web o descargar la aplicación disponible en el Google Play.

1.6. Justificación

No se pretende desarrollar un sistema desde cero, sino realizar la integración de los sistemas Zoho Books y Factura Zen para así facilitar el proceso de facturación electrónica. Inicialmente, el sistema será utilizado por la empresa Centauro Solutions, pero debido a que esta característica estará en la Marketplace Zoho, cualquier usuario con acceso a Zoho puede ser un posible cliente; permitiendo que los procesos de facturación se ejecuten de una forma más ágil y rápida.

Lo que respecta al desarrollo de este proyecto, se hará mediante el uso de tecnologías de vanguardia como lo son React.js, Node.js y además se utiliza Deluge que es lenguaje exclusivo de Zoho [8].

2. Revisión de Literatura planteada

2.1. Marco Teórico

En [9] describen el concepto de factura Electrónica (F-e) como un documento tributariamente legítimo, creado de manera electrónica por medio de procesadores de datos que sustituyen a los comprobantes emitidos a través del papel, para ello se requiere un alto conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

La digitalización de los procesos de facturación ofrecen una buena oportunidad para que las empresas reduzcan los gastos, optimicen las tareas administrativas y aumenten la eficiencia y la competitividad, según lo mencionan [10].

De acuerdo con [10] la digitalización está limitada por una variedad de soluciones de software, incertidumbres legales, falta de conocimientos técnicos e incompatibilidades de la infraestructura del sistema de información. Un mapa holístico de los procesos de facturación electrónica es obligatorio, especialmente para demostrar diferentes niveles de integración y optimización de procesos.

Según [11] la situación actual que enfrenta Costa Rica en torno a los problemas fiscales y las altas tasas de evasión, han ocasionado que usando un conjunto de

actores y un análisis multidimensional se proponga la factura electrónica como una solución estratégica de gobierno electrónico que cerrará la brecha en torno a la evasión fiscal y los ingresos del gobierno. El éxito alcanzado por países como Brasil en esta área, proporcionen una fuente de buenas prácticas para aumentar la factibilidad de la implementación en nuestro país.

Debido al uso obligatorio de la facturación electrónica, apareció una barrera tecnológica para las pequeñas y medianas empresas, dado esto [12] presenta una solución que permite la integración de los contribuyentes con la plataforma de gobierno electrónico proporcionada por el Estado.

En los sistemas de facturación, es necesario conocer diversos términos. En este caso en particular con la ayuda del Ministerio de Hacienda [4], seguidamente se describen los conceptos más importantes que conlleva una factura.

- a. **Datos del emisor:** Es la información que obtiene una Persona física o Jurídica al registrarse en el Ministerio de Hacienda; con estos datos el sistema generará el consecutivo del comprobante electrónico.
- b. **Datos del receptor:** Es la información relacionada a los clientes, de igual forma estos deben estar registrados en el Ministerio de Hacienda para que así el sistema a partir de correo electrónica cargue los demás datos.
- c. **Datos del encabezado:** Esta información es suministrada por el emisor, en la cual se completan campos como fecha de emisión, moneda de venta, tipo de documento entre otros.
- d. **Datos detalle de la factura:** Esta información se completa durante el proceso de la venta ya que está ligada estrictamente al producto o servicio que se está vendiendo.
- e. **Impuestos y exoneraciones:** De igual forma esta información se completa durante el proceso de venta ya que los impuestos o exoneraciones están ligados a cada producto en específico.

- f. **Formato XML:** Al finalizar la creación de la factura se convierte a un formato XML el cual pasa por un proceso de firma electrónica para que finalmente sea enviado al Ministerio de Hacienda.

2.2. Trabajos Relacionados

En [13] implementaron una plataforma web para la integración del ERP QuickBooks Online con la facturación electrónica del Ministerio de Hacienda, ya que desde varios años utilizan el ERP para la parte contable, pero este no ofrece el sistema de facturación electrónica. Esta plataforma web, cumple la función de panel de control en la que se pueden ver las facturas obtenidas de QuickBooks Online.

Basado en lo que comentan [14], en la mayoría de las soluciones de transacciones de facturas, procesos y pagos que brindan los servicios de facturación a las empresas, los datos de facturación en lenguaje de marcado extensible se envían al sistema de administración de servicios de facturación que utiliza los servicios web, mientras que los archivos compuestos de una pila de copias escaneadas de sus facturas originales se cargan por separado. Los valores de los metadatos de la factura, se ingresan manualmente en el sistema como una referencia de enlace. Sin embargo, este proceso manual es tedioso, costoso y propenso a causar errores.

En [14], se describe un método novedoso para identificar, extraer valores de metadatos automáticamente y separar cada copia de las facturas. Las copias de facturas separadas se asocian y vinculan con sus correspondientes datos de facturas XML al hacer coincidir sus valores de metadatos mediante la integración de servicios web. El almacenamiento y la recuperación de estos datos y archivos de facturas se gestionan a través de servicios web en una aplicación de gestión de servicios de facturación como el servicio de "factura a cobro". Esta aplicación web puede presentar los datos de la factura XML junto con su copia de factura original correspondiente al cliente para su revisión e impresión.

Por otro lado, en [12] desarrollan una solución de facturación electrónica privada provista bajo el modelo de negocio denominado Software as a Service. Dicha solución,

puede permitir la integración de los contribuyentes con la plataforma de gobierno electrónico proporcionada por el estado costarricense, aplicando ciertos beneficios proporcionados por el Cloud Computing. Para el desarrollo de la solución web, se usó una metodología de ingeniería web basada en UML (Lenguaje de Modelado Unificado) para asegurar la transmisión de comunicaciones, y se usaron canales a través de HTTPS y SSL. Del mismo modo, SOAP se ha utilizado para la emisión y autorización de comprobantes electrónicos con la plataforma de gobierno electrónico.

Este proyecto en particular cuenta con una serie de características que lo hacen diferente a la mayoría de sistemas de facturación. En general, los sistemas actuales permiten solamente realizar el proceso de facturación y llevar la parte contable. Al realizar la integración de Factura Zen con Zoho Books, automáticamente se tiene acceso a las funcionalidades que brinda el primero de forma nativa, entre los que se encuentran: rápidos métodos de pago, monitoreo de clientes, generación de reportes, monitoreo de inventarios, etc. Además, la posibilidad de integrar Zoho Books con las más de 40 herramientas online con las que cuenta Zoho, tanto para web como para móviles, todo con el fin de agilizar el proceso de gestión de la empresa.

3. Solución Planteada

A continuación, se detallan la serie de pasos efectuados para plantear una solución que solvete las especificaciones del problema.

3.1. Objetivos

Teniendo como base, la importancia que conllevan tanto el sistema contable como Factura Zen, se plantea una solución que orientará los esfuerzos en crear una extensión que permita conectar ambos sistemas. A continuación se detalla en Tabla 1 los objetivos, tanto generales como específicos, del proyecto.

Tabla 1 Objetivos del Proyecto

Objetivo general
A. Agilizar el proceso de gestión de facturas digitales para Costa Rica a través de la integración de Factura Zen en el software Zoho mediante la creación de una extensión o Add-on.
Objetivos específicos
A. Definir los requerimientos funcionales requeridos para la integración de Factura Zen en Zoho.
B. Diseñar un Add-on para la integración de Factura zen en Zoho.
C. Desarrollar un Add-on para la integración de Factura zen en Zoho.
D. Evaluar el Add-on para la integración de Factura zen en Zoho.

3.2. Patrocinadores

El desarrollo del presente proyecto cuenta con el apoyo de Eduardo Saborío ingeniero en sistemas y gerente general de Centauro Solutions, quien actuó como orientador en las entregas relacionadas a aspectos de software y metodología. Por su parte, el ingeniero en computación Jimmy Gamboa, líder de proyectos y responsable de la sede de San Carlos de dicha empresa. Por otra parte, Catalina Calvo, gerente de ventas y Ana Lépiz directora de productos fueron las encargadas del uso de los sistemas y usuarios finales. En la Tabla 2, se precisa algunos detalles de los mismos.

Tabla 2 Detalle de Patrocinadores

Nombre	Cargo	Correo
Eduardo Saborío	Gerente General	eduardo@centaurosolutions.com
Jimmy Gamboa	Líder de proyectos	jimmy@centaurosolutions.com
Catalina Calvo	Gerente de ventas de producto	catalina@centaurosolutions.com
Ana Lépiz	Directora de Productos	ana@centaurosolutions.com

3.3. Detalle de la solución

Con este proyecto, lo que se busca es usar Zoho Developer para crear una extensión que permita conectar Zoho con Factura Zen agilizando el proceso de facturación. Cabe destacar, que Zoho Developer es una herramienta en la cual Centauro Solutions no tiene ninguna experiencia, por lo que esto conlleva un proceso de investigación, pruebas y demás, esto con el objetivo de aplicar la mejor solución. Al conectar los dos sistemas, se optimizarán los procesos, ya que esto agrega la funcionalidad de tomar los datos generados en la factura y enviarlos a Factura Zen para su respectivo proceso ya sea de aprobada, rechazada o pendiente de una factura.

La propuesta que se presenta, corresponde a la integración de Zoho Books y Factura Zen con el sistema del Ministerio de Hacienda. Tal y como se muestra en la ilustración 3, la interacción de estos tres sistemas permite el manejo, simplificación y automatización del proceso de facturación dentro de la empresa. Los cuadros que se encuentran en color rojo, son las limitaciones que se presentaron durante el desarrollo, por lo que se optó por desarrollar otra solución como se puede apreciar en la Ilustración 4.

La primera solución, permite crear facturas, crear reglas de ejecución y funciones para enviar facturas y recibir respuestas. El problema presentado, es que no se abarca el punto más importante de una factura, el manejo de los estados (Aceptada, Rechazada o Pendiente); pues, sin esta característica es como cualquier otra factura sin ningún valor ante el Ministerio de Hacienda.

Debido a que Zoho Books solo permite manejar dos estados y no se puede agregar estados personalizados y que para el manejo de los códigos de las facturas es necesario agregar un campo que solo sea de lectura, (esto para que el usuario final no pueda editarlo) y esta última funcionalidad no está disponible, se optó por plantear una segunda solución que se muestra en la Ilustración 4.

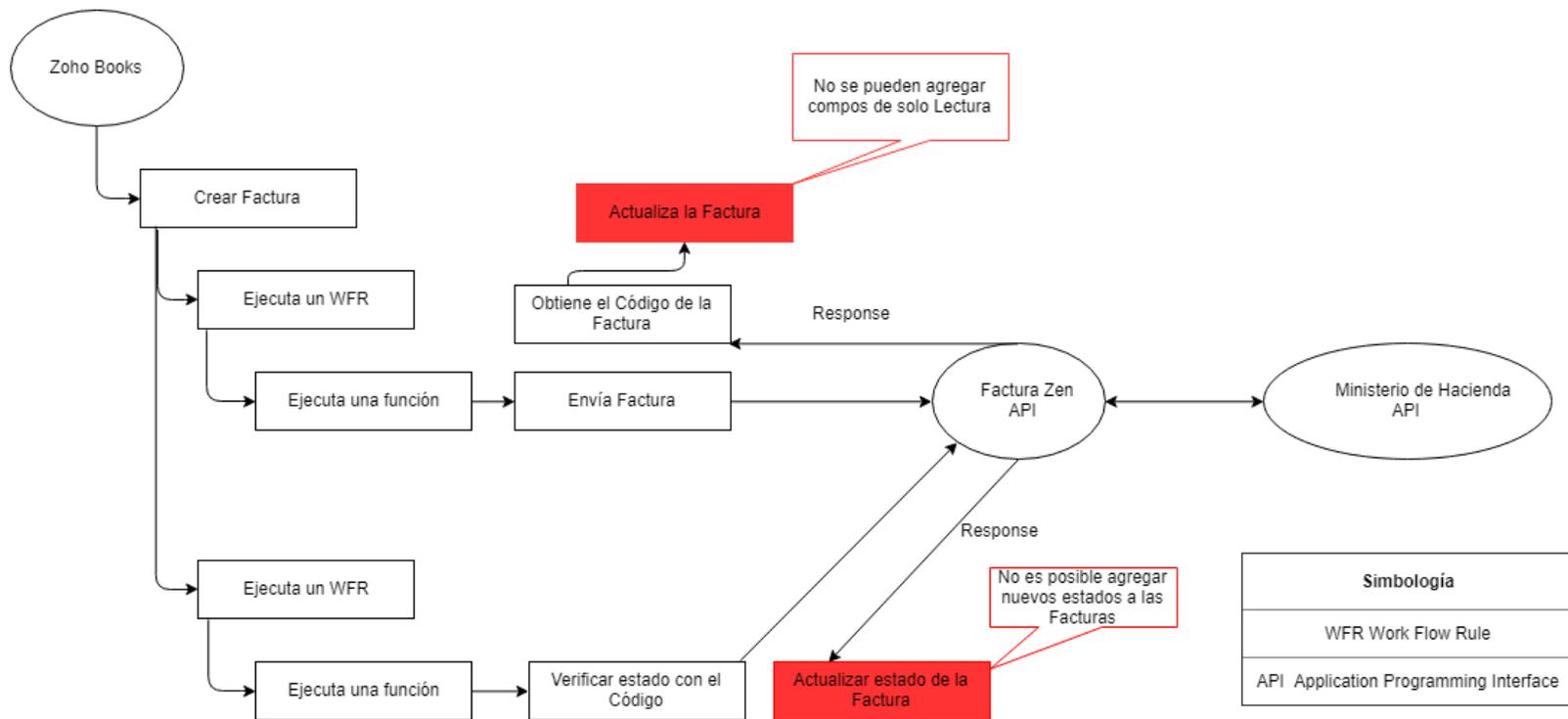


Ilustración 3 Diagrama de la primera solución.

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en consideración el problema mencionado anteriormente, se optó por incluir Zoho Creator para la interacción de Zoho Books y Factura Zen con el Ministerio de Hacienda, tal y como lo muestra ilustración 4, su interacción permite el manejo, simplificación y automatización del proceso de facturación dentro de las empresas.

Zoho Creator permite almacenar reportes de las facturas, los cuales luego podrán ser consultados para verificar si el Ministerio de Hacienda ya dio una respuesta sobre una factura; estos procesos se llevan a cabo de forma automatizada. Los procesos de agregar y consultar facturas se podrán realizar tanto desde Zoho Books como desde Zoho Creator esto mediante la creación de reglas de ejecución.

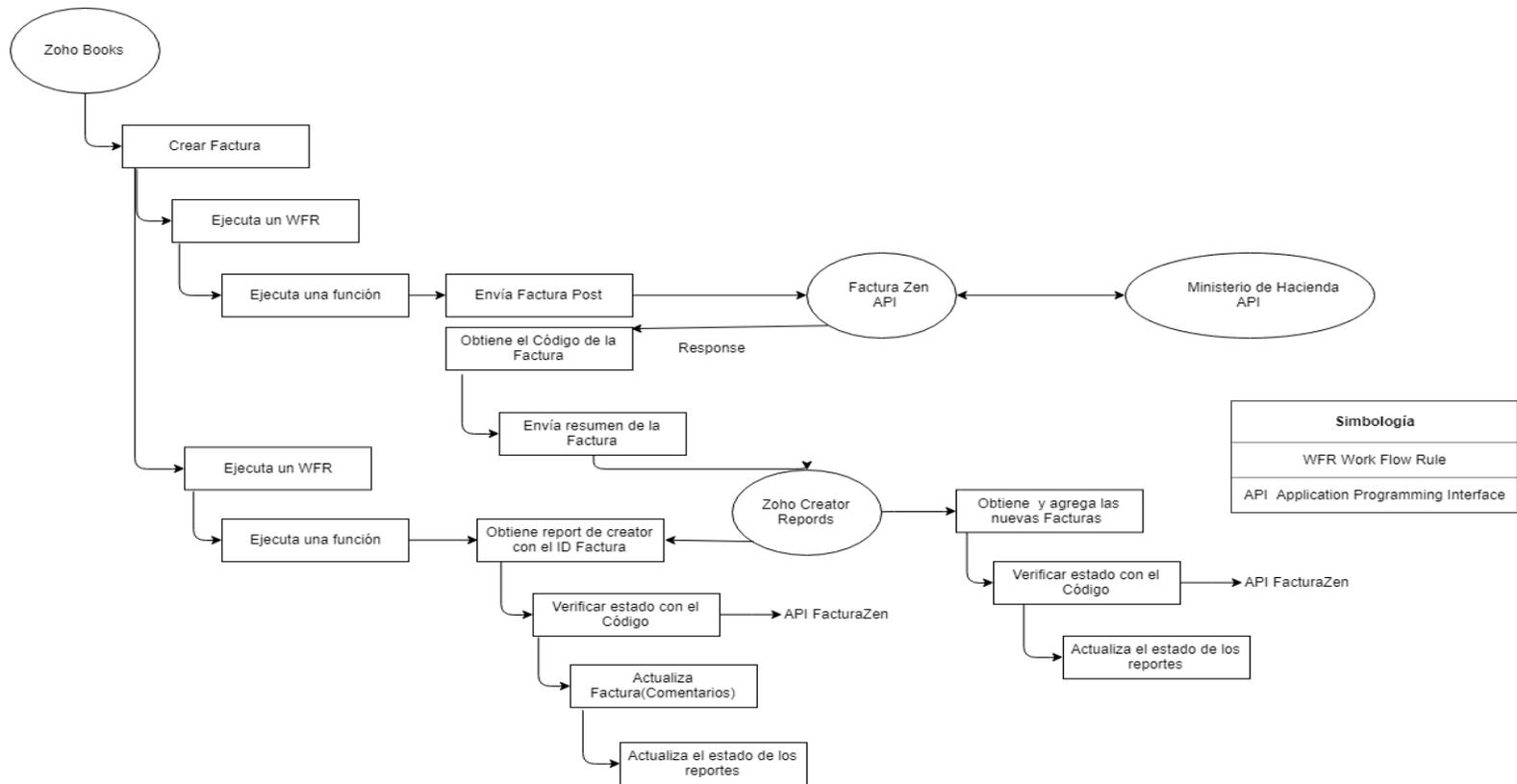


Ilustración 4 Diagrama de la segunda solución.

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Metodología

En la Tabla 3 se detalla la manera propuesta de abarcar cada objetivo definido, lo cual permitió la realización del desarrollo del sistema.

Tabla 3 Definición de Metodología

Objetivo General:			
Agilizar el proceso de gestión de facturas a través de la integración de facturas en Zoho mediante la creación de una extensión.			
Objetivo específico	Tarea	Meta	Indicador
Definir los requerimientos funcionales requeridos para la integración de Factura Zen en Zoho.	<ol style="list-style-type: none"> Entrevistar a los diferentes responsables de la gestión e interacción con los procesos de facturación. Realizar una búsqueda bibliográfica para consultar trabajos relacionados. 	<ol style="list-style-type: none"> El reporte con la información obtenida de las entrevistas a los responsables de la gestión e interacción con los procesos de facturación. La revisión bibliográfica de proyectos relacionados. 	<ol style="list-style-type: none"> Entrevista de al menos 5 responsables de la gestión e interacción con los procesos de facturación. Consulta de al menos 10 artículos sobre proyectos relacionados. Lista priorizada al menos 50 requerimientos para la gestión e interacción con los

Objetivo General:			
Agilizar el proceso de gestión de facturas a través de la integración de facturas en Zoho mediante la creación de una extensión.			
Objetivo específico	Tarea	Meta	Indicador
			procesos de facturación.
Diseñar un Add-on para la integración de Factura Zen en Zoho.	<ol style="list-style-type: none"> Diseñar un Back-end para la gestión e interacción con los procesos de facturación. Diseñar un Front-end para la gestión e interacción con los procesos de facturación. 	<ol style="list-style-type: none"> El Diseño de un Back-end para la gestión e interacción con los procesos de facturación. El Diseño de un Front-end para la gestión e interacción con los procesos de facturación. 	<ol style="list-style-type: none"> El diseño de un back-end que incluya el 95% de los requerimientos funcionales de la gestión e interacción de los procesos de facturación. El diseño de un front-end que incluya el 95% de los requerimientos funcionales de la gestión e interacción de los procesos de facturación.

Objetivo General:

Agilizar el proceso de gestión de facturas a través de la integración de facturas en Zoho mediante la creación de una extensión.

Objetivo específico	Tarea	Meta	Indicador
Desarrollar un Add-on para la integración de Factura Zen en Zoho.	<ol style="list-style-type: none">1. Desarrollar un Back-end para la gestión e interacción con los procesos de facturación.2. Desarrollar un Front-end para la gestión e interacción con los procesos de facturación.	<ol style="list-style-type: none">1. El Desarrollo de un Back-end para la gestión e interacción con los procesos de facturación.2. El Desarrollo de un Front-end para la gestión e interacción con los procesos de facturación.	<ol style="list-style-type: none">1. Un back-end que incluya el 95% de los requerimientos funcionales de la gestión e interacción de los procesos de facturación.2. Un front-end que incluya el 95% de los requerimientos funcionales de la gestión e interacción de los procesos de facturación.
Evaluar el Add-on para la integración de Factura Zen en Zoho.	<ol style="list-style-type: none">1. Diseñar un caso de estudio para evaluar la gestión e interacción	<ol style="list-style-type: none">1. El reporte del caso de estudio para evaluar la gestión e interacción con	<ol style="list-style-type: none">1. Examinar el 90% de los requerimientos funcionales de la gestión e interacción con

Objetivo General:

Agilizar el proceso de gestión de facturas a través de la integración de facturas en Zoho mediante la creación de una extensión.

Objetivo específico	Tarea	Meta	Indicador
	<p>con los procesos de facturación.</p> <p>2. Ejecutar un caso de estudio para evaluar la gestión e interacción con los procesos de facturación.</p> <p>3. Reportar los resultados de los casos de estudio.</p>	<p>los procesos de facturación.</p>	<p>los procesos de facturación.</p>

3.5. Análisis de los riesgos

A continuación, se muestra la documentación de los riesgos identificados para el presente proyecto.

Tabla 4 Riesgo RI-01

Código	RI-01
Nombre	Curva de aprendizaje.
Categoría	Desarrollador
Causa	Conocimiento nulo del sistema
Impacto	Crítico
Estrategia de evasión	No existe manera de mitigar el riesgo.
Estrategia mitigación	Capacitarse en el sistema con anterioridad.
Estrategia contingencia	Dedicar el tiempo necesario para la comprensión del sistema.

Tabla 5 Riesgo RI-02

Código	RI-02
Nombre	Incorrecta estimación del tiempo
Categoría	Personas
Causa	Planificación errónea
Impacto	Crítico
Estrategia de evasión	Juicio experto en el diseño del sistema
Estrategia mitigación	Aplicar estrategias ágiles en la administración de proyectos
Estrategia contingencia	Realiza reajustes en los tiempos y priorizar nuevamente las tareas

Tabla 6 Riesgo RI-03

Código	RI-03
Nombre	Integración de los dos sistemas
Categoría	Tecnología
Causa	Incompatibilidad en la arquitectura
Impacto	Crítico
Estrategia de evasión	Juicio experto en la arquitectura de ambos sistemas
Estrategia mitigación	Aplicar estrategias basadas en la experiencia de los expertos
Estrategia contingencia	Analizar sistemas o herramientas alternas que permitan realizar la integración

3.6. Cronograma de trabajo

En la Tabla 7, se puede apreciar el cronograma de trabajo para el desarrollo del proyecto, en donde se estableció un período de 16 semanas en las cuales se debe realizar un sprint cada dos semanas.

Tabla 7 Cronograma de Trabajo

Sprint de 2 Semanas	
sprint #1	<ul style="list-style-type: none">➤ Ambientes de desarrollo.➤ Inducción Factura Zen Conceptual y Técnica.➤ Investigación Zoho Developer.
sprint #2	<ul style="list-style-type: none">➤ Prueba de Concepto simple de integración (creación de Extensión).➤ Propuesta de Solución.
sprint #3	<ul style="list-style-type: none">➤ Desarrollo de Extensión.➤ Pruebas con Usuario.
sprint #4	<ul style="list-style-type: none">➤ Desarrollo de Extensión.➤ Pruebas con Usuario.
sprint #5	<ul style="list-style-type: none">➤ Integración con Factura Zen.➤ Pruebas con Usuario.
sprint #6	<ul style="list-style-type: none">➤ Integración con Factura Zen.➤ Pruebas con Usuario.
sprint #7	<ul style="list-style-type: none">➤ Publicación en Marketplace Zoho
sprint #8	<ul style="list-style-type: none">➤ Publicación en Marketplace Zoho

4. Definición de requerimientos

La definición de requerimientos se realizó mediante reuniones y entrevistas permitiendo establecer el flujo que debe seguir el sistema (ver

Ilustración 5) y además todos los factores que se deben tomar en cuenta para que el resultado sea exitoso.

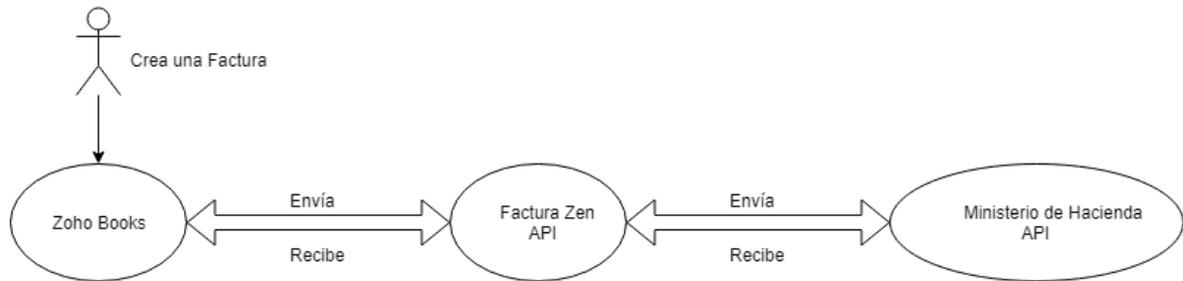


Ilustración 5 Flujo del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

El problema presentado y la solución que se brindará, dio cabida a la identificación de los siguientes requerimientos.

Tabla 8 Requerimiento Funcional 01

Identificación	RF-01	Nombre	Login Zoho Books	Ámbito	Zoho Books
Descripción	<p>El sistema de Login debe ser mediante un correo asociado al Ministerio de Hacienda.</p> <p>En caso de contar con una cuenta con un correo no asociado Zoho Books permitirá agregar un nuevo correo.</p> <p>El administrador de la cuenta puede agregar nuevos usuarios, esto mediante una invitación.</p>				

Tabla 9 Requerimiento Funcional 02

Identificación	RF-02	Nombre	Gestión de Contactos	Ámbito	Zoho Books
Descripción	El sistema debe permitir al usuario realizar las siguientes acciones Crear, Visualizar, Actualizar y Eliminar Contactos/Clientes las cuales tienen como siglas CRUD.				

Tabla 10 Requerimiento Funcional 03

Identificación	RF-03	Nombre	Gestión de Ítems/Productos	Ámbito	Zoho Books
Descripción	El sistema debe permitir al usuario realizar las siguientes acciones Crear, Visualizar, Actualizar y Eliminar Ítems/Productos las cuales tienen como siglas CRUD.				

Tabla 11 Requerimiento Funcional 04

Identificación	RF-04	Nombre	Gestión de Facturas	Ámbito	Zoho Books
Descripción	El sistema debe permitir al usuario realizar las siguientes acciones Crear, Visualizar, Actualizar y Eliminar Facturas las cuales tienen como siglas CRUD.				

Tabla 12 Requerimiento Funcional 05

Identificación	RF-05	Nombre	Visualizar estados	Ámbito	Zoho Books
Descripción	El sistema debe permitir al usuario ver estado(Aceptada, Rechazado, Pendiente) de las facturas de una forma intuitiva.				

Tabla 13 Requerimiento Funcional 06

Identificación	RF-06	Nombre	Login Zoho Creator	Ámbito	Zoho Creator
Descripción	El usuario deberá hacer Login en Zoho Creator, esto para acceder a la aplicación de reportes.				

Tabla 14 Requerimiento Funcional 07

Identificación	RF-07	Nombre	Crear Reportes	Ámbito	Zoho Creator
Descripción	El sistema automáticamente debe obtener las facturas de Zoho Books y crear reportes, para que luego estos sean consultados.				

Tabla 15 Requerimiento Funcional 08

Identificación	RF-08	Nombre	Visualizar Reportes	Ámbito	Zoho Creator
Descripción	El sistema debe permitir al usuario visualizar un reporte de las facturas el cual contenga nombre, Código, Fecha, Monto y el más importante Estado.				

Tabla 16 Requerimiento Funcional 09

Identificación	RF-09	Nombre	Verificar estados	Ámbito	Zoho Creator
Descripción	El sistema automáticamente debe verificar el estado de las facturas que se encuentran en los reportes.				

Tabla 17 Requerimiento Funcional 10

Identificación	RF-10	Nombre	Actualizar Reportes	Ámbito	Zoho Creator
Descripción	El sistema automáticamente debe Actualizar el estado de las facturas.				

Tabla 18 Requerimiento Funcional 11

Identificación	RF-11	Nombre	Actualizar Comentarios	Ámbito	Zoho Books
Descripción	El sistema automáticamente debe actualizar el estado de las facturas el cual se visualiza en la parte de comentarios.				

Tabla 19 Requerimiento Funcional 0.02

Identificación	RF-0.02	Nombre	Gestión de Contactos	Ámbito	Zoho Books
Descripción	<p>Acción crear: El sistema debe presentar un formulario el cual le indica al usuario que ingrese los siguientes datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre * • Identificación * • Dirección • Correo 				

Identificación	RF-0.02	Nombre	Gestión de Contactos	Ámbito	Zoho Books
	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre Comercial * <p>Los campos que cuenta con el icono * es que son requeridos.</p>				

Tabla 20 Requerimiento Funcional 0.03

Identificación	RF-0.03	Nombre	Gestión de Ítems/Productos	Ámbito	Zoho Books
Descripción	<p>Acción crear: El sistema debe presentar un formulario el cual le indica al usuario que ingrese los siguientes datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código * • Medición * • Medición Comercial * • Detalles • Precio unitario • Impuestos • Fecha <p>Los campos que cuenta con el icono * es que son requeridos.</p>				

Tabla 21 Requerimiento Funcional 0.04

Identificación	RF-0.04	Nombre	Gestión de Facturas	Ámbito	Zoho Books
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Acción crear: El sistema debe presentar un formulario el cual le indica al usuario que ingrese los siguientes datos. <ul style="list-style-type: none"> • Nombre * • Seleccionar un cliente * • Seleccionar un ítem/Producto* • Impuestos • Descuentos • Punto de Venta • Fecha * • Condiciones de pago * • Medios de pago * <p>Los campos que cuenta con el icono * es que son requeridos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acción de Actualizar/Eliminar: El sistema debe permitir al usuario realizar notas de crédito o débito según lo requiera, ya que esta acción es el equivalente a actualizar o eliminar. (Pendiente) 				

5. Diseño de la plataforma de software

En esta etapa se definirán todos los procesos que se llevaron a cabo para el desarrollo e implementación de la plataforma.

5.1. Introducción al diseño de la plataforma de software

Todo proceso de desarrollo de software consta de tres etapas principales, las cuales garantizan una mayor probabilidad de éxito en el proyecto. Lo que nos lleva al proceso de levantamientos de requerimientos ya que estos son los que dan vida al proyecto, basados en estos se analiza e implementa el diseño del sistema, para que finalmente se realice el proceso de desarrollo.

5.2. Tareas realizadas para diseñar la plataforma de software

Debido a que el proyecto es la integración de dos sistemas y no el desarrollo desde cero, este requirió un extenso proceso de investigación para lograr comprender el ámbito en el que se requería trabajar. En este proceso se plantearon varios diseños, pero estos no cumplían con los requerimientos establecidos por el usuario, hasta que finalmente se logró establecer un diseño el cual sí cumple con los requisitos solicitados.

5.3. Resultados obtenidos en el diseño de la plataforma de software

Seguidamente, se pueden ver todas las etapas que se implementaron en el diseño del sistema.

Arquitectura conceptual de la solución.

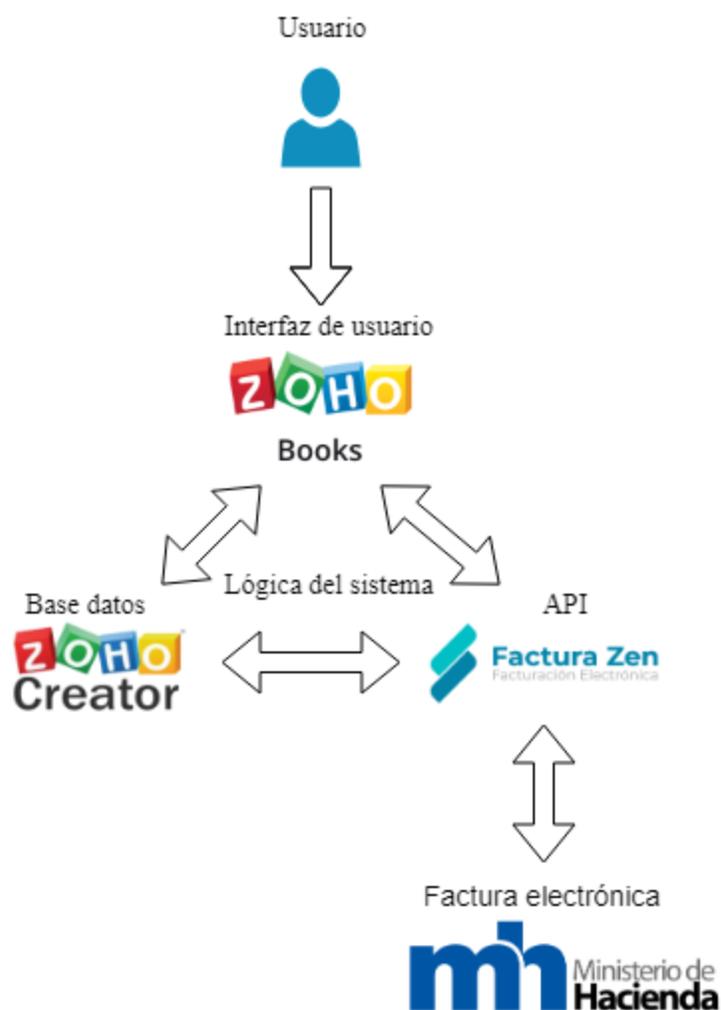


Ilustración 6 Arquitectura conceptual de la solución.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver en la ilustración 6, la primera interacción del usuario con el sistema es Zoho Books, en el cual se realizan todos los procesos de gestión de una factura. De ahí, este sistema envía las facturas a Zoho Creator, que son almacenadas para luego verificar sus estados. Además, se utiliza el API de Factura Zen para enviarlas al Ministerio de Hacienda.

Los modelos de los subsistemas.



Ilustración 7 Diagrama de la estructura Zoho Books.

Fuente: Zoho Corporation.

Como se aprecia en la ilustración 7, a grandes rasgos están contemplados la mayoría de las funcionalidades de Zoho Books, para este proyecto en particular se utilizan los componentes de facturas y clientes, lo que deja claro que existen un gran diversidad de herramientas que pueden ser utilizadas en proyectos futuros.

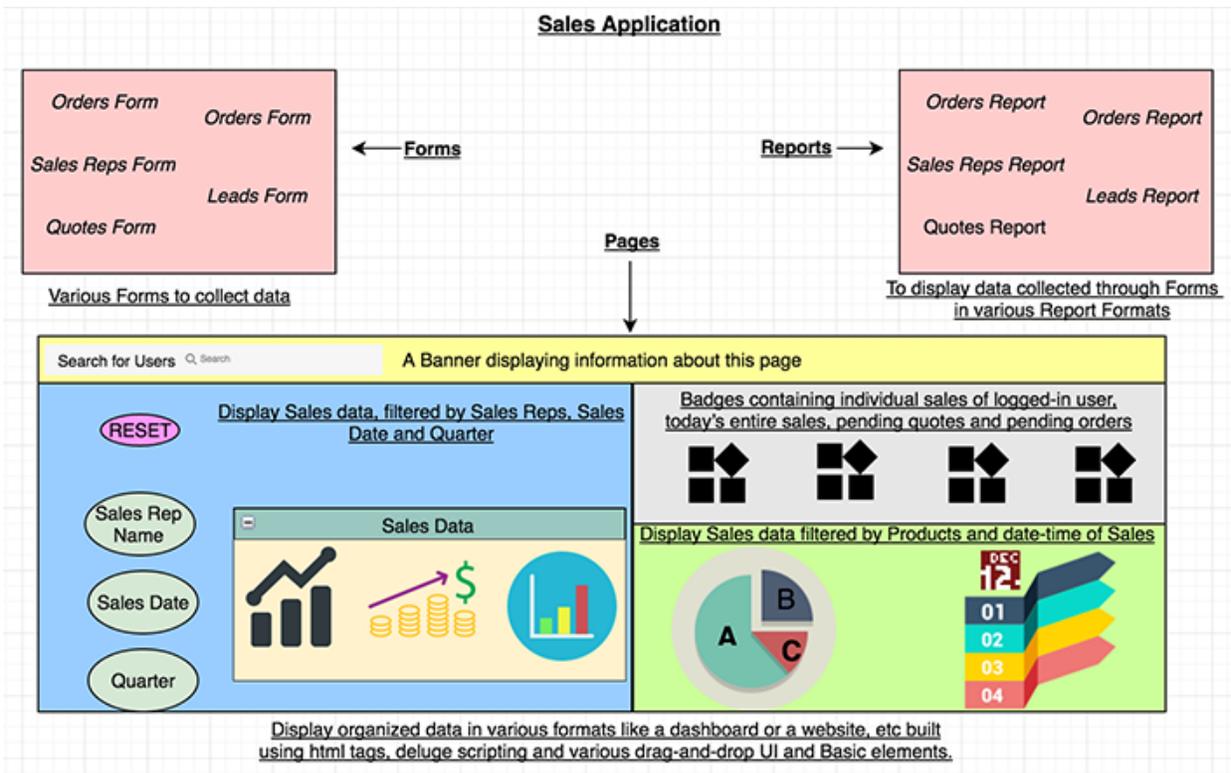


Ilustración 8 Diagrama de la estructura Zoho Creator.

Fuente: Zoho Corporation.

En la Ilustración 8, se puede apreciar el flujo que sigue toda aplicación en Zoho Creator. Aplicado al sistema en cuestión, lo primero que se crea es un formulario para agregar facturas. Seguidamente, este genera un reporte a partir de los datos ingresados, los cuales se pueden ver de una forma más detallada. Por último, se pueden generar diferentes tipos de gráficos lo que no aplica para este caso.

Lo que respecta al almacenamiento de las facturas, Zoho Creator maneja de forma interna una base datos ligada al formulario que se crea inicialmente, por lo que no se interactúa de forma directa con la base datos. De igual forma, este sistema genera la tabla respectiva en la base datos (ver Ilustración 14). Cabe destacar, que el formulario creado, se completa automáticamente desde Zoho Books, por lo que el usuario final sólo interactúa con los reportes generados para verificar el estado de una factura.

Interfaces de usuario

En primera instancia, se visualizarán las vistas requeridas para crear una factura desde Zoho Books. El primer paso, es agregar un cliente y seguidamente el producto o servicio que se desea vender, para finalizar el proceso de crear la factura seleccionando los datos agregados con anticipación. Cabe destacar, que las vistas presentadas son funcionalidades que Zoho tiene implementadas por ende solo se realizaron pequeñas modificaciones.

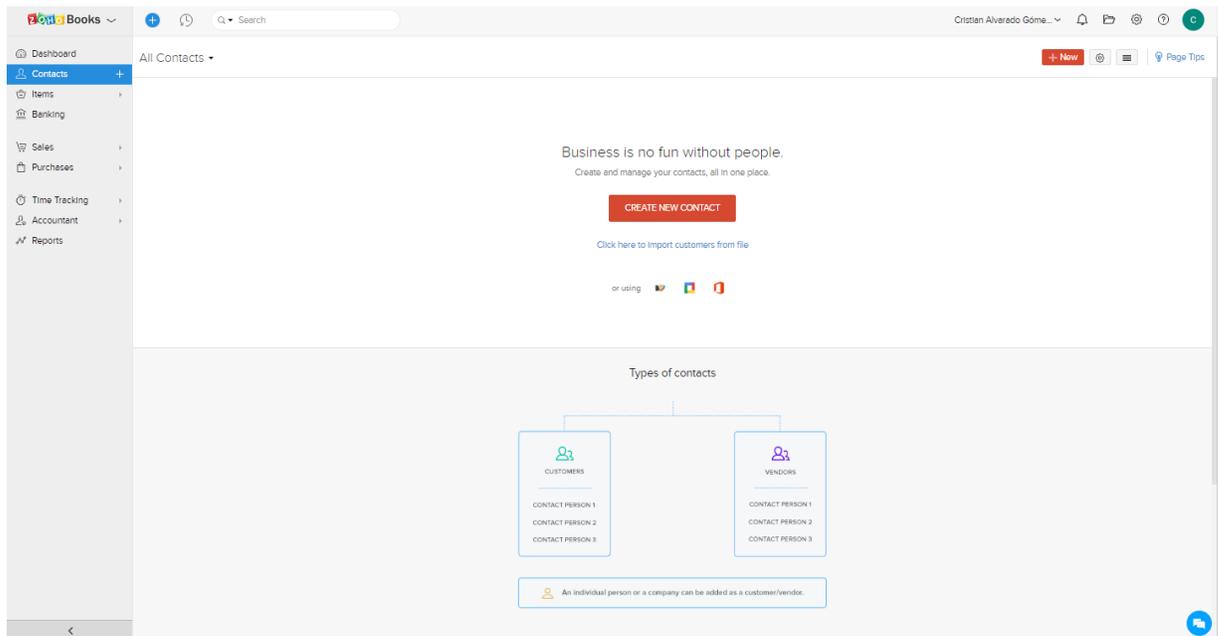


Ilustración 9 Agregar cliente.

Fuente: Zoho Books.

En la Ilustración 9, se puede visualizar la interfaz mediante la cual el usuario puede agregar un nuevo cliente. Este es un paso fundamental en el proceso de crear una factura, ya que es un campo requerido u obligatorio.

The image shows the 'New Contact' form in Zoho Books. The form is divided into several sections. The top section contains the 'Contact Type' (radio buttons for Customer and Vendor), 'Primary Contact' (Salutation, First Name, Last Name), 'Company Name', 'Contact Display Name' (with a dropdown and an information icon), 'Contact Email', 'Contact Phone' (Work Phone, Mobile, and an 'Add more fields' link), and 'Website'. Below this is a tabbed interface with 'Custom Fields' selected, showing three empty input fields labeled 'Campo Personalizado*'. At the bottom, there are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Ilustración 10 Formulario agregar cliente.

Fuente: Zoho Books.

Como se puede apreciar en la Ilustración 10, se presenta un formulario, en el cual todos los campos ya están definidos por defecto, pero Zoho Books tiene la funcionalidad de agregar nuevos campos según las necesidades del usuario, como se puede ver en la sección Custom Fields.

Zoho Books + 🕒 Cristian Alvarado Gome... 🔔 📁 ⚙️ ? C

Dashboard
Contacts
Items
Items +
Inventory Adjustments
Banking
Sales
Purchases
Time Tracking
Accountant
Reports

New Item ×

Type Goods Service

Name*

Unit ⓘ

SKU



Upload Image

Campo Personall... Camp Personall...

Campo Personall...

Sales Information Purchase Information

Rate* Purchase Rate*

Account* Account*

Description

Tax ⓘ

Track Inventory for this item

Save Cancel

Ilustración 11 Agregar producto o servicio.

Fuente: Zoho Books.

En la ilustración 11, se puede apreciar el formulario para agregar un producto o servicio, esta sección también cuenta con la funcionalidad de agregar campos personalizados.

Customer Name*

Invoice#

Order Number

Invoice Date* Terms Due Date

Campo Personalizado* Campo Personalid*

camp personalizado *

Item Details	Unid Medida	Quantity	Rate	Discount	Tax	Amount
<input type="text" value="Type or click to select an item."/>	<input type="text" value=""/>	1.00	0.00	0 %	Select a Tax	0.00

+ Add another line | + Add items in bulk

Sub Total 0.00

Total (CRC) 0.00

Payment Options

Attach File(s) Upload File

Customer Notes

Will be displayed on the invoice

Save as Draft Save and Send Cancel

[Make Recurring](#)

Ilustración 12 Agregar factura.

Fuente: Zoho Books.

En la Ilustración 12, se muestra el formulario para crear una factura, en la cual se inicia seleccionando el contacto creado anteriormente seguido de algunos datos propios de la factura. Al igual que las demás secciones, también posee campos personalizados. Por último, se agregan los productos o servicios que se desean vender.

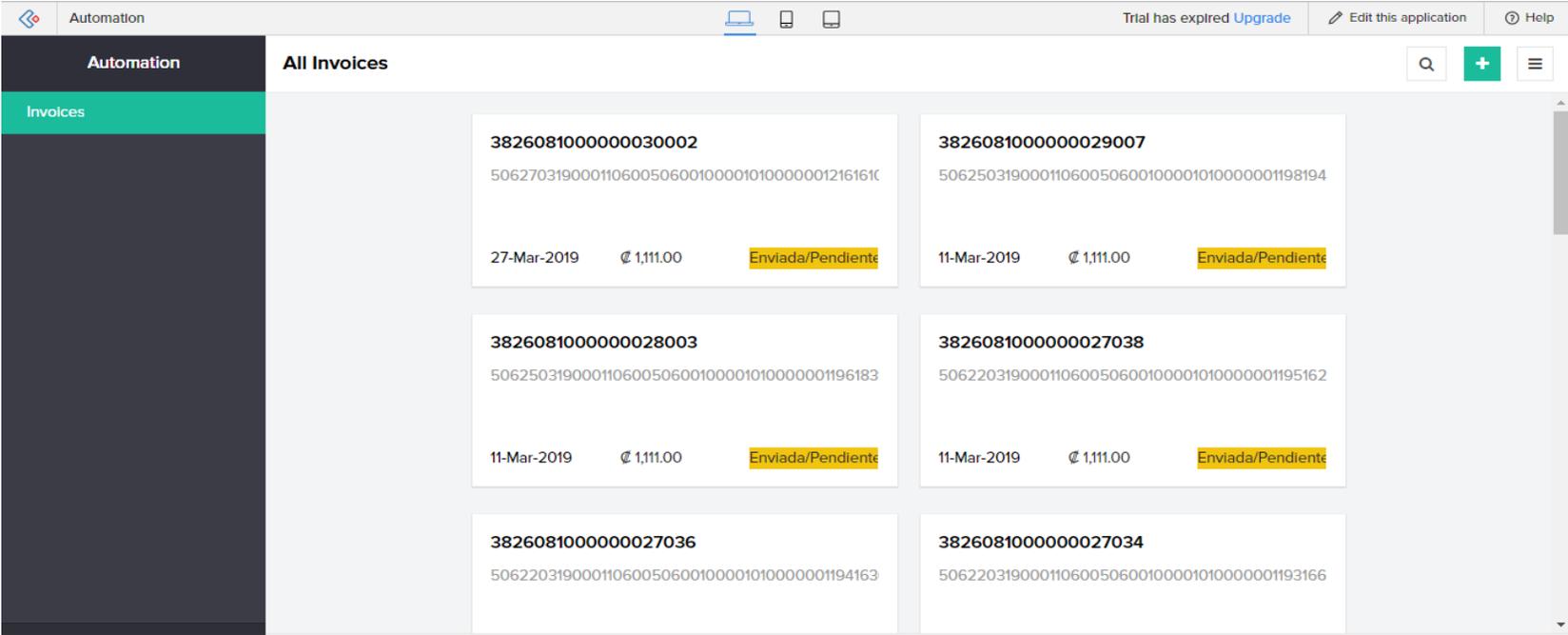


Ilustración 13 Reportes Zoho Creator.

Fuente: Zoho Creator.

En la Ilustración 13, se puede apreciar un reporte de la facturas creadas desde Zoho Books. Estos reportes son exclusivamente para verificar el estado de una factura.

Componentes y servicios.

Invoices	
	Id Factura
	Código
	Cliente
	Fecha
	Total
	Estado

Ilustración 14 Tabla base datos Zoho Creator.

Fuente: Zoho Corporation.

En la Ilustración 14, se presenta la tabla que genera Zoho Creator a partir de los campos del formulario. Específicamente, cuenta con las columnas: Id Factura, Cliente, Fecha, Total, Estado (estos valores son generados por Zoho Books), y Código (generado por Factura Zen).

6. Desarrollo de la plataforma de software

En esta etapa se definirán todos los procesos que se llevaron a cabo para el desarrollo e implementación del sistema Creación de Add-on Facturación Electrónica en Zoho.

6.1. Introducción al desarrollo de la plataforma de software

Tomando en cuenta, que se completaron los procesos de levantamiento de requisitos y elaboración del diseño, es posible proceder a dar inicio al desarrollo del sistema. Las especificaciones de requisitos son las que van a encargarse de guiar el desarrollo del sistema, por eso es importante estar consultando los requerimientos durante el desarrollo para entregar un sistema acorde a lo que solicita el usuario.

6.2. Tareas realizadas para desarrollar la plataforma de software

Inicialmente, se da un proceso de investigación en todos los sistemas involucrados en especial Zoho Books; ya que este es un sistema completamente externo que cuenta con su propio lenguaje de programación.

Por otra parte, debido a que el proyecto involucra varios sistemas, se está trabajando con un grupo multidisciplinario, que involucra personal de Zoho Books, Factura Zen que es el departamento de productos de Centauro Solutions y mi persona, todos con el objetivo de lograr un proyecto exitoso.

6.3. Resultados obtenidos en el desarrollo de la plataforma de software

Como se puede apreciar en la Ilustración 6, el sistema involucra tres software de forma directa, los cuales serán explicados de forma detallada. En primera instancia, se encuentra la plataforma Zoho Books, que interactúa de forma directa con el cliente. Seguidamente, la herramienta Zoho Creator en la cual se almacenan las facturas creadas y se puede visualizar el historial de facturas. Finalmente, Factura Zen es el sistema encargado de conectarse con el servicio del Ministerio de Hacienda.

Zoho Books.

En primera instancia, es necesario realizar el proceso de login o registro, en la Ilustración 15 se puede visualizar la pantalla que ofrece Zoho para dicho proceso.



One account. Access all services.

Sign In to access Books

Email / Phone

Password

Keep me signed in [Forgot Password?](#)

Sign In

OR

[Sign in with Google or other IDPs](#)

Don't have a Zoho account? [Sign Up Now](#)

Ilustración 15 Login o Registro Zoho Books.

Fuente: Zoho Books.

Luego de completar este proceso, el sistema mostrará la siguiente pantalla (ver Ilustración 16) en la cual se puede interactuar con el sistema implementado.

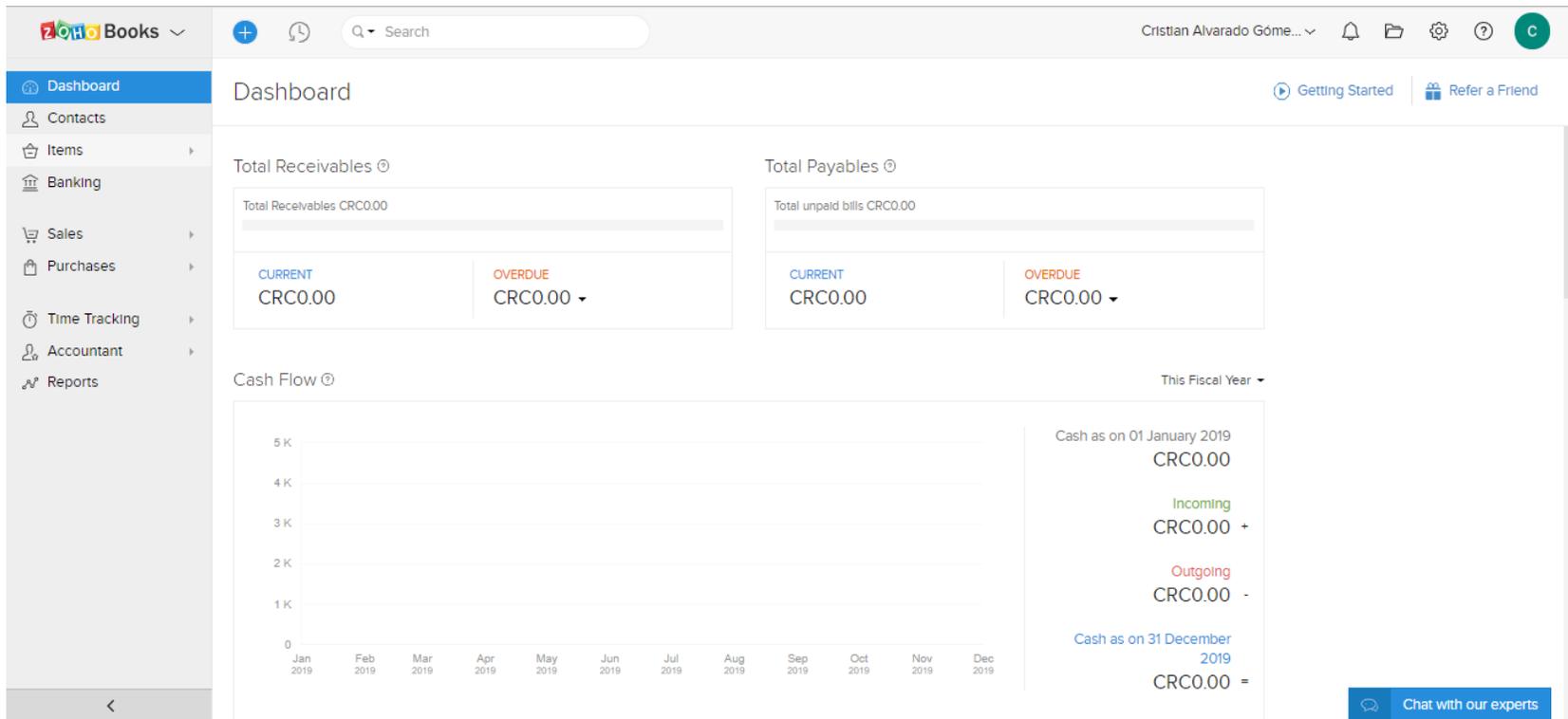


Ilustración 16 Dashboard Zoho books.

Fuente: Zoho Books.

En la Ilustración 16, se aprecian los módulos de contactos, ítems y ventas, con los cuales se trabajó para el proceso de integración.

Antes de proceder con el proceso de modificación de los formularios para la creación de las facturas, es necesario visualizar la Ilustración 30, en la cual se aprecian los campos o atributos que son requeridos por Factura Zen para la creación de una factura, luego se procede con el módulo contactos.

Zoho Books + 🔍 Search

New Contact

Contact Type Customer Vendor

Primary Contact

Company Name

Contact Display Name* ⓘ

Contact Email

Contact Phone [Add more fields](#)

Website

Other Details | Address | Contact Persons | Custom Fields* | Reporting Tags | Remarks

Currency*

Opening Balance

Save

Ilustración 17 Crear nuevo contacto.

Fuente: Zoho Books.

En la ilustración 17, se presenta el formulario que genera Zoho books para la creación de un nuevo contacto, basados en los valores requeridos por Factura Zen se consumen los campos Nombre, Email, Teléfono y moneda. Dado que hay campos que son requeridos para agregar un nuevo cliente, pero no existen en el formulario original, se opta por agregarlos en la sección de campos personalizados, como se puede apreciar en la Ilustración 18. Los nuevos campos son: tipo de identificación y dirección (que incluye todos los campos respectivos).

The screenshot shows the Zoho Books interface for creating a contact. The left sidebar contains navigation options: Dashboard, Contacts (selected), Items, Banking, Sales, Purchases, Time Tracking, Accountant, and Reports. The main content area is titled 'Custom Fields' and contains the following fields:

- Tipo de Identificación* (Dropdown menu): Cédula Física
- Cédula* (Text input)
- Provincia* (Dropdown menu)
- Cantón* (Dropdown menu)
- Distrito* (Dropdown menu): Distritos A-M
- Mas distritos* (Dropdown menu): Distritos N-Z
- Barrio (Text input)
- Otras Señas* (Text input)

At the bottom of the form, there is a note: "Note: You can add additional fields for your contacts and have these show up on your PDF by going to Settings". Below the note are two buttons: "Save" (red) and "Cancel" (grey).

Ilustración 18 Cliente campos personalizados.

Fuente: Zoho Books.

En la Ilustración 19, se presenta el formulario que genera Zoho books para la creación de un nuevo producto, basados en los valores requeridos por Factura Zen se consumen los campos: Nombre, Precio, Descripción e impuestos. Dado que hay campos que son requeridos para agregar un nuevo ítem, pero no existen en el formulario original, se opta por agregarlos con la función de campos personalizados. Algunos de los nuevos campos son: unidad de medida, medida comercial, tipo de impuesto, fecha, monto impuesto exonerar y naturaleza del descuento.

Ilustración 19 Agregar producto o servicio.

Fuente: Zoho Books.

En la ilustración 20, se presenta el formulario que genera Zoho books para la creación de una factura, en primera instancia se selecciona el cliente creado anteriormente, seguido del id de la factura, fecha de creación y fecha de vencimiento; más abajo está la sección de ítems en el que se agregan los productos creados con anticipación. Dado el caso que no existe ningún producto, se pueden agregar mientras se crea la factura; pero, debe tener en cuenta que este producto se crea solamente para la factura en cuestión.

Por otra parte, están los campos condición de la venta y métodos de pago, los cuales fueron agregados ya que son requeridos para que se pueda crear una factura.

Zoho Books + 🕒 Cristian Alvarado Gome... 🔔 📁 ⚙️ ? 👤

New Invoice 🔗 Page Tips ✕

Customer Name* 🔍

Invoice#* 🔗

Order Number

Invoice Date* Terms Due Date

Condiciones de la ven... ✕ Medios de pago*

Otro Método de pago

Item Details	Unid Medida	Código Impu...	Natur descue...	Quantity	Rate	Discount	Tax	Amount	
 Type or click to select an Item.	<input type="text"/>	<input type="text"/>		1.00	0.00	0 %	Select a Tax	0.00	
+ Add another line + Add items in bulk								Sub Total	0.00
								Total (CRC)	0.00

🔗 Make Recurring

Ilustración 20 Crear factura.

Fuente: Zoho Books.

Por concluido el proceso de crear una factura, esta entra en uno de los 8 posibles estados (borrador, aprobación pendiente, aprobado, enviado, pagado, vencido, anulado, parcialmente pagada) de los cuales solo el estado enviado es el que sirve como interruptor para ejecutar una regla de trabajo la cual llama la función addbill y esta se encarga de enviar la factura al sistema de Factura Zen y a Zoho Creator.

En la Ilustración 21, se puede ver el panel de administración de las reglas y funciones automatizadas, con las cuales se llevan a cabo todos los procesos que le dan vida al proyecto.

The screenshot shows the Zoho Books Automation settings page. On the left is a sidebar with 'Automation' selected. The main area is titled 'Automation' and 'Workflow Rules'. It features a 'New Workflow Rule' button and usage statistics for Custom Functions (0/500), Webhooks (0/1000), and Email Alerts (0/500). A table lists the following workflow rules:

NAME	MODULE	DESCRIPTION
WFR-CheckStatus	Invoice	This WFR Check status invoice in M.H
WFR-LoopCheckStatus	Invoice	This WF check status invoice and Update, all day for five days
SendMail	Invoice	.This WFR send mail with ID Invoice only to know
WFR-AddBill	Invoice	This WFR add invoice in M.H

Ilustración 21 Workflow y custom functions.

Fuente: Zoho Books.

En la Ilustración 22, se aprecia la regla de trabajo WFRAddBill se ejecuta cuando el estado de la factura es igual a enviado, esta llama la función addbill la cual se encarga de obtener la información de la factura y enviarla al sistema de Factura Zen y Zoho Creator.

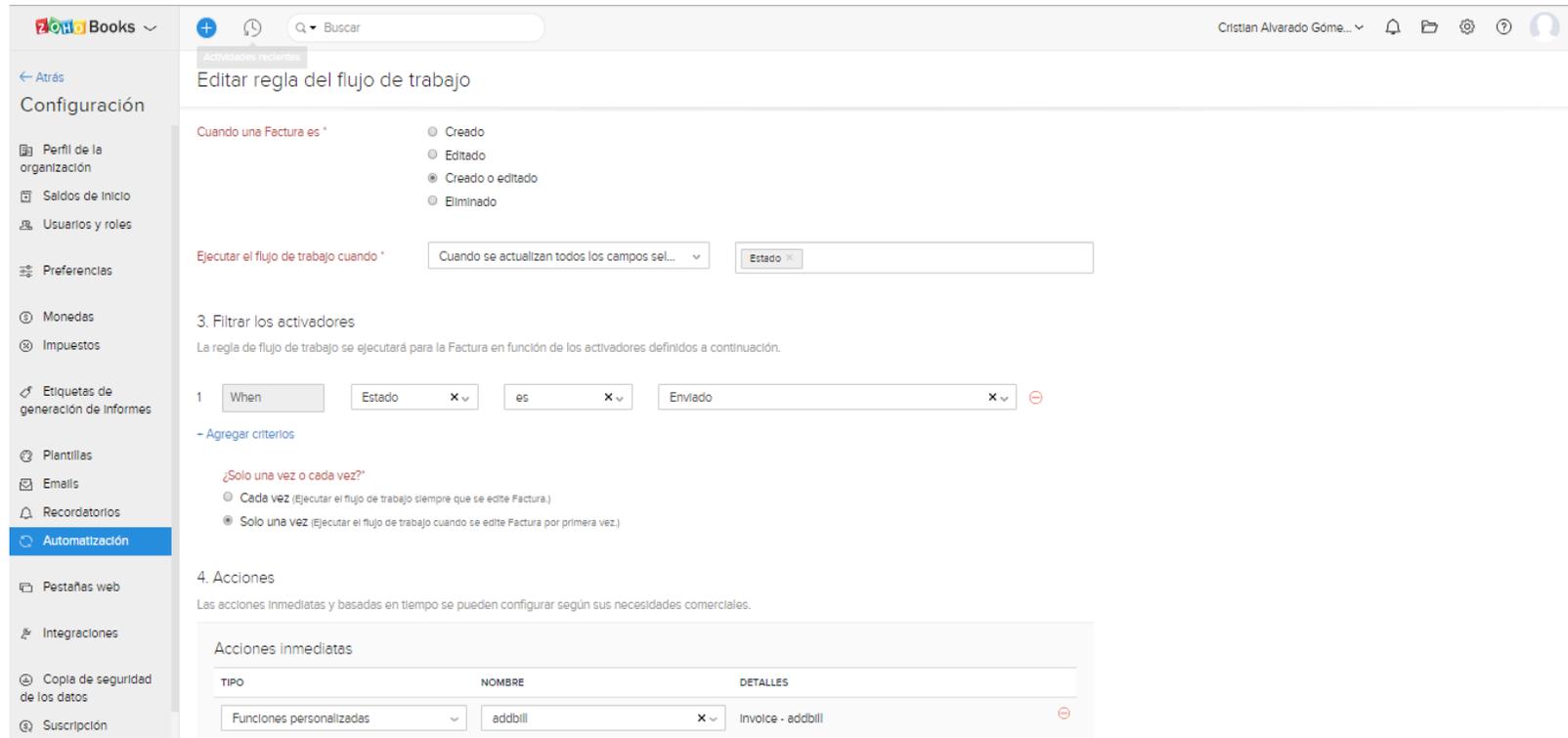


Ilustración 22 WFR- addbill.

Fuente: Zoho Books.

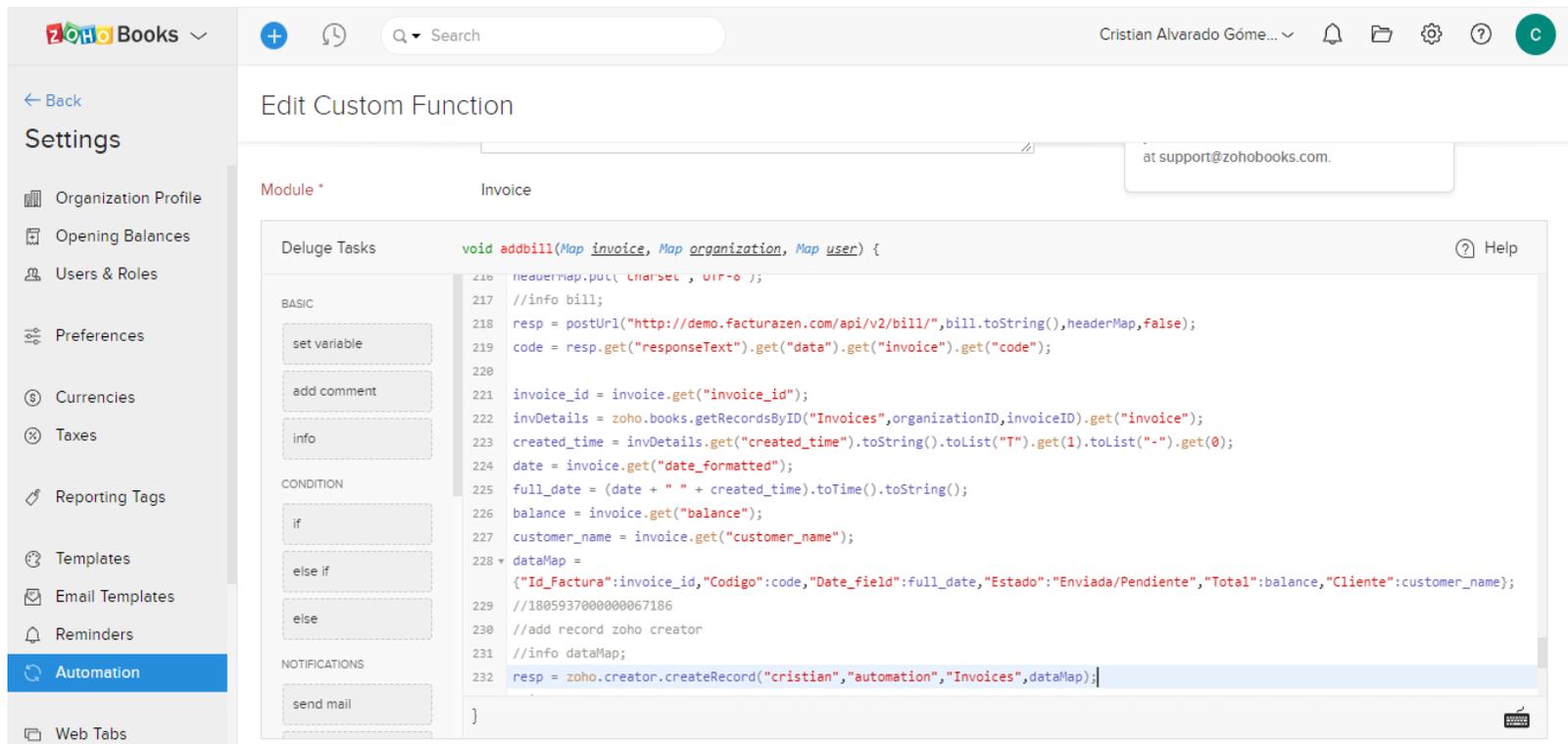


Ilustración 23 Función addbill.

Fuente: Zoho Books.

En la Ilustración 23, a grandes rasgos se puede apreciar la funcionalidad, la función addbill obtiene todos los datos de la factura. Luego los envía al sistema Factura Zen mediante el método POST. De este sistema, se obtiene un código el cual es almacenado y junto con otros datos de la factura se agrega en la aplicación de Zoho Creator.

Como ya se ha mencionado, es necesario verificar el estado de una factura, por lo que se creó una regla denominada WFRCheckStatus que se encarga de llamar la función checkstatus (ver Ilustración 24).

Edit Workflow Rule

Workflow Rule Name * WFR-CheckStatus

Module * Invoice

Description This WFR Check status Invoice in M.H

2. Choose when to Trigger
Specify when to execute the workflow.

Date of Execution * 0 Day(s) after Created Time x

Execution Time * 00 x 00 x

Execution Cycle * Weekly x

3. Filter the triggers
Workflow rule will be executed for the Invoice based on the triggers set below.

1 When x x

- Add Criteria

4. Actions
Immediate and time based actions can be set as per your business needs.

Immediate Actions

TYPE	NAME	DETAILS
Custom Functions x	checkstatus x	Invoice - checkstatus

Ilustración 24 WFR-checkstatus.

Fuente: Zoho Books.

En la Ilustración 25, se aprecia una sección del código de la función mencionada anteriormente, pero en resumen la funcionalidad principal de esta función es mediante un método Get obtener el estado de una factura, para analizar la respuesta obtenida y realizar la acción. Como se visualiza en el código fuente, si la respuesta es true y el código igual a 01; la factura entra en estado Enviada/Aceptada.

```
17 record = zoho.creator.getRecords("invoice_app","invoices","All_Invoices","Id_Factura == " + Id_Factura + "");
18 //info record;
19 // && record.get("Estado") == "Enviada/Pendiente" || record.get("Estado") == "Procesando/Pendiente"
20 if(record.getJson("Id_Factura") == Id_Factura)
21 {
22     documentId = record.getJson("Codigo");
23     ID_Record = record.getJson("ID").toLong();
24     url = "http://demo.facturazen.com/api/v2/Bill/getBillByCode/" + documentId + "";
25     resp = getUrl(url);
26     info resp;
27     if(resp.get("data").get("isSent"))
28     {
29         if(resp.get("data").get("validationCode") == 01)
30         {
31             dataMap = {"Estado":"Enviada/Aceptada"};
32             updaterecord = zoho.creator.updateRecord("invoice_app","Invoices","Invoice",ID_Record,dataMap);
33             comments = Map();
34         }
35     }
36 }
```

Ilustración 25 Función checkStatus.

Fuente: Zoho Books.

Por último, está la regla WFR-LoopCheckStatus que se encargada de ejecutar todos los días la función checkStatus, para verificar si el Ministerio de Hacienda ya dio una respuesta sobre la factura (ver Ilustración 26).

The screenshot displays the 'Edit Workflow Rule' configuration in Zoho Books. The interface is divided into a sidebar on the left and a main content area. The sidebar includes a 'Back' button and a 'Settings' menu with options like 'Organization Profile', 'Opening Balances', 'Users & Roles', 'Preferences', 'Currencies', 'Taxes', 'Reporting Tags', 'Templates', 'Email Templates', 'Reminders', 'Automation' (highlighted), 'Web Tabs', 'Integrations', 'Data Backup', and 'Subscription'. The main content area is titled 'Edit Workflow Rule' and features three 'Time Based Action' blocks. Each block has an 'Execution Time' field (3, 4, and 5 days), a 'Days' dropdown, an 'after' dropdown, and a 'Rule Trigger Date' dropdown. Below each block is a table with columns 'TYPE', 'NAME', and 'DETAILS'. The first block's table contains: TYPE: Custom Functions, NAME: checkstatus, DETAILS: Invoice - checkstatus. The second and third blocks have identical configurations. At the bottom of the main area are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Ilustración 26 WFR-loopcheckstatus.

Fuente: Zoho Books.

Zoho Creator

The screenshot shows a table titled "All Invoices" in Zoho Creator. The table has columns for "Cliente", "Fecha", "Total", and "Estado". The "Estado" column is color-coded: yellow for "Procensando/Pendiente", teal for "Enviada/Aceptada", and red for "Fallido/Pendiente". There are 8 rows of data. A sorting dropdown is set to "Fecha". A search icon and a menu icon are visible in the top right corner. At the bottom left, it says "Showing 8 of 8".

Cliente	Fecha	Total	Estado
Mr. Dolar	30-Apr-2019 14:44:20	₡ 28.35	Procensando/Pendiente
Mr. Dolar	30-Apr-2019 14:44:20	₡ 28.35	Procensando/Pendiente
Mr. Dolar	30-Apr-2019 14:44:20	₡ 28.35	Procensando/Pendiente
Mr. Gómez Alvarado	26-Apr-2019 15:15:43	₡ 16,611.00	Procensando/Pendiente
Mr. Gómez Alvarado	23-Apr-2019 16:27:59	₡ 16,950.00	Enviada/Aceptada
Mr. Gómez Alvarado	23-Apr-2019 11:50:44	₡ 16,950.00	Enviada/Aceptada
Mr. Gómez Alvarado	23-Apr-2019 11:46:51	₡ 16,950.00	Enviada/Pendiente
Mr. Gómez Alvarado	23-Apr-2019 11:40:13	₡ 16,950.00	Fallido/Pendiente

Ilustración 27 Reporte facturas.

Fuente: Zoho Creator.

Al crear una factura en Zoho Books, de forma automática se agrega la misma factura en Zoho Creator con el objetivo de posteriormente consumir esos datos almacenados y verificar el estado de las facturas. Además, para la visualización de un reporte del historial de las facturas.

Adicional a los procesos que se realizan desde Zoho Books para verificar el estado de una factura, en Zoho Creator se agregó una función denominada checkStatusInvoice (Ilustración 28) que se encarga de verificar el estado de una factura apenas está es agregada, siempre y cuando tenga el estado Procesando/Pendiente o Fallido/Pendiente; de lo contrario la factura no se verifica.

The screenshot displays the Zoho Creator Deluge Script editor. The title bar reads "Deluge Script - Al ser correcto" and "Acciones a ejecutar mientras se crea un registro en Invoice". The interface includes a "Tareas de Deluge" (Deluge Tasks) sidebar on the left with options like "Condition", "Data Access", and "for each record". The main editor area shows a script with the following code:

```
1 //381794200000121015
2 headerMap = Map();
3 headerMap.put("Authorization", "Zoho-authtoken e93959af4d01e27faf0d989b54a1b881");
4 data_organization = getUrl("https://books.zoho.com/api/v3/organizations", headerMap);
5 organization_id = data_organization.toJson("organizations").getJSON("organization_id");
6 code_invoice = Invoice[Estado == "Procesando/Pendiente" || Estado == "Fallido/Pendiente" &&Codigo != ""] sort by Added_Time desc;
7 try
8 {
9     url_chec_status = "https://web.facturazen.com/api/v2/Bill/getBillByCode/" + code_invoice.Codigo + "";
10    //url_chec_status = "http://demo.facturazen.com/api/v2/Bill/getBillByCode/" + code_invoice.Codigo + "";
11    //https://www.facturazen.com
12    info url_chec_status;
13    resp_status = getUrl(url_chec_status);
14    if(resp_status.get("data").get("isSent"))
15    {
16        headerMap = Map();
17        headerMap.put("Authorization", "Zoho-authtoken e93959af4d01e27faf0d989b54a1b881");
18        headerMap.put("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded;charset=UTF-8");
19        if(resp_status.get("data").get("validationCode") == 01
20        {
```

At the bottom right, there are "Actualizar" (Update) and "Cancelar" (Cancel) buttons.

Ilustración 28 Check_status Invoice.

Fuente: Elaboración propia.

Factura Zen y Ministerio Hacienda.

Lo que respecta al uso de Factura Zen y el Ministerio de Hacienda no hay un sistema gráfico como tal, sino que se maneja de forma interna con los diferentes métodos que brinda el API.

En la ilustración 29, se aprecia un ejemplo de la implementación de los métodos que brinda el API, en este caso el método para agregar una factura.

```
232 attributes.put("saleCondition",sale_condition);
233 attributes.put("salePoint",sale_point);
234 service_detail = Map();
235 service_detail.put("lineDetail",line_detail);
236 attributes.put("serviceDetail",service_detail);
237 bill.put("bill",attributes);
238 bill.put("businessId",business_id);
239 bill.put("userId",user_id);
240 header_map = Map();
241 header_map.put("Content-Type","application/json");
242 header_map.put("charset","UTF-8");
243
244 resp = postUrl("http://demo.facturazen.com/api/v2/bill/",bill.toString(),header_map);
245 info resp;
246
247
248 }
```

Ilustración 29 Métodos Factura Zen.

Fuente: Zoho Books.

En la Ilustración 30, se aprecia la estructura que debe llevar una factura para que sea agregada de forma exitosa.

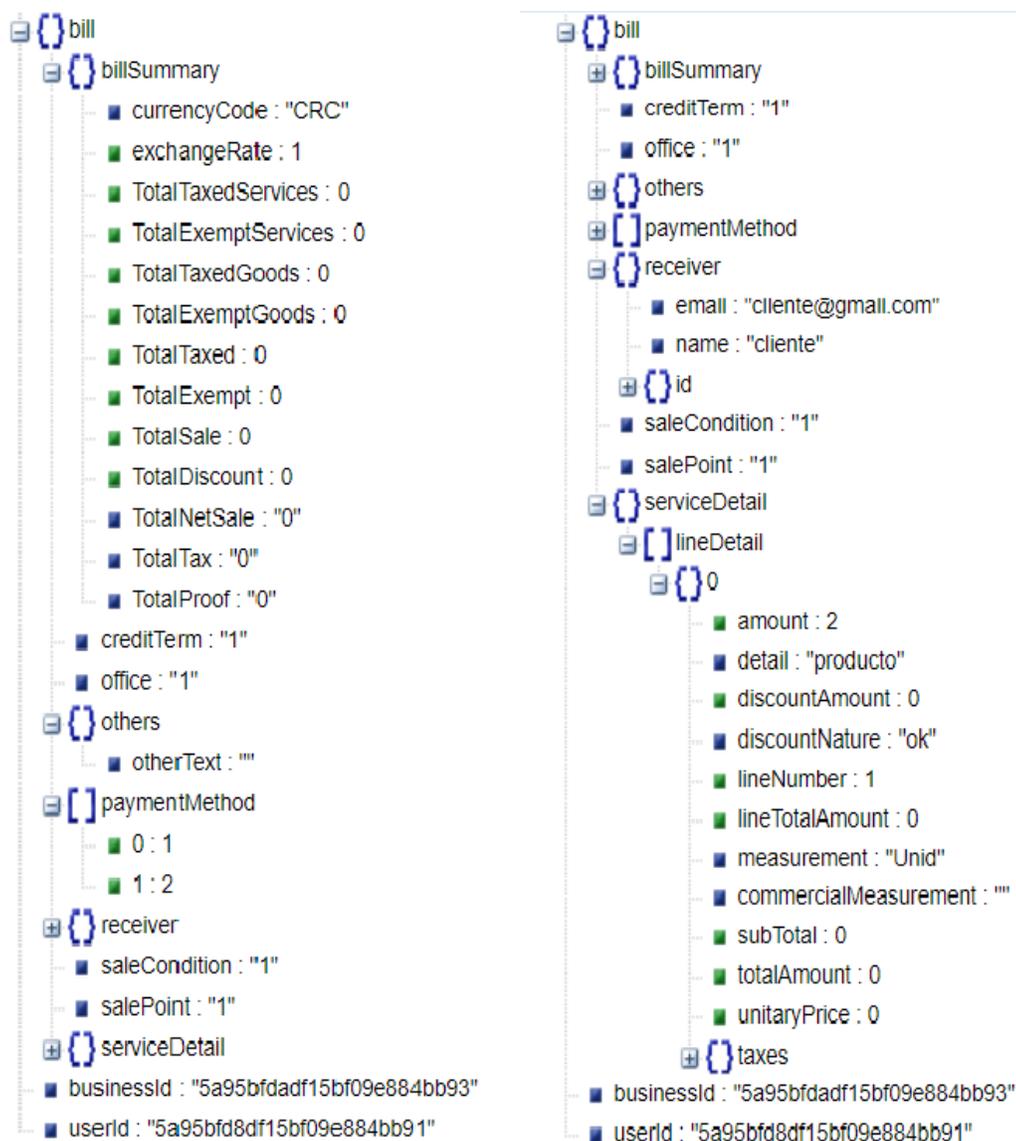


Ilustración 30 Estructura de una factura.

Fuente: Elaboración propia.

7. Evaluación de la plataforma de software.

En este capítulo se abarca la evaluación de la plataforma de software del proyecto de Creación de Add-on Facturación Electrónica en Zoho.

7.1. Introducción a la evaluación de la plataforma de software.

Al finalizar el proceso desarrollo de un sistema se debe de verificar que el funcionamiento sea correcto y que cumpla con los requerimientos que se establecieron en los procesos anteriores.

La evaluación del sistema es la que se van a encargar de dar por finalizada las tareas o funcionamientos del sistema desarrollado, por eso es importante realizarlas con el fin de entregar un producto final correcto y que el usuario quede satisfecho acorde a lo que solicitó.

7.2. Tareas realizadas para la evaluación la plataforma de software.

Para la implementación del proceso de evaluación se estableció un plan de pruebas en conjunto con el departamento de Aseguramiento de la Calidad (QA, por sus siglas en inglés). Dichas pruebas se implementaron durante el desarrollo de proyecto incluyendo pruebas unitarias y pruebas manuales. Por otra parte, las pruebas funcionales se realizaron en conjunto con el departamento de QA, utilizando la herramienta Selenium IDE para su respectiva automatización y en conjunto con el usuario se realizaron las pruebas de aceptación.

El plan de pruebas fue delimitado por las restricciones que presentó Zoho Books durante el proceso de desarrollo de la integración, provocando que no fuera posible testear todas las funcionalidades del sistema. De igual forma, se probaron los siguientes módulos: contactos, productos o servicios y facturas. En el apartado de resultados se especifica con detalle las funcionalidades que fueron probadas.

7.3. Resultados obtenidos en la evaluación de la plataforma de software.

En la sección de contactos se probaron estrictamente los nuevos campos que fueron agregados, tipo de Identificación y cédula. Los demás campos como: nombre, correo, teléfono y moneda; se necesitan para la creación de la factura, pero no se incluyen en las pruebas ya que estas son características nativas de Zoho, las cuales ya pasaron por su respectivo proceso de aseguramiento de calidad.

Tabla 22 Pruebas funcionales módulo contacto

Nombre de la prueba	Identificador de la prueba	Identificador de requerimiento involucrado
Agregar contacto	QA-Func-01	RF-02,RF-0,002
Precondiciones	Contar con conexión a internet. Iniciar sesión en Zoho Books	
Activador	En la sección contactos dar clic al botón con la leyenda(nuevo).	
Descripción	Al realizar esta acción el sistema despliega un formulario que permite al usuario ingresar la información requerida.	
Caso 1	Ingresar datos requeridos correctamente y dar clic al botón guardar.	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	Contacto creado exitosamente. Nuevo contacto aparece en la sección de contactos.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Caso 2	Ingresar datos nombre, email, teléfono, moneda, tipo de identificación, cédula, código país, (teléfono vacío) y presionar al botón guardar.	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	El sistema muestra el siguiente mensaje: Teléfono no puede estar vacío. Y no permite crear el contacto.	
Resultado Obtenido	Exitoso	

Nombre de la prueba	Identificador de la prueba	Identificador de requerimiento involucrado
Agregar contacto	QA-Func-01	RF-02,RF-0,002
Caso 3	Ingresar datos nombre, email, teléfono, moneda, tipo de identificación, cédula, (código país vacío), teléfono y presionar al botón guardar.	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	El sistema muestra el siguiente mensaje: código país no puede estar vacío. Y no permite crear el contacto.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Caso 4	Ingresar datos nombre, email, teléfono, moneda, tipo de identificación, (cédula vacía), código país, teléfono y presionar al botón guardar.	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	El sistema muestra el siguiente mensaje: cédula no puede estar vacía. Y no permite crear el contacto.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Caso 5	Ingresar datos nombre, email, teléfono, moneda, (tipo de identificación vacía), cédula, código país, teléfono y presionar al botón guardar.	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	El sistema muestra el siguiente mensaje: tipo identificación no puede estar vacía. Y no permite crear el contacto.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Estado de la prueba	Aprobado	

En la sección de productos, se probaron estrictamente los nuevos campos que fueron agregados: unidad de medida, código impuesto, medida comercial y naturaleza descuento. Los demás campos como: nombre, precio, descripción e impuestos; se necesitan para la creación de la factura, pero no se incluyen en las pruebas ya que estas son características nativas de Zoho las cuales ya pasaron por su respectivo proceso de aseguramiento de calidad.

Tabla 23 Pruebas funcionales módulo producto o servicio

Nombre de la prueba	Identificador de la prueba	Identificador de requerimiento involucrado
Agregar producto o servicio	QA-Func-02	RF-03,RF-0,003
Precondiciones	Contar con conexión a internet. Iniciar sesión en Zoho Books	
Activador	En la sección productos dar clic al botón con la leyenda(nuevo).	
Descripción	Al realizar esta acción el sistema despliega un formulario que permite al usuario ingresar la información requerida.	
Caso 1	Ingresar datos requeridos correctamente y dar clic al botón guardar.	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	Producto o servicio creado exitosamente. Nuevo Producto o servicio aparece en la sección de productos.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Caso 2	Ingresar datos nombre, (unidad medida vacía) precio, descripción, e impuestos presionar al botón guardar.	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	El sistema muestra el siguiente mensaje: unidad medida no puede estar vacía. Y no permite crear el producto.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Caso 3	Ingresar datos nombre, unidad medida, precio, descripción, e impuestos presionar al botón	

Nombre de la prueba	Identificador de la prueba	Identificador de requerimiento involucrado
Agregar producto o servicio	QA-Func-02	RF-03,RF-0,003
	guardar. Los demás campos Código impuesto, Med comercial y Natur descuento no son obligatorios.	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	Producto o servicio creado exitosamente. Nuevo Producto o servicio aparece en la sección de productos.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Estado de la prueba	Aprobado	

En la sección de facturas se probaron estrictamente los nuevos campos que fueron agregados: Condiciones de venta, Medios de pago y Otro método de pago. Los demás campos como: cliente, numero factura, fecha factura, términos de crédito y producto con sus respectivos campos, no se incluyeron en las pruebas ya que estas son características nativas de Zoho las cuales ya pasaron por su respectivo proceso de aseguramiento de calidad.

Tabla 24 Pruebas funcionales módulo crear factura

Nombre de la prueba	Identificador de la prueba	Identificador de requerimiento involucrado
Crear una factura	QA-Func-03	RF-04,RF-0,004
Precondiciones	Contar con conexión a internet. Iniciar sesión en Zoho Books Crear previamente un contacto Crear previamente un producto	
Activador	En la sección facturas dar clic al botón con la leyenda(nueva).	
Descripción	Al realizar esta acción el sistema despliega un formulario que permite al usuario ingresar la información requerida.	
Caso 1	Ingresar datos correctamente y dar clic al botón guardar o enviar.	
Resultado Esperado	Exitoso	

Nombre de la prueba	Identificador de la prueba	Identificador de requerimiento involucrado
Crear una factura	QA-Func-03	RF-04,RF-0,004
Detalle	Factura creada exitosamente. Nueva factura se aprecia en la sección facturas.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Caso 2	Seleccionar el contacto, (condición venta vacío), (medios pago vacío), (producto vacío) y dar clic al botón guardar	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	El sistema muestra el siguiente mensaje: producto, condiciones de venta y medios de pago no puede estar vacíos. Y no permite crear la factura.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Caso 3	Seleccionar el contacto, condición venta, (medios pago vacío), (producto vacío) y dar clic al botón guardar	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	El sistema muestra el siguiente mensaje: producto y medios de pago no puede estar vacíos. Y no permite crear la factura.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Caso 4	Seleccionar el contacto, condición venta, medios pago, (producto vacío) y dar clic al botón guardar	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	El sistema muestra el siguiente mensaje: producto no puede estar vacío. Y no permite crear la factura.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Caso 5	Seleccionar el contacto, condición venta, medios pago, producto y dar clic al botón guardar	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	Factura creada exitosamente. Nueva factura se aprecia en la sección facturas.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Estado de la prueba	Aprobado	

La verificación de las facturas son procesos que se realizan de forma interna por lo que no hay un módulo en específico. De igual forma, se realizaron todas las pruebas necesarias para verificar su correcto funcionamiento.

Tabla 25 Pruebas funcionales a la funcionalidad verificar estados

Nombre de la prueba	Identificador de la prueba	Identificador de requerimiento involucrado
Verificar estados	QA-Func-04	RF-05,RF-07,RF-08
Precondiciones	Crear una factura previamente. Contar con acceso al App de Zoho Creator. Contar con acceso al API de Factura Zen. Configurar el ambiente de Zoho Books para el envío de las facturas. Cambiar el estado de la factura ha enviada.	
Activador	Cuando el usuario cambie de estado de la factura ha enviado.	
Descripción	Al realizar esta acción el sistema envía la factura automáticamente a factura zen. Además también agrega la factura al App en Zoho Creator	
Caso 1	Todos los datos en la factura son correctos, se envía a Factura Zen para finalmente ser enviada Hacienda.	
Resultado Esperado	Exitoso	
Detalle	La factura es recibida por Hacienda y entra en estado Procesando/Pendiente.	
Resultado Obtenido	Exitoso	
Caso 2	Todos los datos en la factura son correctos, se envía a Factura Zen, pero hay problemas para él envío Hacienda.	
Resultado Esperado	La factura entra en estado Fallido/pendiente	

Nombre de la prueba	Identificador de la prueba	Identificador de requerimiento involucrado
Verificar estados	QA-Func-04	RF-05,RF-07,RF-08
Detalle	Al ser agregada en Factura Zen cuenta con código y consecutivo por lo que ya es un factura valida.	
Resultado Obtenido	Factura en estado Fallido/pendiente.	
Caso 3	Todos los datos en la factura son correctos, se envía, pero genera un timeout por problemas de conexión.	
Resultado Esperado	Se agrega la factura en el App de Zoho Creator sin código ni consecutivo, en estado Fallido/Pendiente.	
Detalle	Al no tener código ni consecutivo no es un factura valida por lo que es necesario hacer el reenvió de la misma.	
Resultado Obtenido	Nueva factura en Zoho Creator en estado Fallido/Pendiente.	
Caso 4	Datos erróneos en la factura, el campo cédula del cliente tiene una longitud incorrecta.	
Resultado Esperado	El usuario ingresa el tipo de cédula física con la longitud correcta.	
Detalle	La cédula ingresada tiene una longitud diferente a nueve dígitos.	
Resultado Obtenido	La factura es rechazada por Hacienda ya que el formato de la cédula no es el esperado.	
Caso 5	Datos erróneos en la factura, el campo cédula del cliente tiene una longitud incorrecta.	
Resultado Esperado	El usuario ingresa el tipo de cédula jurídica con la longitud correcta.	
Detalle	La cédula ingresada tiene una longitud diferente a diez dígitos.	

Nombre de la prueba	Identificador de la prueba	Identificador de requerimiento involucrado
Verificar estados	QA-Func-04	RF-05,RF-07,RF-08
Resultado Obtenido	La factura es rechazada por Hacienda ya que el formato de la cédula no es el esperado.	
Caso 6	Datos erróneos en la factura, el campo cédula del cliente tiene una longitud incorrecta.	
Resultado Esperado	El usuario ingresa el tipo de cédula DIMEX con la longitud correcta.	
Detalle	La cédula ingresada tiene una longitud diferente a once dígitos.	
Resultado Obtenido	La factura es rechazada por Hacienda ya que el formato de la cédula no es el esperado.	
Caso 7	Datos erróneos en la factura, el campo cédula del cliente tiene una longitud incorrecta.	
Resultado Esperado	El usuario ingresa el tipo de cédula NITE con la longitud correcta.	
Detalle	La cédula ingresada tiene una longitud diferente a diez dígitos.	
Resultado Obtenido	La factura es rechazada por Hacienda ya que el formato de la cédula no es el esperado.	
Caso 8	Datos erróneos en la factura, el campo código país del cliente tiene una longitud incorrecta.	
Resultado Esperado	El usuario ingresa el código país con la longitud correcta.	
Detalle	El código país tiene una longitud diferente a tres dígitos.	
Resultado Obtenido	La factura es rechazada por Hacienda ya que el formato del código país no es el esperado.	
Caso 9	Datos erróneos en la factura, el campo teléfono del cliente tiene una longitud incorrecta.	

Nombre de la prueba	Identificador de la prueba	Identificador de requerimiento involucrado
Verificar estados	QA-Func-04	RF-05,RF-07,RF-08
Resultado Esperado	El usuario ingresa el teléfono con la longitud correcta.	
Detalle	El teléfono tiene una longitud mayor a veinte dígitos.	
Resultado Obtenido	La factura es rechazada por Hacienda ya que el formato del teléfono no es el esperado.	
Caso 10	Reenvió de las facturas que se encuentra en estado Fallido/Pendiente.	
Resultado Esperado	Se reenvía la factura y actualiza el estado.	
Detalle	Al no ser una factura valida es necesario hacer el reenvió y posteriormente verificar el estado.	
Resultado Obtenido	Factura enviada y se actualiza el estado de Fallido/Pendiente a Procesando/Pendiente.	
Caso 11	Verificar estados de las facturas en Zoho Creator	
Resultado Esperado	Enviada/Aceptada, Enviada/Aceptada-Parcialmente, Enviada/Rechazada.	
Detalle	La factura pasa a uno de los tres estados finales. E/A, E/A-P, E/R.	
Resultado Obtenido	Enviada/Aceptada, Enviada/Aceptada-Parcialmente, Enviada/Rechazada.	
Caso 12	Verificar estados de las facturas en Zoho Books	
Resultado Esperado	Se actualiza el historial y comentarios con uno de los tres estados finales. E/A, E/A-P, E/R.	
Detalle	En el historial y comentarios se muestra el último estado de una factura.	
Resultado Obtenido	Se actualiza el historial y comentarios con uno de los tres estados finales. E/A, E/A-P, E/R.	
Estado de la prueba	Aprobada	

8. Conclusiones.

La propuesta de solución tuvo como entrada un problema que se estudió y se entendió con tal de brindar una propuesta que diera respuesta a una necesidad existente. Dicha respuesta dio cabida a la definición de requerimientos, en los que se identificaron los módulos conceptuales de la solución planteada y se desglosaron las funcionalidades en tareas pequeñas con la finalidad de tener un listado de labores que permitieran la planificación del desarrollo de la solución.

En el proceso de desarrollo del proyecto se presentaron diversos inconvenientes, por el hecho de tener que trabajar con un sistema de terceros, al que no se tiene completo acceso para desarrollar todas las características que se requieren.

Algunas de las principales limitaciones que se presentaron son que Zoho Books no cuenta con la opción de agregar validaciones en los campos personalizados en tiempo de ejecución y de forma visual como mensajes de alerta. Por otro lado, al agregar información en un campo personalizado hay que hacerlo de forma manual no es posible hacerlo mediante JSON o XML.

Para este proyecto se trabajó estrictamente el proceso de crear una factura, la cual incluye contactos, productos y el proceso de verificar el estado de la misma. En los productos se trabajó la parte de impuestos, pero queda pendiente para trabajos futuros el manejo de las exoneraciones y también la emisión de notas de crédito o debido.

En cuanto a la pruebas y control de calidad del sistema Creación de Add-on Facturación Electrónica en Zoho, se tuvo un 100% de efectividad en las pruebas realizadas, garantizando un desarrollo de calidad. Del 100% de las pruebas realizadas un 45% fueron pruebas automatizadas, un 25% de pruebas manuales, un 20% de pruebas unitarias y un 10% en las pruebas de usuario.

Por otro lado, es pertinente realizar una serie de recomendaciones que permitan desarrollar e implementar nuevas funcionalidades de una forma óptima. En específico, con respecto a la configuración de los usuarios que actualmente se realiza de forma manual esto por la limitación que presenta Zoho Books en la forma de cargar los datos.

Así que se recomienda estar al pendiente de las actualizaciones de Zoho Books, ya que mensualmente implementan nuevas funcionalidades.

Con este proyecto se obtuvo un gran crecimiento tanto personal como profesional, ya que durante el proceso se estuvo involucrado en un ambiente laboral real y a su vez adquiriendo nuevas experiencias, en el cual se implementaron nuevas tecnologías lo que genera un mayor aprendizaje.

9. Glosario

9.1. Acrónimos

Add-on

Término en inglés para una extensión.

API

Interfaz de programación de aplicaciones

CRUD

Es el Acrónimo de crear, leer, actualizar y borrar.

E/A

Es el Acrónimo para una factura Enviada/Aceptada.

E/A-P

Es el Acrónimo para una factura Enviada/Aceptada-Parcialmente.

E/R

Es el Acrónimo para una factura Enviada/Rechazada.

JSON

Abreviatura para Notación de Objetos de JavaScript.

M.H

Abreviatura para Ministerio de Hacienda.

SOAP

Simple Object Access Protocol

WFR

Reglas para la automatización de procesos de negocio.

WFR-LoopCheckStatus

Regla para la automatización del proceso de verificar el estado de una factura.

XML

Abreviatura para lenguaje de marcado extensible.

9.2. Términos**Back-end**

La parte del sistema que procesa la entrada desde el front-end.

Delug

Lenguaje de programación exclusivo de Zoho.

Factura Zen

Sistema de facturación electrónica desarrollado por Centauro Solutions.

Facturación electrónica

Proceso de envío de facturas digital al Ministerio de Hacienda.

Front-end

La parte del software que interactúa directamente con los usuarios.

Google Play

Plataforma de distribución digital de aplicaciones.

HTTPS

Canales de comunicación que permiten la interacción entre usuario y aplicación.

Marketplace Zoho

Plataforma donde los usuarios pueden buscar e instalar extensiones de Zoho.

SSL

Canales de comunicación que permiten la interacción entre usuario y aplicación.

Zoho Books

Sistema para controlar la contabilidad de una empresa.

Zoho Creator

Herramienta de Zoho para crear aplicaciones.

Zoho CRM

Sistema para la gestión de relaciones con clientes.

Zoho Developer

Sistema para desarrollar Add-on en Zoho.

10. Referencias

- [1] Y. G. a. J. Z. M. Zhang, "Analysis of the Framework for Financial Decision Support System," 27 05 2019. [Online]. Available: <http://ezproxy.itcr.ac.cr:2094/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5381914&isnumber=5381547>.
- [2] zoho corporation, "Online accounting software.," built for your business., 03 06 2019. [Online]. Available: <https://www.zoho.com/books/>.
- [3] Yueqiang, "The study of management accounting under the modern enterprise system," 22 05 2019. [Online]. Available: <http://ezproxy.itcr.ac.cr:2094/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6011299&isnumber=6009617>.
- [4] Ministerio de Hacienda, «Requisitos de las facturas o comprobantes de ingresos,» 19 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.hacienda.go.cr/contenido/13383-requisitos-de-las-facturas-o-comprobantes-de-ingresos>.
- [5] CentauroSolutions, "TOP SOFTWARE DEVELOPMENT COMPANY IN COSTA RICA," 25 03 2019. [Online]. Available: <https://www.centaurosolutions.com/>.
- [6] Zoho, «Su trabajo de toda una vida respaldado por nosotros.,» 26 03 2019. [En línea]. Available: <https://www.zoho.com/es-xl/>.
- [7] Centauro Solutions, «Factura Zen,» Facturación electrónica, 03 06 2019. [En línea]. Available: <https://web.facturazen.com/>.
- [8] Zoho Deluge Script Builder, "Deluge Reference Guide," 05 27 2019. [Online]. Available: <https://www.zoho.com/creator/help/script/>.
- [9] D.-C. Jaime, C.-M. Edisson and B.-M. Adriana, "Classical versus Electronic invoicing. A study of the financial behavior through case studies," 28 05 2019. [Online]. Available: <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/305/267>.
- [10] C. A. K. L. and B. M. , "Development of a maturity model for electronic invoice processes," 04 04 2019. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84946926079&doi=10.1007%2fs12525-015-0206-x&partnerID=40&md5=210bc9fb11fc5f068f6ee50834d753f6>.

- [11 J. J. Ramírez-Jiménez, M. De La O-Selva and . R. C. Morales, "ELECTRONIC INVOICE IN COSTA RICA CHALLENGES FOR ITS IMPLEMENTATION," 26 03 2019. [Online]. Available: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED571575.pdf>.
- [12 A. Matus, "On the development of an electronic invoicing solution to integrate SMEs with a tax-collection egovernment-platform," 04 04 2019. [Online]. Available: <http://ezproxy.itcr.ac.cr:2127/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7962518&isnumber=7962495>.
- [13 A. Zúñiga y S. José, «integración del ERP QuickBooks Online con la facturación electrónica del Ministerio de Hacienda,» 28 05 2019. [En línea]. Available: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9972>.
- [14 T. K. J. L. and S. M. , "A Web Services Integration to Manage Invoice Identification, Metadata Extraction, Storage and Retrieval in a Multi-tenancy SaaS Application," 04 04 2019. [Online]. Available: <http://ezproxy.itcr.ac.cr:2127/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4690637&isnumber=4690569>.