



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

UISEK BUSINESS Y DIGITAL SCHOOL

Trabajo de fin de Carrera titulado:

“Diseño e Implementación de un Software Web para el Control de Ingresos y Gastos con Enfoque Tributario, con Asistencia de un Agente Inteligente”

Realizado por:

ANDRES ALEJANDRO ONTIVEROS TERAN

Director del trabajo de titulación:

MSc. Patricio Alarcón

Requisito para la obtención del título de:

INGENIERO DE SOFTWARE

Quito, Marzo del 2026

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, ANDRES ALEJANDRO ONTIVEROS TERAN, con cédula de identidad No. 0962428348, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



Andres Alejandro Ontiveros Teran

C.C: 0962428348

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“Diseño e Implementación de un Software Web para el Control de Ingresos y Gastos con Enfoque Tributario, con Asistencia de un Agente Inteligente”

Realizado por:

ANDRES ALEJANDRO ONTIVEROS TERAN

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO DE SOFTWARE

Ha sido dirigido por la docente:

MSc. Patricio Alarcón

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor



MSc. Patricio Alarcón

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por ser mi guía y darme la fortaleza necesaria para culminar este camino.

A mi mamá **Lili**, por su amor incondicional, sus enseñanzas y el ejemplo de esfuerzo y perseverancia que siempre me han brindado.

A mi hijo **Ethan**, por ser la principal razón por la cual nunca dejé de luchar; este logro es también suyo.

A mi compañera de vida, **Audreliz**, por su apoyo constante, paciencia y comprensión en los momentos más difíciles.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a **Dios**, por brindarme la salud, sabiduría y la fortaleza necesarias para culminar con éxito este proyecto.

A la **Universidad Internacional SEK**, a sus autoridades y docentes, quienes con dedicación y compromiso han contribuido a mi formación profesional.

Este trabajo representa no solo un esfuerzo personal, sino también el resultado del respaldo y confianza de mi familia y de la institución.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN JURAMENTADA	2
DECLARATORIA	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE FIGURAS	12
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. El problema de investigación	1
1.1.1. Planteamiento del Problema	1
1.1.1.1. Diagnóstico	1
1.1.1.2. Pronóstico	3
1.1.1.3. Control de Pronóstico	4
1.1.2. Formulación del problema	5
1.1.3. Objetivo General	5
1.1.4. Objetivos específicos	5
1.1.5. Justificación	6
1.2. Marco Teórico	7
1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema	7
1.2.2. Marco Conceptual	9
1.2.2.1. Enfoque tributario	9
1.2.2.2. Enfoque tecnológico	15
CAPÍTULO II	19
MÉTODO	19

2.1.	Análisis	19
2.1.1.	Estudios preliminares.....	19
2.1.2.	Descripción general del software propuesto.....	20
2.1.2.1.	Requerimientos funcionales	29
2.1.2.2.	Requerimientos No funcionales.....	31
2.1.2.3.	Casos de Uso.....	32
2.1.3.	Diagramas generales	42
2.1.3.1.	Diagramas de secuencia	42
2.1.4.	Estudio de factibilidad	52
2.1.4.1.	Operativa	52
2.1.4.1.1.	Identificación de usuarios del software	53
2.1.4.1.2.	Capacidad técnica de los usuarios	53
2.1.4.1.3.	Análisis de resistencia al cambio	54
2.1.4.1.4.	Beneficios operativos esperados	54
2.1.4.2.	Tecnológica.....	55
2.1.4.2.1.	Arquitectura del software	55
2.1.4.3.	Económica	57
2.1.4.3.1.	Costo de desarrollo.....	58
2.1.	Diseño	60
2.1.1.	Esquema de la base de datos	60
2.1.2.	Diccionario de datos	61
2.1.3.	Interfaces de Usuario	74
2.1.4.	Administración y seguridad	90
2.1.4.1.	Roles del Software	90
2.1.4.2.	Auditoría.....	90
CAPÍTULO III.....		92
RESULTADOS		92
3.1.	Construcción y Generalidades.....	92
3.1.1.	Entorno de desarrollo.....	92

3.1.2. Implementación de la lógica de negocio	94
3.2. Implementación del software e inteligencia artificial....	94
3.2.1. El agente inteligente en acción	94
3.2.2. Implementación de Human in the Loop (HITL).....	96
3.2.3. Conectividad y actualización normativa	97
3.2.4. Pruebas del sistema	98
3.2.5. Explotación, aprobación y beneficios	104
3.2.6. Mantenimiento	105
3.2.6.1. Preventivo	105
3.2.6.2. Correctivo.....	105
3.2.7. Validación con caso de uso real.....	106
3.2.7.1. Validación con caso de uso real.....	106
3.2.7.2. Comparativa de tasa de errores	107
3.2.7.3. Percepción del usuario.....	109
CAPÍTULO IV	111
CONCLUSIÓN	111
4.1. Conclusiones.....	111
4.1.1. Cumplimiento del objetivo general	111
4.1.2. Validación del problema de investigación	111
4.1.3. Cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales	112
4.1.4. Integración efectiva de inteligencia artificial en contexto tributario	112
4.1.5. Aporte a la eficiencia y reducción del riesgo fiscal ..	112
4.1.6. Viabilidad tecnológica y económica	113
4.1.7. Contribución académica y profesional.....	113
4.2. Recomendaciones.....	114
4.2.1. Ampliación de la validación empírica	114
4.2.2. Integración directa con los servicios del SRI	114
4.2.3. Evolución del modelo de categorización de gastos.	114

4.2.4. Incorporación de herramientas de planificación tributaria	115
4.2.5. Desarrollo de un panel consolidado para contadores	115
BIBLIOGRAFÍA.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1</i> Interfaz por Módulo	21
<i>Tabla 2</i> Requerimientos Funcionales	29
<i>Tabla 3</i> Requerimientos no Funcionales	31
<i>Tabla 4</i> Caso de Uso N.º 1: Registro de Contribuyentes	33
<i>Tabla 5</i> Caso de Uso N.º 2: Gestionar Perfil de Usuario	34
<i>Tabla 6</i> Caso de Uso N.º 3: Registro de Ventas	35
<i>Tabla 7</i> Caso de Uso N.º 4: Registro de Comprobantes que Modifican la Venta	36
<i>Tabla 8</i> Caso de Uso N.º 5: Registro de Compras y Clasificación de Rubros de Gastos	37
<i>Tabla 9</i> Caso de Uso N.º 6: Liquidación de IVA por Periodicidad	38
<i>Tabla 10</i> Caso de Uso N.º 7: Consulta de Reportería	39
<i>Tabla 11</i> Caso de Uso N.º 8: Interacción con el Asistente Tributario	40
<i>Tabla 12</i> Caso de Uso N.º 9: Dashboard Informativo	41
<i>Tabla 13</i> Tipos de perfiles de usuarios	53
<i>Tabla 14</i> Análisis de Resistencia al Cambio	54
<i>Tabla 15</i> Costos directos de desarrollo	58
<i>Tabla 16</i> Costos directos de implementación	58
<i>Tabla 17</i> Costos indirectos de implementación	59

<i>Tabla 18</i>	Descripción de las Tablas de la Base de Datos	61
<i>Tabla 19</i>	Diccionario de datos - actividades_economicas	63
<i>Tabla 20</i>	Diccionario de datos - rubos	63
<i>Tabla 21</i>	Diccionario de datos - retencion_params	64
<i>Tabla 22</i>	Diccionario de datos - contribuyentes	64
<i>Tabla 23</i>	Diccionario de datos - contribuyente_actividad	66
<i>Tabla 24</i>	Diccionario de datos - ventas	66
<i>Tabla 25</i>	Diccionario de datos - notas_credito	67
<i>Tabla 26</i>	Diccionario de datos - compras	69
<i>Tabla 27</i>	Diccionario de datos - retenciones	70
<i>Tabla 28</i>	Diccionario de datos - archivos_cargados	71
<i>Tabla 29</i>	Diccionario de datos - notificaciones	72
<i>Tabla 30</i>	Diccionario de datos - tax_liquidations	73
<i>Tabla 31</i>	Herramientas y tecnologías utilizadas en el desarrollo del sistema	92
<i>Tabla 32</i>	Resultados de las pruebas funcionales por caso de uso	98
<i>Tabla 33</i>	Resultados de las pruebas de rendimiento del sistema	100
<i>Tabla 34</i>	Comparativa del proceso tributario antes y después del sistema	104

<i>Tabla 35</i> Comparativa de tiempos del ciclo tributario mensual antes y después del sistema	106
<i>Tabla 36</i> Comparativa de errores detectados antes y después del sistema	108
<i>Tabla 37</i> Resultados de la encuesta de satisfacción y usabilidad del sistema	109

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Diagrama general de casos de uso	32
<i>Figura 2</i> Registro de contribuyentes	42
<i>Figura 3</i> Gestionar perfil de usuario	43
<i>Figura 4</i> Registro de ventas	44
<i>Figura 5</i> Registro de notas de crédito asociadas a ventas existentes.	45
<i>Figura 6</i> Registro de retenciones de IVA y Renta asociadas a ventas existentes.	46
<i>Figura 7</i> Registro de Compras y Clasificación rubros de gastos	47
<i>Figura 8</i> Liquidación de IVA por periodicidad	48
<i>Figura 9</i> Consulta de reportería	49
<i>Figura 10</i> Interacción con el asistente tributario	50
<i>Figura 11</i> Dashboard informativo	51
<i>Figura 12</i> Arquitectura del Sistema	57
<i>Figura 13</i> Esquema de la base de datos	60
<i>Figura 14</i> Inicio de sesión del usuario	74
<i>Figura 15</i> Paso 1 de 4 -Registro del contribuyente	75
<i>Figura 16</i> Paso2 de 4 -Registro del contribuyente	76
<i>Figura 17</i> Paso 3 de 4 -Registro del contribuyente	77
<i>Figura 18</i> Paso 4 de 4 -Registro del contribuyente	78

<i>Figura 19</i> Detalle del Dashboard	79
<i>Figura 20</i> Resumen de las ventas	80
<i>Figura 21</i> Importar ventas desde XML	81
<i>Figura 22</i> Nueva nota de crédito	82
<i>Figura 23</i> Resumen Notas de Crédito	83
<i>Figura 24</i> Resumen de retenciones	84
<i>Figura 25</i> Importar retenciones desde XML	84
<i>Figura 26</i> Nueva compra manual	85
<i>Figura 27</i> Importar compras desde XML	86
<i>Figura 28</i> Gastos categorizados	86
<i>Figura 29</i> Listado de Gastos	87
<i>Figura 30</i> Nueva Consulta al asistente	88
<i>Figura 31</i> Ejemplo de Consultas al Asistente	89
<i>Figura 32</i> Diagrama de consultas al asistente inteligente en el software tributario.	96
<i>Figura 33</i> Panel de seguimiento de errores en producción — PostHog Error Tracking	102
<i>Figura 34</i> Detalle del error de tipo de chunk en módulos internos — PostHog	103

RESUMEN

En Ecuador, muchas personas naturales inscritas en el RUC gestionan sus obligaciones tributarias con hojas de cálculo o procesos manuales, lo que genera errores en las declaraciones, pérdida de créditos tributarios y sanciones del Servicio de Rentas Internas.

Este trabajo desarrolla un software web para el control de ingresos y gastos con enfoque tributario, dirigido a personas naturales no obligadas a llevar contabilidad y a sus contadores. La plataforma registra ventas, compras, retenciones y notas de crédito, calcula el IVA automáticamente y clasifica los gastos por rubros deducibles según la normativa ecuatoriana. También integra un agente conversacional basado en GPT-4o-mini de OpenAI, que responde preguntas en lenguaje natural sobre la información fiscal del usuario.

El sistema fue construido con Next.js, Supabase y desplegado en Vercel. La validación con un caso real mostró una reducción del ciclo tributario mensual de 590 a 17 minutos (97,1 %), eliminando además los errores del proceso manual, lo que confirma que esta solución es viable y accesible para este segmento de contribuyentes.

Palabras clave: software web, control tributario, personas naturales, agente inteligente, IVA, SRI, Ecuador, inteligencia artificial.

ABSTRACT

For self-employed individuals in Ecuador registered under the RUC, meeting tax obligations represents a considerable administrative burden. Most taxpayers rely on manual spreadsheets, which frequently result in calculation errors, missing vouchers, and fines from the Servicio de Rentas Internas (SRI) that could have been prevented.

This work describes the development of a web platform aimed at individual taxpayers not required to maintain formal accounting records, as well as the accountants who support them. Rather than replicating existing corporate accounting software, the system addresses the specific needs of this segment by tracking sales, purchases, withholdings, and credit notes; computing VAT per period; and categorizing expenses according to the deductible classifications established under Ecuadorian tax legislation. A conversational agent powered by OpenAI's GPT-4.1 responds to queries in plain language, enabling users to consult their own tax records without requiring specialized legal knowledge.

The platform was developed using Next.js, Supabase, and Vercel. Testing with real taxpayer data demonstrated that the monthly tax cycle decreased from 590 minutes to 17 a 97.1% reduction while eliminating the recurring errors associated with manual processing. These findings support the practical viability of the proposed solution for this segment of Ecuadorian taxpayers.

Keywords: Web software, tax control, individual taxpayers, intelligent agent, VAT, SRI, Ecuador, artificial intelligence.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. El problema de investigación

1.1.1. Planteamiento del Problema

1.1.1.1. Diagnóstico

Latinoamérica afronta la necesidad de medir y controlar la evasión fiscal, así como identificar la trazabilidad de la información financiera, en medio de la era digital en la que vivimos.

La administración tributaria ecuatoriana ha experimentado una transformación digital progresiva. De acuerdo con Ramírez Álvarez et al. (2018), el SRI, al igual que otras entidades fiscales de la región, incorporó el uso de datos de terceros como herramienta central de control. Este proceso inició en 2011 con la implementación de declaraciones en línea y notificaciones electrónicas obligatorias, consolidándose en 2013 con el lanzamiento del sistema de facturación electrónica para ciertos contribuyentes, lo que posicionó a Ecuador dentro de la corriente global de modernización tributaria.

Desde entonces, la administración tributaria ecuatoriana ha atravesado una transformación digital progresiva, incorporando el uso obligatorio de firmas electrónicas y regulaciones específicas para la protección de datos de los usuarios. De acuerdo con Ramírez Álvarez et al. (2018), el SRI adoptó el uso intensivo de información de terceros como mecanismo de control fiscal, proceso que inició en 2011 con declaraciones en línea y culminó en 2013 con la implementación obligatoria de la factura electrónica para ciertos contribuyentes.

En cuanto al crecimiento del padrón tributario, el SRI (2025) reporta en su boletín NAC-COM-25-019 que durante 2024 y los primeros meses de 2025 se registraron más de 336.000 nuevos contribuyentes en el RUC, resultado atribuido a las campañas de formalización de la Administración Tributaria y a los incentivos fiscales del Gobierno Nacional dirigidos a quienes cumplen sus obligaciones.

Basado en lo que se ha mencionado, es necesario tener una herramienta para manejar y guardar la información de las actividades de cada contribuyente, ya que es una obligación formal, como señala Dillon (2016). Usted está inscrito en el RUC como “persona natural no obligada a llevar contabilidad”; por lo tanto, no necesita contratar un contador, pero deberá ingresar la información de sus compras y ventas en un registro de ingresos y gastos, mensualmente.

Si bien existe una creciente demanda de herramientas tecnológicas para la gestión tributaria de los contribuyentes, la oferta actual se orienta principalmente hacia soluciones diseñadas para empresas. En este sentido, Pico Gutiérrez y Núñez Neira (2018) indican que los programas contables están concebidos para registrar y procesar las operaciones económicas de una organización ventas, compras, créditos, entre otras sistematizando los cálculos necesarios para un manejo preciso de las transacciones. Sin embargo, esta orientación corporativa deja un vacío para el segmento de personas naturales no obligadas a llevar contabilidad, que constituye el público objetivo del presente trabajo.

Pese a disponer de estos software sofisticados con amplios recursos para la administración de empresas, las personas naturales que llevan a cabo actividades específicas o derivadas de sus profesiones, quienes emiten comprobantes electrónicos y poseen información digital, no cuentan con diversidad de herramientas que les permitan la clasificación tributaria de los gastos

por rubro deducible y por vinculación a la actividad económica relacionada con la mencionada en el RUC, lo cual sigue siendo un proceso manual para la mayoría de los profesionales que ofrecen sus servicios, así como también para los contadores, quienes dependen de hojas de cálculo y herramientas fragmentadas como plantillas que, en el tiempo, con las actualizaciones del SRI, suelen volverse obsoletas.

Esta situación provoca errores de declaración, pérdida de créditos tributarios legítimos y exposición a sanciones económicas.

1.1.1.2. Pronóstico

Si este escenario se mantiene, el aumento en el número de contribuyentes implica una carga administrativa creciente. En consecuencia, aquellos usuarios que no dispongan de una herramienta especializada se verán obligados a registrar manualmente cada transacción. Esto incluye la necesidad de diferenciar los gastos relacionados con su actividad económica de los gastos personales, así como la verificación de que no se produzca la duplicidad de un mismo gasto en las obligaciones fiscales, tanto en la declaración mensual del IVA como en la declaración anual de la renta.

Además, será necesario asegurar que cada concepto deducible se ajuste a los límites establecidos por la normativa vigente. La falta de controles automatizados conlleva un incremento en las horas de trabajo requeridas y eleva el riesgo de errores humanos. Esta situación puede dar como resultado declaraciones inexactas, las pérdidas de créditos tributarios y la imposición de multas, intereses y recargos.

Por otro lado, el contador tiene la responsabilidad de procesar cientos o miles de comprobantes, clasificarlos por rubro y conciliarlos con los formularios oficiales, esto se convierte en una tarea

extenuante que incrementa los honorarios y multiplica los puntos de falla; un solo desacierto puede desencadenar sanciones tanto para el profesional como para su cliente, comprometiendo la confianza en la asesoría fiscal.

1.1.1.3. Control de Pronóstico

El Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) es un campo de la inteligencia artificial y la lingüística computacional que se enfoca en la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano. El objetivo principal del PLN es permitir que las computadoras comprendan, interpreten y respondan al lenguaje humano de manera efectiva. (Muñoz Guillena et al., 2024)

La implementación de sistemas para el registro y clasificación de comprobantes, junto con modelos de detección de anomalías que alerten sobre inconsistencias, así como un asistente conversacional capacitado en la normativa vigente y actualizada, facilitará la automatización del registro. Este enfoque contribuirá a garantizar el cumplimiento de los límites deducibles y a optimizar la planificación fiscal.

Las ventajas anticipadas comprenden una reducción considerable en el tiempo de procesamiento, la posibilidad de reducir multas y sanciones innecesarias y la capacidad de identificar de manera oportuna los créditos tributarios para su recuperación adecuada. También la consolidación de procesos óptimos que aseguren resultados consistentes y fortalezcan una cultura de cumplimiento tributario robusta.

1.1.2. Formulación del problema

¿Cómo influye un software tributario con inteligencia artificial en la disminución de costos operativos y la precisión de las declaraciones fiscales de los contribuyentes no obligados a llevar contabilidad en el Ecuador?

1.1.3. Objetivo General

Diseñar e implementar un software web que permita a las personas naturales no obligadas a llevar contabilidad y a sus contadores gestionar de manera eficiente el registro de ingresos, gastos y retenciones. También permitirá clasificar los gastos por deducibilidad según corresponda e integrará un agente inteligente para proyecciones fiscales y consultas automatizadas.

1.1.4. Objetivos específicos

- Desarrollar un módulo para que las personas naturales puedan registrar y gestionar sus ventas, compras y retenciones, así como calcular los impuestos (IVA y renta).
- Implementar un perfil para contadores que permita revisar, analizar y validar la información tributaria de sus clientes.
- Incorporar funcionalidades clave como notificaciones, carga de archivos XML de transacciones y generación de reportes personalizados.
- Diseñar una arquitectura escalable que permita futuras integraciones con el Servicio de Rentas Internas (SRI) de Ecuador.
- Integrar inteligencia artificial para consultas automatizadas sobre las transacciones de los usuarios y desarrollar un chatbot para asistencia en tiempo real.

1.1.5. Justificación

Frente a la creciente cantidad de contribuyentes registrados en el SRI y a la dinámica que afronta la normativa tributaria en Ecuador, surge la necesidad de herramientas que le permitan a los contribuyentes y a los contadores cumplir con los lineamientos establecidos minimizando los errores para evitar multas y sanciones a los contribuyentes.

Por lo tanto, este trabajo de investigación propone un software web que ofrezca perfiles personalizables para contribuyentes y contadores, con funciones inteligentes como procesamiento de lenguaje natural para clasificar transacciones por rubro de gastos alineados con los establecidos en la norma, detección automática de inconsistencias y un asistente virtual que brinde orientación en tiempo real. De este modo, la herramienta web contribuirá a un cumplimiento tributario más eficiente, confiable y accesible.

Se propone la creación de los siguientes módulos:

- Perfil de usuarios: Mediante este módulo se puede crear y configurar el perfil del usuario y del administrador; este permitirá determinar la estructura del contribuyente, identificando el régimen, la actividad económica, la frecuencia de sus obligaciones y demás información relevante.
- Ingresos (Ventas): A través del módulo de ventas se registran las facturas emitidas y en caso de que aplique, las retenciones relacionadas con estas.
- Costos y gastos (compras y gastos personales): En este módulo se clasifican las compras según corresponda en relación a la actividad económica y los gastos personales; de esta manera se identifica el IVA pagado para la declaración y el gasto para el Anexo de

gastos personales en la determinación del impuesto a la renta así se tendrá un control tributario eficaz sin duplicar el uso de un mismo gasto.

- Impuestos: En el módulo de impuestos se permite el cálculo automatizado de los impuestos y seguimiento de los créditos tributarios.
- Asistencia AI: El software contará con un asistente de AI que le brindará asistencia en tiempo real al contribuyente en las consultas más frecuentes sobre su información tributaria registrada.

1.2. Marco Teórico

1.2.1. Estado actual del conocimiento sobre el tema

La administración tributaria ha evolucionado significativamente, trascendiendo de los sistemas manuales hacia un entorno de globalización. De acuerdo con Kathy (2012), el surgimiento de la revolución industrial marcó un punto de inflexión en la evolución de los sistemas contables, impulsando la transición desde procesos manuales hacia métodos mecanizados y posteriormente, hacia la automatización electrónica.

Sin embargo, la evolución no se ha detenido y continúa presentando desarrollos, tal como señala Kathy (2012), quien destaca que a principios del siglo XXI, se han incorporado conceptos nuevos en el mundo de los negocios, tales como globalización, competitividad, calidad, productividad, alianzas estratégicas, empresas de clase mundial, libre comercio, valor agregado y reingeniería de procesos administrativos, los cuales han incrementado el grado de dificultad en la operación empresarial.

De acuerdo con las ideas presentadas acerca de la evolución de la sistematización tributaria, en la actualidad se dispone de una diversidad de herramientas tecnológicas. Garrido (2024) señala que un software contable es una herramienta digital diseñada para facilitar la gestión de las

finanzas de una empresa. Permite llevar un registro preciso de ingresos, gastos, cuentas por cobrar y pagar, así como la elaboración de reportes financieros.

Por otra parte, la transformación digital y la adopción de tecnologías inteligentes en los sistemas de control tributario representan una tendencia global orientada a fortalecer la transparencia y la eficiencia en la gestión tributaria para todos los involucrados. Según Tibán Manobanda y Torres Negrete (2024). La convergencia entre la digitalización y la transparencia fiscal es una tendencia global que implica la integración de tecnologías electrónicas en las obligaciones tributarias. Esto fomenta el cumplimiento fiscal, que funciona como una sólida defensa contra el fraude financiero. Ambos aspectos han evolucionado y se han entrelazado a lo largo de la historia dentro del ámbito de la administración pública y la gestión financiera.

La inteligencia artificial (IA) ha revolucionado diversos sectores, incluyendo la administración tributaria, optimizando procesos y mejorando la eficiencia en la recaudación de impuestos. El avance de la digitalización y el uso de algoritmos inteligentes han permitido detectar patrones de fraude, predecir comportamientos fiscales y automatizar tareas administrativas (Rodríguez et al., 2025).

En tal sentido, la aplicación de la inteligencia artificial está transformando la práctica fiscal a través de la implementación de sistemas capaces de procesar el lenguaje natural, detectar inconsistencias en las transacciones y brindar asistencia personalizada a los contribuyentes. Esta innovación tecnológica otorga mayor precisión en la información para la toma de decisiones, mitigando errores humanos y optimizando los tiempos de gestión como los recursos monetarios. Por lo tanto, se evidencia una transición desde los modelos tradicionales hacia entornos digitales inteligentes en cuanto a la gestión tributaria con enfoque a las personas naturales. Sin embargo, aún se requiere desarrollar soluciones accesibles y personalizables que integren procesamiento

del lenguaje natural y aprendizaje automático, con el fin de garantizar un control tributario más eficiente, transparente y sostenible.

1.2.2. Marco Conceptual

1.2.2.1. Enfoque tributario

Tributación

- **Objeto de la tributación:** La tributación se refiere al proceso de recaudación de ingresos por parte del Estado a través de la imposición de impuestos, tasas y contribuciones a los ciudadanos y las empresas. (Postgrados UNAB. 2023).
- **Obligación tributaria:** Es el vínculo jurídico personal, existente entre el Estado o las entidades acreedoras de tributos y los contribuyentes o responsables de aquellos, en virtud del cual debe satisfacerse una prestación en dinero, especies o servicios apreciables en dinero, al verificarse el hecho generador previsto por la ley. (DIRECCIÓN NACIONAL JURÍDICA et al., 2016)
- **Sujetos de la tributación**
 - **Sujeto activo:** Sujeto activo es el ente público acreedor del tributo. (DIRECCIÓN NACIONAL JURÍDICA et al., 2016)
 - **Sujeto pasivo:** Es sujeto pasivo la persona natural o jurídica que, según la ley, está obligada al cumplimiento de la prestación tributaria, sea como contribuyente o como responsable. (DIRECCIÓN NACIONAL JURÍDICA et al., 2016)

Contribuyentes

Contribuyente es toda persona natural o jurídica, que está obligado por ley a cumplir el pago de impuestos una vez que realiza una actividad o acción que la normativa reconoce como un hecho generador de impuesto. Nunca perderá su condición de contribuyente quien, según la ley, deba soportar la carga tributaria, aunque realice su traslación a otras personas. (DIRECCIÓN NACIONAL JURÍDICA et al., 2016)

Todos los ecuatorianos y extranjeros que viven en el país tenemos obligaciones tributarias con el Estado que debemos cumplir para vivir en una sociedad cada vez más justa, equitativa y donde la riqueza generada se distribuya de mejor manera en base a un principio básico de solidaridad. (SRI. 2015. MI GUÍA TRIBUTARIA)

Clasificación de los contribuyentes.

- **Personas naturales:** Son todas las personas nacionales y extranjeras que realizan actividades económicas en nuestro país. (DIRECCIÓN NACIONAL JURÍDICA et al., 2016).
- **Personas jurídicas:** Son las sociedades. Este grupo comprende a todas las instituciones del sector público, a las personas jurídicas bajo control de la Superintendencia de Compañías y de Bancos, las organizaciones sin fines de lucro, las sociedades de hecho, entre las más importantes. (DIRECCIÓN NACIONAL JURÍDICA et al., 2016)

Cabe recalcar que este estudio se encuentra orientado a las personas naturales, con énfasis en las no obligadas a llevar contabilidad. Se mencionan los tipos de contribuyentes con el fin de segmentar y resaltar hacia quiénes va dirigida la solución propuesta en este trabajo de investigación.

Registro Único de Contribuyentes

El RUC es el número con el que el SRI identifica a cada persona que ejerce una actividad económica en Ecuador. Al momento de registrarse, el contribuyente recibe un documento que certifica su inscripción y contiene sus datos personales junto con la información de su actividad. Este número se forma a partir del número de cédula del contribuyente seguido de los dígitos 001 (SRI, 2015).

Todo contribuyente registrado en el RUC, de acuerdo al ciclo del contribuyente, tiene la responsabilidad de emitir y solicitar comprobantes de venta a sus proveedores y clientes después de registrarse. Esto permite que se evidencien los montos obtenidos durante el periodo en el que realiza su actividad, lo que le posibilita elaborar su declaración con base en estos importes y pagar sus impuestos.

Como lo mencionan Reyes Villón & Vélez García (2020), el ciclo del contribuyente: Inscripción en el RUC, emisión de comprobantes de venta, declaración de impuestos, pago de impuestos, exigir mis derechos.

Comprobantes de venta y tipos.

Los comprobantes de venta son documentos que respaldan cada transacción comercial realizada. Según Gurusoft (2024), estos registros incluyen datos clave como la fecha de la operación, la autorización electrónica cuando aplica, los bienes o servicios involucrados, cantidades, costos y forma de pago, entre otros aspectos relevantes de la transacción.

En cuanto a su clasificación, Correa Delgado (2002) establece que son comprobantes de venta todos aquellos documentos que acreditan la transferencia de bienes, la prestación de servicios

o cualquier transacción sujeta a tributos. Dentro de esta categoría se encuentran las facturas, notas de venta RISE, liquidaciones de compra, tiquetes de máquinas registradoras, boletos de espectáculos públicos y demás documentos autorizados por la normativa vigente.

Adicionalmente, existen los documentos complementarios, que según Correa Delgado (2002) acompañan a los comprobantes de venta y comprenden las notas de crédito, notas de débito y guías de remisión, cada una con una función específica dentro del ciclo de la transacción.

Por su parte, los comprobantes de retención son aquellos emitidos por los agentes de retención personas naturales o jurídicas para dejar constancia de los impuestos retenidos, de acuerdo con lo establecido en la Ley de Régimen Tributario Interno (Gurusoft, 2024).

Declaración de impuestos

Las declaraciones que deben presentar las personas naturales no obligadas a llevar contabilidad, en relación con su actividad económica, son las siguientes: Impuesto al valor agregado e Impuesto a la renta. (DILLON, 2016)

Impuesto al valor agregado

El Impuesto al Valor Agregado (IVA) es uno de los tributos más importantes del sistema fiscal ecuatoriano. Este impuesto indirecto grava el consumo de bienes y servicios dentro del país, y es recaudado por el Servicio de Rentas Internas (SRI). (Saranya, 2025)

- **Tarifas de IVA en Ecuador.**

El IVA en Ecuador no maneja una tarifa única, sino que varía dependiendo del tipo de bien o servicio y del sector económico al que pertenece. De acuerdo con Paredes (2025), actualmente existen cuatro tarifas aplicables:

- 0%: corresponde a productos y servicios de primera necesidad, como alimentos básicos, medicamentos, educación y salud.
- 5%: aplica a sectores puntuales como la construcción, con el objetivo de dinamizar esa área de la economía.
- 8%: está dirigido al sector turístico, buscando incentivar el consumo y la movilidad dentro del país.
- 15%: es la tarifa estándar y cubre la mayor parte de bienes y servicios que se comercializan en el territorio nacional.

Liquidación y pago del Impuesto

La liquidación del IVA es un cálculo bastante directo: se toma el IVA cobrado en las ventas y se le resta el IVA pagado en las compras vinculadas a la actividad económica. Esa diferencia determina si el contribuyente debe realizar un pago al SRI o si, por el contrario, queda un crédito tributario que se arrastra al siguiente período (Saranya, 2025).

Para declararlo, el proceso se hace en línea a través del portal del SRI. El formulario a usar depende del tipo de contribuyente: el 104A aplica para personas naturales no obligadas a llevar contabilidad, mientras que el 104 corresponde a empresas y personas naturales con contabilidad.

En dicho formulario se ingresan las ventas gravadas, no gravadas y exportaciones, así como las compras con y sin derecho a crédito tributario. Con esa información, el sistema calcula automáticamente el valor a pagar, descontando el crédito tributario acumulado en las compras de la actividad económica (Saranya, 2025).

- **Impuesto a la Renta**

El Impuesto a la Renta es un tributo obligatorio que se aplica sobre los ingresos que obtienen tanto personas naturales como empresas. Esto incluye salarios, ganancias por actividades comerciales, servicios profesionales y otras fuentes de ingresos. El monto a pagar depende de los ingresos anuales, siguiendo una tabla progresiva: mientras mayor ingreso, mayor es el porcentaje que se aplica sobre los mismos. Además, los contribuyentes pueden deducir ciertos gastos personales, como educación, salud y vivienda, lo que ayuda a reducir la base imponible. Es decir, el monto sobre el cual se calcula el impuesto. (Banco Pichincha, 2025)

Anexo de gastos personales

El Anexo de Gastos Personales es el mecanismo mediante el cual los contribuyentes sustentan, a través de facturas, los gastos realizados durante el año fiscal con el fin de acceder a una reducción en el Impuesto a la Renta. Su presentación es obligatoria para quienes realizaron una Proyección de Gastos Personales en el período fiscal anterior (Contapp, 2025).

Categorías deducibles.

Las categorías aceptadas para deducción incluyen:

- Vivienda: arriendo, alícuotas de condominio, intereses de créditos hipotecarios e impuestos prediales.

- Alimentación: compras de productos alimenticios y consumos en establecimientos de comida.
- Vestimenta: adquisición de prendas de vestir y pensiones alimenticias.
- Salud: honorarios médicos, medicamentos, insumos, lentes, prótesis, seguros de salud y medicina prepagada.
- Turismo: gastos en actividades turísticas realizadas únicamente dentro del país.
- Educación: útiles escolares, pensiones en todos los niveles educativos, talleres y cursos de formación profesional.

Para que apliquen como deducibles, todos estos gastos deben haberse realizado dentro del territorio nacional.

1.2.2.2. Enfoque tecnológico

Tecnologías de la información y comunicación

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la administración tributaria de Ecuador representan un conjunto de herramientas digitales y sistemas usados para modernizar, agilizar y hacer más transparente el proceso de gestión tributaria. El Servicio de Rentas Internas (SRI) ha liderado una transformación digital que incluye la migración a trámites en línea, generación de RUC, pagos electrónicos, emisión y control de comprobantes electrónicos, y servicios digitales al contribuyente. (Rodríguez et al., 2025)

- **Ciencia de datos y herramientas analíticas:** La aplicación de análisis de grandes volúmenes de datos permite la detección de patrones que pueden indicar posibles casos

de fraude fiscal. La transformación digital en este contexto mejora la capacidad de predicción y prevención del incumplimiento tributario (Rodríguez et al., 2025).

- **Computación en la nube:** Esta tecnología optimiza el almacenamiento y procesamiento de datos, facilitando el acceso a la información desde diversas ubicaciones y mejorando la gestión interna de la Administración Tributaria. Asimismo, permite la interacción eficiente con los contribuyentes, asegurando un acceso oportuno a los servicios tributarios. (Rodríguez et al., 2025)
- **Inteligencia artificial (IA):** La IA se emplea en la automatización de procesos y en la mejora de la toma de decisiones dentro de la Administración Tributaria. Su aplicación incluye el reconocimiento de patrones, el procesamiento de lenguaje natural y la generación de predicciones sobre el comportamiento fiscal de los contribuyentes (Rodríguez et al., 2025).
- **Next.js:** es un framework de React para construir aplicaciones web full-stack. Se utilizan componentes de React para construir la interfaz de usuario, mientras que Next.js provee funcionalidades adicionales y optimizaciones. También configura automáticamente herramientas de bajo nivel como empaquetadores y compiladores, permitiendo al desarrollador enfocarse en construir el producto. (Vercel, 2025)
- **Supabase:** Supabase es una plataforma Backend-as-a-Service (BaaS) open-source que ofrece base de datos PostgreSQL, autenticación, almacenamiento, APIs automáticas y funciones en tiempo real, posicionándose como alternativa directa a Firebase. Surge en 2020 por iniciativa de Paul Copplestone y Ant Wilson, fundadores de Supabase Inc., motivados por las limitaciones propietarias de Firebase (NoSQL rígido, vendor lock-in) y la necesidad de un backend escalable con SQL relacional potente. (Llamas, 2024)

- **Tecnología de identificación digital:** Su implementación mejora la seguridad y autenticación en los procesos tributarios relacionados con la gestión, recaudación e inspección, reduciendo los riesgos de fraude y suplantación de identidad. (Rodríguez et al., 2025)
- **Asistentes virtuales:** El uso de chatbots o asistentes virtuales permite brindar soporte automatizado a los contribuyentes, respondiendo consultas y guiándolos en el proceso de cumplimiento tributario. Estas soluciones pueden utilizar algoritmos de aprendizaje automático para mejorar la interacción y la calidad del servicio. (Rodríguez et al., 2025).
- **OpenAI API.** La API de OpenAI es una herramienta versátil que permite a los desarrolladores integrar capacidades avanzadas de IA en sus aplicaciones con facilidad. Al proporcionar una interfaz sencilla de "entrada y salida de texto", permite a los usuarios aprovechar los potentes modelos de aprendizaje automático de OpenAI para una variedad de tareas sin necesidad de conocimientos técnicos profundos. Esta API se puede aplicar en muchos campos, incluidos el servicio de atención al cliente, la creación de contenido y el análisis de datos, lo que la convierte en un recurso valioso para mejorar los proyectos con soluciones impulsadas por IA (¿Qué Es La API De OpenAI? Cómo Empezar a Utilizarla, 2025).
- **La IA con intervención humana (HITL):** Es un patrón de diseño en sistemas de inteligencia artificial donde la inteligencia humana se integra estratégicamente en diversas etapas del ciclo de vida del aprendizaje automático. Esto incluye el entrenamiento, la validación y la operación en tiempo real, lo que permite a los usuarios supervisar, ajustar e intervenir en los flujos de trabajo de IA según sea necesario. En lugar de delegar completamente el control a los algoritmos, HITL introduce la

supervisión humana para guiar, revisar y corregir los modelos de IA. Este enfoque es esencial para casos de uso donde los modelos de aprendizaje automático pueden carecer de contexto, encontrar entradas ambiguas o enfrentar graves consecuencias por errores. (WitnessAI, 2026)

En cuanto a las metodologías de desarrollo, las más aplicadas para el desarrollo de software tributario enfocado en personas naturales en Ecuador combinan enfoques ágiles y buenas prácticas internacionales de gestión y tecnología tributaria.

Metodologías ágiles.

En el desarrollo de software, las metodologías ágiles se destacan por su capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios, manteniendo una comunicación constante con el cliente a lo largo de todo el proyecto. En el contexto del software tributario ecuatoriano, esto resulta especialmente valioso, ya que la normativa del SRI puede actualizarse con frecuencia y los requisitos del sistema deben ajustarse a esos cambios (Llanganate Moreno, 2015).

Dentro de estas metodologías, Scrum es una de las más utilizadas. Según Cruz (2025), su principal ventaja es que permite entregar funcionalidades reales desde las primeras etapas del desarrollo, priorizando lo que más le aporta valor al usuario. Las revisiones periódicas con el cliente garantizan que el producto evolucione en la dirección correcta.

- **Scrum:** organiza el trabajo en sprints, ciclos cortos de entre 2 y 4 semanas, al final de los cuales se entrega una versión funcional del producto. Cada ciclo incluye una revisión de lo construido y la incorporación de mejoras para el siguiente, lo que permite un desarrollo iterativo y enfocado en las necesidades reales del cliente (Cruz, 2025).

CAPÍTULO II

MÉTODO

2.1. Análisis

2.1.1. Estudios preliminares

El desarrollo de este proyecto responde a la necesidad de llevar un registro y control de los ingresos y gastos con un enfoque tributario, lo cual requiere una solución tecnológica adaptable y centrada en los usuarios. La naturaleza dinámica del entorno y la evolución constante de los requisitos demandan un enfoque en el desarrollo que permita ajustes continuos y entregas de valor progresivas; es por ello que se utilizó la metodología ágil, como lo menciona. Zendesk (2023) La metodología ágil es un conjunto de técnicas aplicadas en ciclos de trabajo cortos, con el objetivo de que el proceso de entrega de un proyecto sea más eficiente. Así, con cada etapa completada, ya se pueden entregar avances y se deja de lado la necesidad de esperar hasta el término del proyecto.

Para este proyecto se trabajó con Scrum, que es uno de los marcos de trabajo ágiles más usados en el desarrollo de software. Su funcionamiento se basa en dividir el trabajo en sprints, períodos cortos donde el equipo tiene metas claras y al final entrega algo que realmente funciona. Cada sprint que pasa, el producto mejora respecto al anterior, lo que permite detectar errores temprano y corregirlos sin que afecten todo el sistema. Lo que hace diferente a Scrum es que las decisiones del equipo se apoyan en la experiencia acumulada durante el proyecto y no en suposiciones. A eso se suman reuniones cortas y frecuentes que mantienen a todos en la misma página y permiten reajustar el rumbo cuando algo no va bien (Zendesk, 2023).

Por lo tanto, la adopción de metodologías ágiles con enfoque en Scrum, como marco de desarrollo, se fundamenta en los siguientes aspectos relevantes:

- **Adaptabilidad y respuesta al cambio:** Agile permite incorporar nuevos requisitos y modificaciones durante el desarrollo, asegurando que el producto final responda efectivamente a las necesidades reales y emergentes de los usuarios.
- **Entrega incremental de valor:** Mediante ciclos cortos de desarrollo (sprints), se generan versiones funcionales desde etapas tempranas, permitiendo validación oportuna, reducción de riesgos y obtención de retroalimentación continua.
- **Colaboración efectiva:** La comunicación constante entre el equipo de desarrollo y los usuarios garantiza alineación con los objetivos del proyecto y facilita la toma de decisiones basadas en la información de manera oportuna.
- **Optimización de recursos:** La gestión iterativa permite mejor control del tiempo, presupuesto y alcance, identificando desviaciones oportunamente y ajustando prioridades según el valor generado.
- **Calidad y mejora continua:** Los principios de simplicidad, excelencia técnica y retrospectivas constantes aseguran la entrega de un producto robusto, mantenible y de alto valor.

2.1.2. Descripción general del software propuesto

En el contexto tributario ecuatoriano, los contribuyentes no obligados a llevar contabilidad enfrentan altos costos operativos y errores en declaraciones debido a procesos manuales poco eficientes.

La evolución de la inteligencia artificial y la tecnología brinda una oportunidad para transformar estos procesos manuales tradicionales, mediante la automatización inteligente y análisis

predictivo que promuevan mayor exactitud y reducción de costos. En respuesta a esta problemática, se presenta un software tributario basado en IA diseñado específicamente para optimizar la gestión fiscal de los contribuyentes no obligados a llevar contabilidad en Ecuador.

El software propone módulos tales como la autenticación y el registro de contribuyentes y contadores. Con la finalidad de poder registrar la información y que sea validada por el contador previo a su declaración; por ello, el contador será el único con acceso a la generación y liquidación de impuestos, mientras que el usuario podrá consultar sus ingresos, gastos, proyecciones de impuestos y reportes. Además de contar con el detalle de sus declaraciones por periodos, según corresponda a cada caso. Del mismo modo, se incluye un agente inteligente, el cual podrá resolver dudas del contribuyente en lenguaje natural respecto de sus transacciones y estimación de impuestos, así como alertas relacionadas con los topes de gastos cuando sea necesario.

A continuación, se detalla la interfaz completa por módulos que propone dicha solución tecnológica.

Tabla 1

Interfaz por Módulo

Módulo	Usuario	Contador
Login	X	X
Dashboard	X	X
Ventas	X	X
- Registro de ventas		X
- Ingreso de notas de crédito		X
- Ingreso de retenciones		X
Compras	X	X
- Ingreso de gastos por rubro o concepto		X

- Registro de notas de crédito		X
Liquidación de impuestos		X
Reportes	X	X
Asesor inteligente integrado	X	
Registro de contribuyentes		X

Nota. La presente tabla detalla los módulos con los que contará el software y la funcionalidad de los perfiles de usuarios según el alcance.

Los módulos cuentan con los recursos específicos requeridos para el cumplimiento de sus obligaciones tributarias, así como también para el cumplimiento de la normativa vigente.

- **Registro de perfiles de usuarios.**

El registro y creación de nuevos usuarios en el sistema está compuesto de un proceso estructurado en tres pasos que garantiza que la información esté completa y organizada. A continuación se detallan los pasos a seguir para completar el registro.

- **Datos de acceso:** En esta primera fase se configuran las credenciales de acceso del contribuyente al sistema, para lo cual se solicita el correo electrónico, creación de contraseña y confirmación de la misma. Ambos campos de contraseña deben coincidir; una vez completados estos datos, se procede al siguiente paso mediante un botón de “Siguiente”.
- **Información personal del contribuyente:** En esta sección se solicitan los datos personales y de contacto del contribuyente. Tales como lo son el RUC, nombres y apellidos completos, teléfono de contacto, dirección de domicilio, número de cargas familiares, tipo de contribuyente según su RUC y características especiales como “si es obligado a llevar contabilidad” o si es “agente de retención”.

- **Registro de actividades económicas:** Este es el último paso, en el cual se registran las actividades profesionales relacionadas con la actividad económica que realiza el contribuyente. Estas pueden ser agregadas manualmente o por consulta de las registradas. Una vez completado este último paso, el sistema permite finalizar el registro mediante el botón “Crear Cuenta”, consolidando toda la información ingresada y creando el perfil completo del contribuyente en la base de datos.
- Finalmente, se envía un correo de confirmación al usuario y así este podrá ingresar mediante el login con su usuario y contraseña registrada.

- **Dashboard - Resumen tributario**

El dashboard o panel de inicio tiene como propósito mostrar un resumen consolidado y visual del estado tributario del negocio, con el objetivo de visualizar las métricas claves y el desempeño periódico de las transacciones.

Componentes principales:

- Resumen totalizado de ventas, compras, IVA a pagar y retenciones del mes.
- Flujo mensual de ventas y compras: Se muestra una gráfica comparativa del comportamiento de las ventas y las compras de los últimos seis meses.
- Distribución de IVA por periodos; esto permite visualizar el impacto tributario que pueda tener el contribuyente a su favor o a favor del Estado.
- Compras por rubro (año) según las categorías deducibles con mayor peso.
- Resumen de impuestos y vencimientos: refleja la distribución mensual y próximos vencimientos categorizados con medida de importancia desde alta, media y baja.

El dashboard incluye además una opción para seleccionar los periodos de consulta según las necesidades de cada usuario y la opción de generar este como un reporte para exportar la información presentada. Esta interfaz proporciona una visión integral e inmediata del estado tributario, facilitando la toma de decisiones informadas.

- **Módulo Gestión de ventas y sus operaciones relacionadas**

El módulo de gestión de ventas permite administrar de forma global todas las facturas, notas de crédito y retenciones relacionadas.

El panel principal tiene como característica un resumen de las transacciones con indicadores claves para la visualización general de las ventas. Por ejemplo, el total de ventas por documentos emitidos, total del monto facturado, venta promedio y el IVA generado en las ventas del periodo. Así como también incluye el resumen detallado de las ventas del mes mediante un listado.

Una característica adicional es el filtro de consulta, el cual puede aplicar desde diferentes enfoques con fines de análisis o consulta de la información. Tales como lo son el filtro por año, por mes, búsqueda avanzada y filtro por tipo de transacciones.

- **Registro de nueva venta**

Mediante el botón de "Nueva venta", que se encuentra ubicado en la parte superior derecha, permite registrar una nueva factura de forma rápida.

La tabla para el registro de las ventas presenta un listado detallado de todas las columnas de información, las cuales corresponden a los siguientes campos: Fecha, tipo de documento, número de comprobante, razón social del cliente, RUC del cliente, subtotal, el cual puede ser base 0%, 5%, o 15%, desglose del IVA en el caso que aplique y total.

- **Registro de nota de crédito**

Para el registro de las notas de crédito, el sistema permite generar automáticamente, partiendo desde la factura vinculada. Por concepto de anulación total, devolución o descuentos.

El proceso de registro se desarrolla mediante la selección de la factura afectada, el sistema reduce automáticamente el total y el IVA según corresponda, en el listado detallado se visualizará un check en la columna de nota de crédito.

- **Registro de retención**

Para el registro de las retenciones, el primer paso es seleccionar la factura a la cual se aplica dicha retención, ya que al momento de ingresar, el sistema calculará automáticamente los montos utilizados según los porcentajes. La información que el sistema solicitará es el número de comprobante de retención, porcentajes aplicados a la base imponible y el IVA. Una vez completada la información, se almacenará y se podrá visualizar en el detalle de las facturas mediante un check en la columna de retención. Esta información es almacenada en la base de datos con fines tributarios para el cálculo del impuesto.

- **Módulo Gestión de compras, clasificación y operaciones relacionadas.**

El módulo de gestión de compras permite administrar y controlar todas las adquisiciones y gastos, facilitando el registro sistemático de comprobantes de compra para su posterior deducción fiscal y liquidación de impuestos.

El panel de control de compras tiene como característica principal un resumen de las transacciones por periodos con métricas para el seguimiento de los gastos por rubro. La visualización muestra las compras registradas por cantidad de comprobantes, total de gastos, promedio de gasto del periodo y el IVA generado; adicionalmente, produce un análisis por

categoría de gastos personales mediante una visualización gráfica y porcentualizada. Esta sección incluye una medida de control de los gastos por el límite de deducibilidad.

Como valor agregado, el módulo posee herramientas como el filtro por año, por mes y dos opciones para el ingreso de las compras de forma automatizada mediante el importe de XML por mes y manualmente para el registro de comprobantes físicos como las notas de venta y facturas en general.

Procesos de registro de compras.

- **Importación masiva desde archivo XML**

Este proceso permite cargar automáticamente las compras desde los archivos originales del SRI.

Los pasos para ejecutar son los siguientes:

- Acceder a la opción de importación, haciendo clic en el botón de "Importar XML" que se encuentra en la parte superior derecha del módulo.
- Se abrirá una ventana para la carga del archivo e iniciará el procesamiento automático; el sistema lee y valida la estructura del archivo, extrae la información de cada compra. Para el registro y clasificación de los gastos, en el caso de que una compra sea por primera vez, habrá que seleccionar el tipo de rubro al que pertenece el gasto; en el caso de que la compra sea recurrente, ya no será necesario.

- **Registro manual de compras individual:**

En el caso del registro por comprobante de compra, se debe seleccionar el botón de "Nueva Compra"; se abrirá un formulario para el registro de la información, en el cual se deben completar los siguientes datos: RUC del proveedor, razón social, datos del comprobante, como lo son el número de factura y número de autorización, fecha de emisión, tipo de comprobante,

rubro al cual pertenece, valor sin impuestos y el IVA que aplique. Con esta información se guarda en la base de datos.

Para el ingreso de notas de crédito, aplicar igual que el caso de las ventas mediante la selección del comprobante afectado.

- **Módulo de liquidación de impuestos**

El módulo de liquidación de impuestos calcula de forma automática el impuesto al valor agregado por periodo, permitiendo la preparación de la declaración del impuesto a presentar al SRI.

A través de la selección del periodo de liquidación, se procede al cálculo del impuesto mediante un resumen general de la información, donde se puede observar el subtotal de las ventas por tarifa de IVA, así como el resumen de las compras relacionadas con la actividad, desglosadas por tarifa de IVA e incluyendo el IVA correspondiente al periodo fiscal seleccionado. También se presenta un resumen de las retenciones, cuando corresponda, así como el crédito tributario a favor del periodo anterior y de ser pertinente el crédito para el mes siguiente o el impuesto causado.

Finalmente, en la selección del botón “Generar Declaración” se procederá con la liquidación del impuesto y posteriormente el cierre del mes con el fin de que de ser el caso los créditos registrados queden almacenados en la base de datos para el siguiente periodo.

Este proceso es automático, ya que el software administra la información requerida para la generación de la liquidación de impuestos.

- **Reportes**

El software contará con un módulo de reportes mediante el cual se podrá administrar diferentes filtros de información con el fin de obtener resúmenes personalizados por el usuario.

Entre los reportes disponibles estarán los siguientes tipos de consulta:

- Reportes de ventas por mes, semestral o anual, según la declaración de impuestos o la consulta que requiera por parte del usuario.
- Reportes de compras por segmentación de rubros y con filtros periódicos según la consulta requerida por parte del usuario.
- Finalmente, un reporte de liquidación de impuestos según la periodicidad en la que el contribuyente presente sus impuestos.

- **Asesor tributario inteligente.**

Este módulo corresponde a un asistente tributario virtual basado en inteligencia artificial, diseñado para apoyar a los contribuyentes en la resolución de consultas relacionadas con impuestos, formularios y cálculos fiscales en tiempo real. Su interfaz integra un espacio de conversación tipo chatbot, un panel de preguntas frecuentes y acceso directo a herramientas especializadas como lo son la calculadora tributaria, retenciones y vencimientos, lo que permite centralizar la interacción del usuario con los diferentes servicios tributarios del software.

Desde la perspectiva funcional, el módulo contribuye a la reducción de errores y tiempos de consulta, al brindar orientación automatizada y contextualizada sobre la normativa tributaria vigente, sirviendo como puente entre el usuario no experto y los procesos de cumplimiento tributario en Ecuador.

- **Registro de Contribuyentes**

Este módulo ha sido creado para los contadores que administren distintos perfiles y sean ellos quienes le creen al contribuyente su perfil, administrando de esta manera los datos del usuario, sincronizando con el SRI para validaciones automáticas y actualización de obligaciones tributarias. Soporta multi usuario con roles diferenciados para eficiencia operativa.

2.1.2.1. Requerimientos funcionales

Una vez realizado el levantamiento de información respecto a las necesidades tributarias de los contribuyentes y de los contadores, se determinaron los requerimientos funcionales para el sistema de gestión tributaria, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 2

Requerimientos Funcionales

Código	Requerimiento funcional
RF-01	El sistema deberá permitir el registro, administración y actualización de contribuyentes y contadores, incluyendo datos de identificación, régimen tributario, obligaciones fiscales y asignación de perfiles según el rol.
RF-02	El sistema deberá registrar y gestionar las ventas, compras y gastos, clasificándolos según las categorías tributarias y determinando automáticamente impuestos, retenciones y deducibilidad conforme a la normativa vigente.
RF-03	El sistema deberá permitir la carga masiva de transacciones mediante el archivo XML del SRI, validando estructura, integridad de datos y consistencia tributaria.
RF-04	El sistema deberá calcular automáticamente las obligaciones tributarias periódicas (IVA, impuesto a la renta, retenciones), generando liquidaciones listas para transcribir a los formularios oficiales del SRI.

RF-05	El sistema deberá generar reportes tributarios básicos tales como ventas detalladas, compras por clasificación de rubro y detalladas, impuestos por periodo, historial de declaraciones y transacciones en formatos imprimibles y descargables en PDF y Excel.
RF-06	El módulo asistente tributario deberá responder consultas en lenguaje natural sobre normativa, cálculos, vencimientos e inconsistencias tributarias mediante un motor de inteligencia artificial entrenado en el contexto tributario ecuatoriano.
RF-07	El sistema deberá gestionar perfiles y permisos de usuarios (administrador, contribuyente, contador), controlando el acceso a cada módulo de acuerdo con el rol asignado.
RF-08	El sistema deberá mantener un historial y bitácora completa de operaciones, modificaciones, consultas, cargas realizadas por los usuarios, permitiendo auditoría de cambios y trazabilidad tributaria.
RF-09	El sistema deberá emitir notificaciones y alertas relacionadas con el vencimiento tributario, inconsistencias detectadas, recordatorios y obligaciones pendientes del usuario.
RF-10	El sistema deberá ofrecer un panel administrativo con métricas de uso, estadísticas de consultas, frecuencia de transacciones y rendimiento del asistente inteligente.

Nota. La presente tabla describe los requerimientos funcionales del sistema, los cuales especifican las acciones, comportamientos y servicios que la aplicación debe ofrecer para satisfacer las necesidades de los usuarios y cumplir con los objetivos del sistema propuesto.

2.1.2.2. Requerimientos No funcionales

A continuación, se detallan los requerimientos no funcionales del software de gestión de ingresos y gastos con enfoque tributario.

Tabla 3

Requerimientos no Funcionales

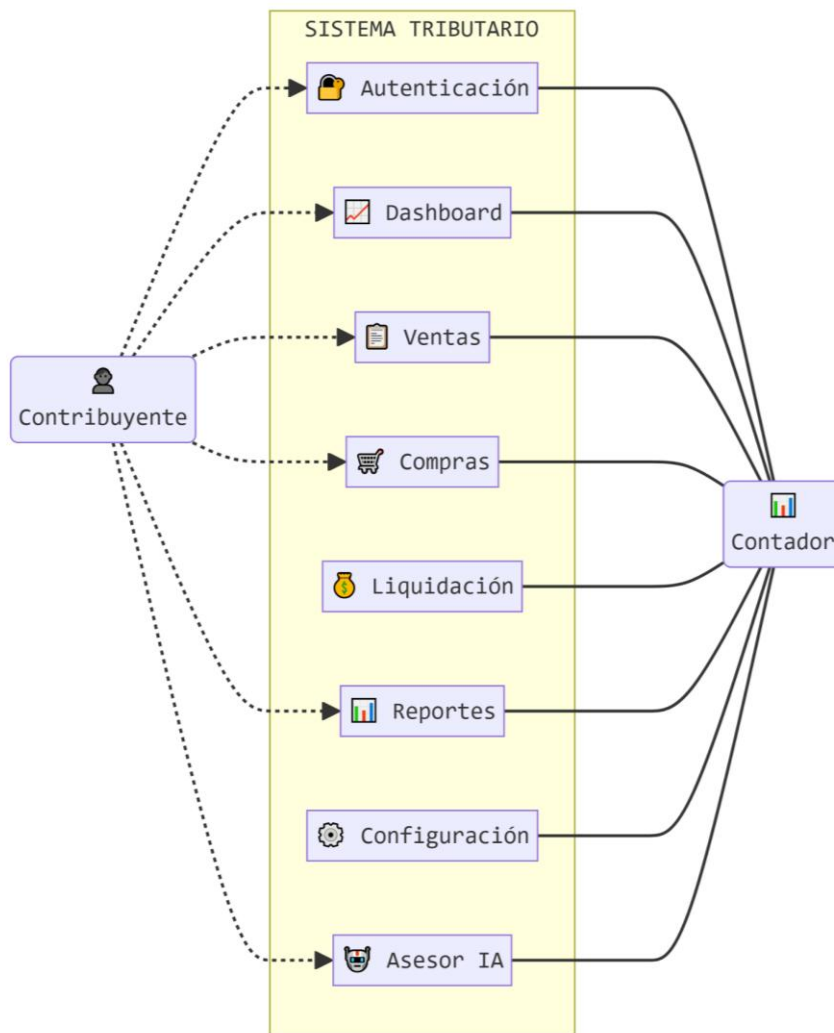
Código	Requerimiento no funcional
RNF-01	El sistema deberá garantizar tiempos de respuesta menores a 3 segundos y asegurar una disponibilidad mínima del 99% mensual.
RNF-02	El sistema deberá implementar mecanismos de seguridad integral, incluyendo autenticación segura, cifrado de datos sensibles y cumplimiento de buenas prácticas de protección de la información.
RNF-03	La interfaz gráfica deberá ser intuitiva, sencilla y consistente, permitiendo que usuarios sin conocimientos contables utilicen el sistema con una curva de aprendizaje mínima.
RNF-04	El sistema deberá contar con una arquitectura escalable, modular y portátil, desarrollada en múltiples capas y compatible con distintos entornos de despliegue.
RNF-05	El sistema deberá asegurar la integridad y consistencia de la información mediante una base de datos relacional que soporta grandes volúmenes de transacciones.
RNF-06	El sistema deberá mantener trazabilidad completa de la información utilizada por el asistente tributario, registrando fuentes de datos, reglas aplicadas y operaciones realizadas.

Nota. La presente tabla detalla los requerimientos no funcionales del software, orientados a establecer criterios de calidad, rendimiento, seguridad, usabilidad y escalabilidad, que condicionan el correcto funcionamiento y desempeño de la aplicación.

2.1.2.3. Casos de Uso

Figura 1

Diagrama general de casos de uso



Nota. El presente esquema corresponde al diagrama general de los casos de uso dentro del software.

Detalle de los casos de uso del software de ingresos y gastos con enfoque tributario:

Tabla 4

Caso de Uso N.º 1: Registro de Contribuyentes

Campo	Descripción
Tipo de caso de uso	Registro de contribuyentes
Actores	Contribuyente y/o contador
Objetivo	Registrar y crear nuevos perfiles de contribuyentes con sus datos personales e información tributaria, con el objeto de habilitar la base de datos para el registro de la información.
Descripción general	Este caso de uso permite el registro y creación con los datos de un nuevo contribuyente, almacenando la información básica y tributaria en la base de datos, asegurando la correcta identificación y clasificación del perfil tributario adaptado a la norma vigente.
Precondiciones	El actor debe haber iniciado la sesión con el correo y contar con permisos de administrador o contador.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la plataforma en línea. 2. Selecciona la opción de "Registrar un nuevo contribuyente". 3. Ingresa datos de identificación y régimen tributario. 4. El sistema valida los datos ingresados. 5. El sistema guarda la información y envía un correo de confirmación del registro.
Flujos alternativos	Si el RUC ya se encuentra registrado, el sistema notificará al actor y solicitará la corrección del mismo.
Excepciones/Postcondiciones	En caso de éxito, el contribuyente queda habilitado para registrar sus transacciones diarias.
Prioridad/Frecuencia	Alta / Ocasional

Nota. Este caso de uso describe el registro inicial de los contribuyentes en el sistema, permitiendo la creación y administración de sus datos básicos para el acceso y uso de las funcionalidades.

Tabla 5

Caso de Uso N.º 2: Gestionar Perfil de Usuario

Campo	Descripción
Tipo de caso de uso	Gestionar perfil de usuario
Actores	Administrador (contador)
Objetivo	Administrar los usuarios del sistema, asignando roles y controlando los permisos de acceso.
Descripción general	Permite crear, modificar o desactivar usuarios del sistema, garantizando una correcta segregación de funciones entre el contador y el contribuyente.
Precondiciones	El administrador debe haber iniciado sesión.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador accede al módulo de usuarios. 2. Selecciona crear o editar usuario. 3. Ingresa o modifica datos y asigna un rol. 4. El sistema valida la información. 5. El sistema guarda los cambios.
Flujos alternativos	El sistema impide la asignación de roles no autorizados.
Excepciones/Postcondiciones	El usuario queda creado o actualizado con permisos correctos.
Prioridad/Frecuencia	Alta / Media

Nota. El presente caso de uso representa la gestión de la información del perfil de usuario, incluyendo la actualización de datos personales y configuraciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

Tabla 6*Caso de Uso N.º 3: Registro de Ventas*

Campo	Descripción
Tipo de caso de uso	Registro de ventas
Actores	Contribuyente y/o contador
Objetivo	Registrar las ventas del periodo seleccionado y calcular automáticamente las bases y tarifas de IVA en función de cada caso.
Descripción general	Permite el ingreso de comprobantes de venta, determinando la base y tarifa de IVA en función de la normativa vigente.
Precondiciones	El contribuyente debe estar registrado en el sistema.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción "Registrar venta".2. Ingresar datos del comprobante (fecha, razón social, RUC, monto y tarifa de IVA).3. El sistema calcula el impuesto según la tarifa de IVA seleccionada.4. El sistema guarda la venta y actualiza totales.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la opción "Carga de XML".2. El sistema absorbe y procesa la información.3. El usuario elige la tarifa de IVA que aplique en cada caso.4. El sistema calcula el IVA y guarda la información en la base de datos.
Excepciones/Postcondiciones	La información queda guardada y no se puede volver a cargar evitando la duplicidad; esta a su vez queda registrada para el módulo de liquidación de impuestos.
Prioridad/Frecuencia	Alta / Alta

Nota. Este caso de uso describe el proceso de registro de las ventas realizadas por el contribuyente, permitiendo el control de los ingresos y su correcta consideración dentro de la gestión tributaria del sistema.

Tabla 7*Caso de Uso N.º 4: Registro de Comprobantes que Modifican la Venta*

Campo	Descripción
Tipo de caso de uso	Registro de comprobantes que modifican la venta (nota de crédito y retenciones)
Actores	Contador
Objetivo	Registrar las notas de crédito y retenciones relacionadas a la venta.
Descripción general	Permite el ingreso de comprobantes de retención y notas de crédito, estableciendo las disminuciones en la venta y/o el efecto tributario de la retención para el cálculo del impuesto final.
Precondiciones	Debe existir la venta para poder vincular una retención o nota de crédito.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona la venta que es afectada.2. Ingresar la información del comprobante de retención o nota de crédito.3. El sistema se encarga de calcular los tributos.4. El sistema almacena la información vinculada a la venta.
Flujos alternativos	El sistema permite identificar la información evitando que se duplique un comprobante.
Excepciones/Postcondiciones	La información queda almacenada con los fines del módulo de liquidación de impuestos. Al momento de cerrar el mes esta no puede ser modificada.
Prioridad/Frecuencia	Alta / Media

Nota. Este caso de uso describe el registro de comprobantes que afectan o modifican la venta previamente registrada, garantizando la consistencia y actualización de la información tributaria.

Tabla 8*Caso de Uso N.º 5: Registro de Compras y Clasificación de Rubros de Gastos*

Campo	Descripción
Tipo de caso de uso	Registro de compras y clasificación de rubros de gastos
Actores	Contribuyente y/o contador
Objetivo	Registrar compras y gastos determinando su deducibilidad tributaria.
Descripción general	Permite ingresar comprobantes de compras y gastos clasificándolos según su tratamiento fiscal.
Precondiciones	El contribuyente debe estar activo.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción "Registrar compra". 2. Ingresa datos del comprobante (fecha, razón social, RUC, monto y tarifa de IVA). 3. El usuario selecciona el tipo de rubro al que pertenece el gasto. 4. El sistema calcula el impuesto según la tarifa de IVA seleccionada. 5. El sistema guarda la compra y actualiza totales.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción "Carga de XML". 2. El sistema absorbe y procesa la información. 3. El usuario selecciona el tipo de rubro al que corresponde el gasto. 4. El sistema calcula el IVA y guarda la información en la base de datos.
Excepciones/Postcondiciones	La información queda guardada y no se puede volver a cargar evitando la duplicidad; está a su vez queda registrada para el módulo de liquidación de impuestos.
Prioridad/Frecuencia	Alta / Alta

Nota. El presente caso de uso representa el registro de compras y la clasificación de los rubros de gastos, permitiendo una organización adecuada de la información financiera y tributaria del usuario.

Tabla 9*Caso de Uso N.º 6: Liquidación de IVA por Periodicidad*

Campo	Descripción
Tipo de caso de uso	Liquidación de IVA por periodicidad
Actores	Contador
Objetivo	Generar automáticamente la liquidación de impuestos del periodo fiscal.
Descripción general	Consolida ventas, retenciones y compras con el fin de determinar el impuesto por períodos.
Precondiciones	Deben existir transacciones relacionadas al periodo seleccionado.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none">1. El contador selecciona el periodo y tipo de impuesto.2. El sistema consolida la información.3. El sistema arroja un precierre con el cálculo de impuestos.4. Se genera la liquidación por el periodo seleccionado.
Flujos alternativos	El contador puede recalcular la liquidación.
Excepciones/Postcondiciones	Se genera un resumen listo con la información para completar el formulario de IVA en el SRI.
Prioridad/Frecuencia	Alta / Mensual o semestral

Nota. Este caso de uso describe el proceso de cálculo y liquidación del impuesto al valor agregado (IVA) según la periodicidad correspondiente, con base en los registros de ingresos y compras del usuario.

Tabla 10*Caso de Uso N.º 7: Consulta de Reportería*

Campo	Descripción
Tipo de caso de uso	Consulta de reportería
Actores	Contribuyente y/o contador
Objetivo	Consultar y exportar reportes tributarios.
Descripción general	Permite visualizar reportes consolidados de ventas, compras, impuestos y declaraciones tributarias.
Precondiciones	Debe haber información previamente registrada.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario selecciona el tipo de información que pretende consultar.2. Elige los filtros requeridos, por periodo, tipo de consulta, cliente o proveedor o cualquier parámetro previo establecido.3. El sistema proporciona la información mediante la visualización y descarga de la misma.
Flujos alternativos	Exportación en PDF y Excel.
Excepciones/Postcondiciones	Reportes generados correctamente.
Prioridad/Frecuencia	Media / Media

Nota. Este caso de uso representa el acceso y la consulta de reportes financieros y tributarios generados por el sistema, facilitando el análisis y la toma de decisiones del usuario.

Tabla 11*Caso de Uso N.º 8: Interacción con el Asistente Tributario*

Campo	Descripción
Tipo de caso de uso	Interacción con el asistente tributario
Actores	Contribuyente
Objetivo	Resolver dudas tributarias mediante el uso de inteligencia artificial.
Descripción general	Permite al usuario realizar preguntas en lenguaje natural acerca de la normativa vigente, cálculos previos y vencimiento de obligaciones.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión.
Flujo básico	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario accede al sistema.2. Formula la pregunta.3. El sistema procesa la pregunta.4. El sistema responde con la información contextualizada.
Flujos alternativos	El sistema solicita aclaración si la pregunta es ambigua.
Excepciones/Postcondiciones	Se muestra una respuesta fundamentada.
Prioridad/Frecuencia	Alta / Alta

Nota. El presente caso de uso detalla la interacción de usuarios con el asistente tributario basado en inteligencia artificial, orientado a la resolución de consultas y el análisis automatizado de la información tributaria.

Tabla 12*Caso de Uso N.º 9: Dashboard Informativo*

Campo	Descripción
Tipo de caso de uso	Dashboard informativo
Actores	Contribuyente y/o contador
Objetivo	Visualizar indicadores claves de las transacciones relacionadas con el estado tributario.
Descripción general	Muestra métricas resumidas y alertas de vencimientos.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado.
Flujo básico	1. El usuario inicia sesión. 2. El sistema muestra el dashboard. 3. El usuario revisa los indicadores.
Flujos alternativos	Acceso directo a módulos específicos.
Excepciones/Postcondiciones	Información visualizada correctamente.
Prioridad/Frecuencia	Media / Alta

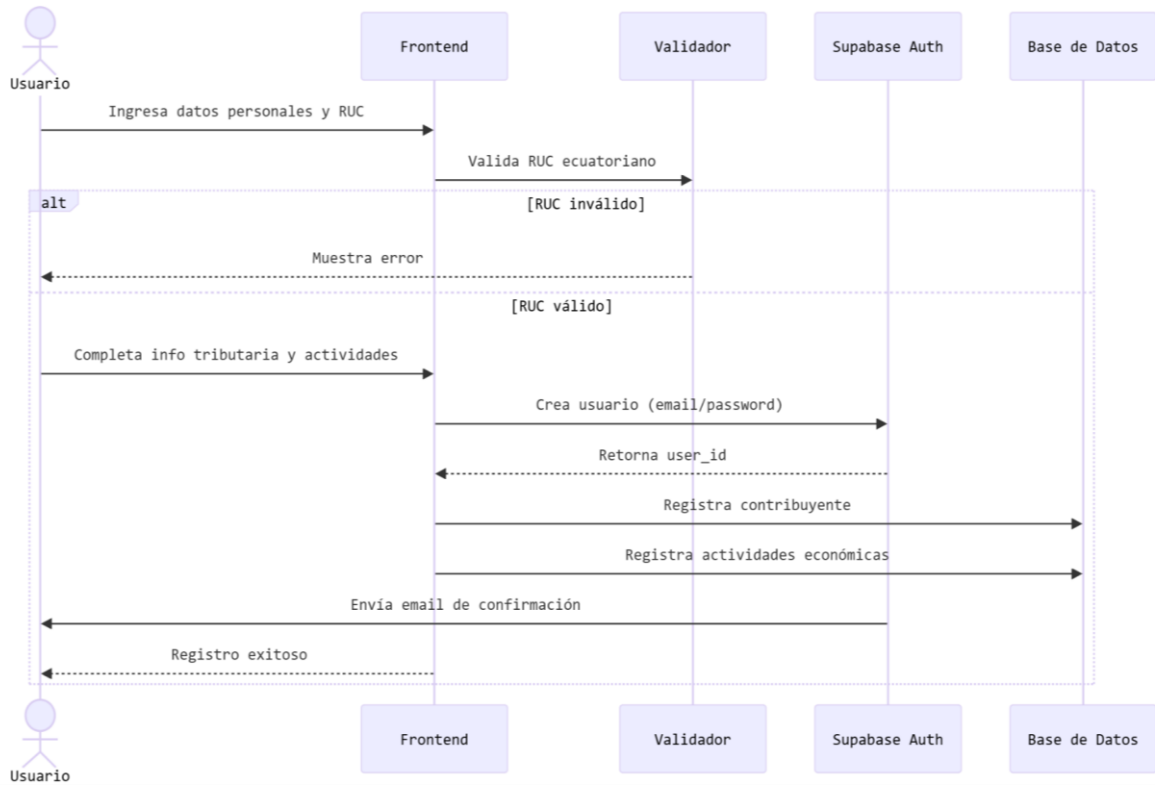
Nota. Este caso de uso describe la visualización consolidada de los indicadores financieros y tributarios relevantes, permitiendo al usuario obtener una visión general del estado de su información registrada en el sistema.

2.1.3. Diagramas generales

2.1.3.1. Diagramas de secuencia

Figura 2

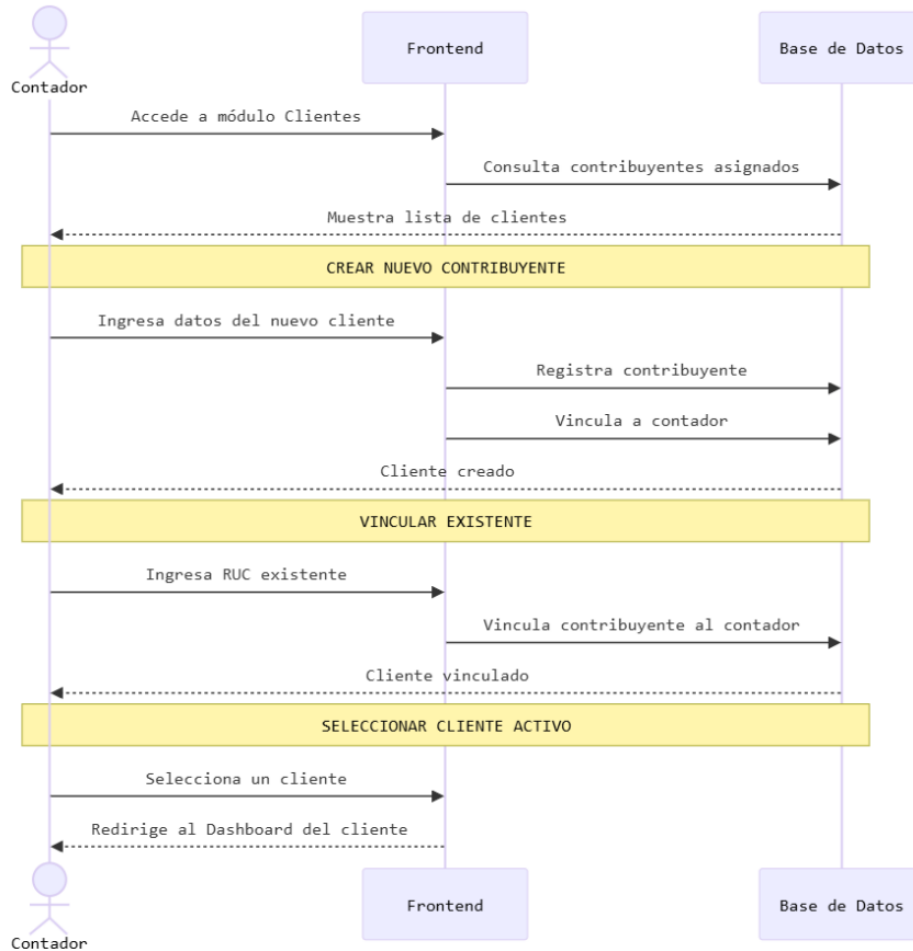
Registro de contribuyentes



Nota. El siguiente gráfico representa el diagrama de secuencia del registro de contribuyentes y su interacción.

Figura 3

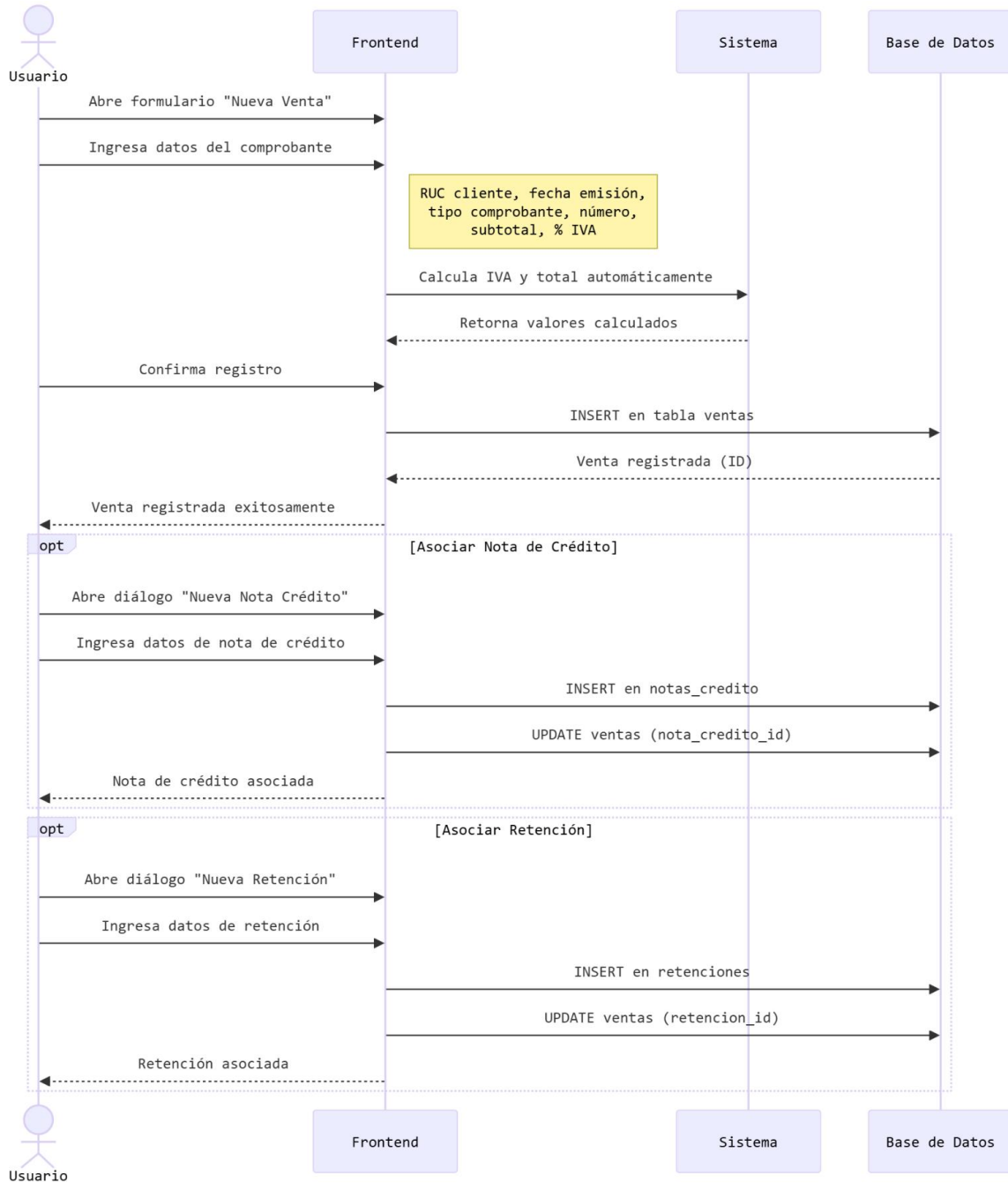
Gestionar perfil de usuario



Nota. El siguiente gráfico representa el diagrama de secuencia del perfil de usuarios y su interacción.

Figura 4

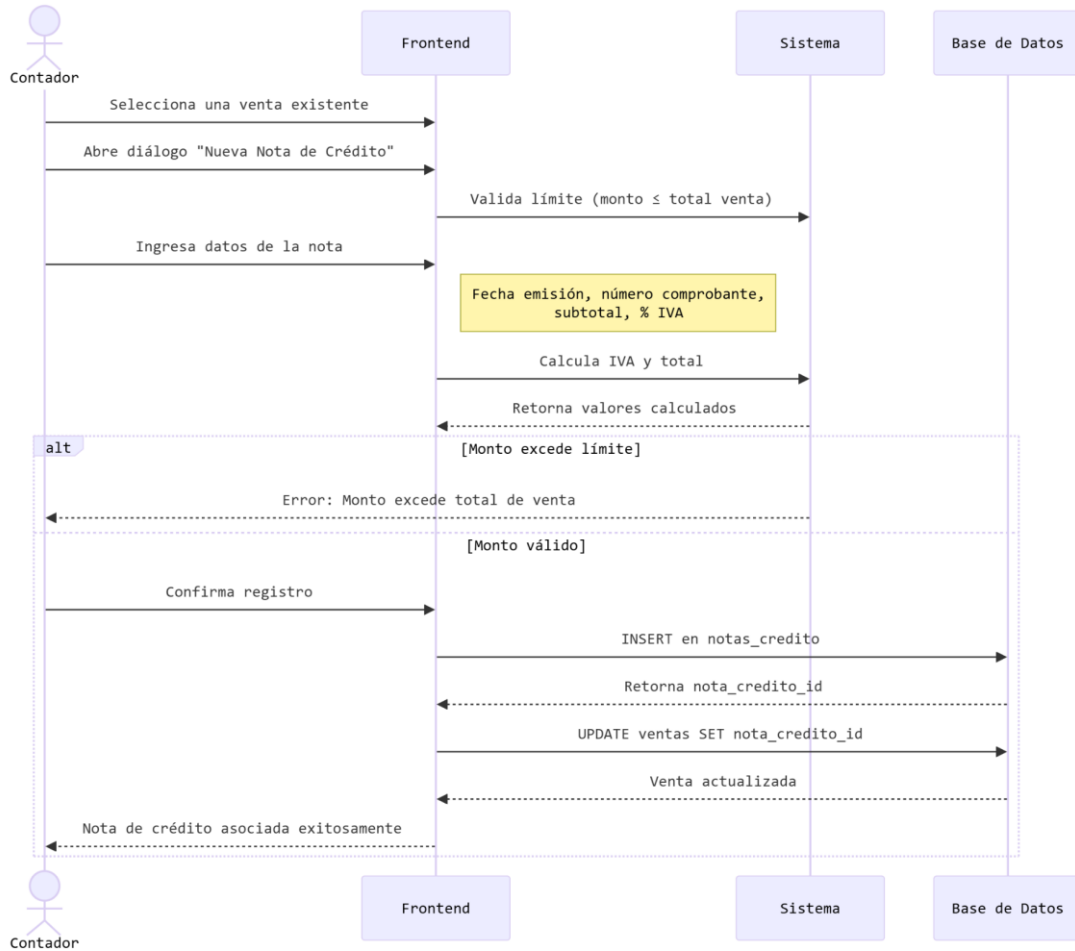
Registro de ventas



Nota. El siguiente gráfico representa el diagrama de secuencia de las ventas y su interacción.

Figura 5

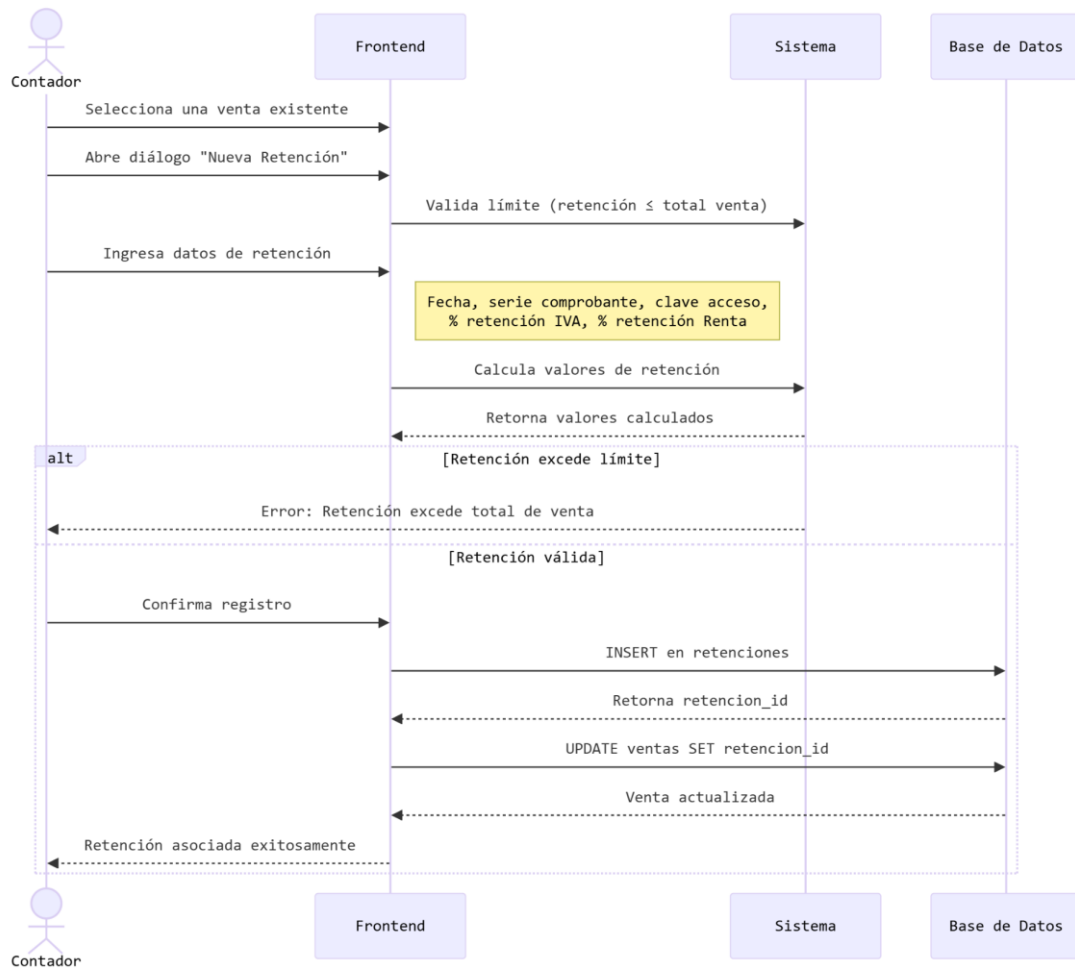
Registro de notas de crédito asociadas a ventas existentes.



Nota. El gráfico representa el diagrama de secuencia del registro de notas de crédito que modifican directamente una venta. El sistema valida que el monto no exceda el total de la venta original antes de crear y vincular el comprobante.

Figura 6

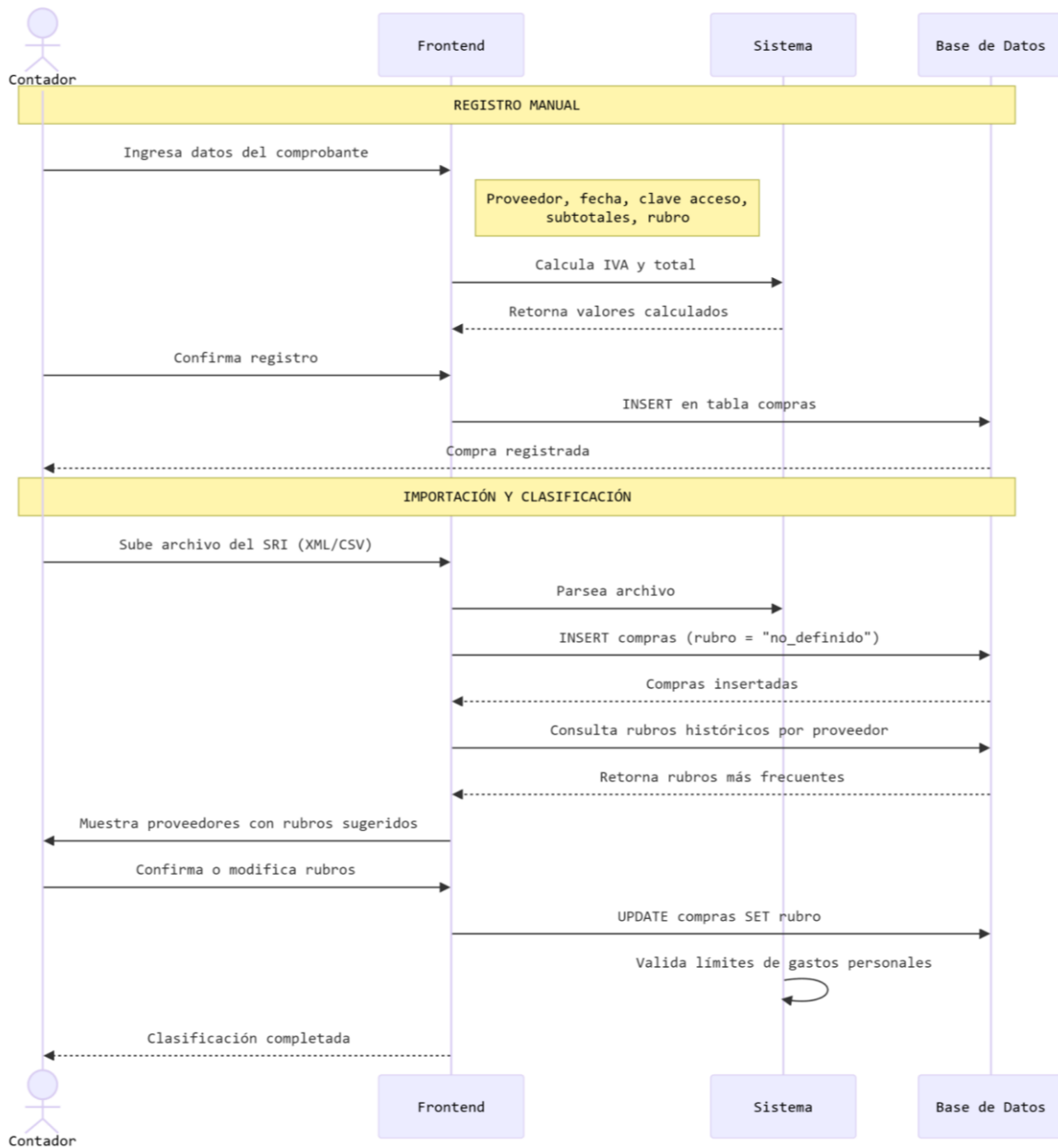
Registro de retenciones de IVA y Renta asociadas a ventas existentes.



Nota. El gráfico representa el diagrama de secuencia del registro de retenciones de IVA e Impuesto a la Renta que afectan directamente la venta. El sistema calcula y valida los valores de retención según la normativa del SRI antes de vincular el comprobante.

Figura 7

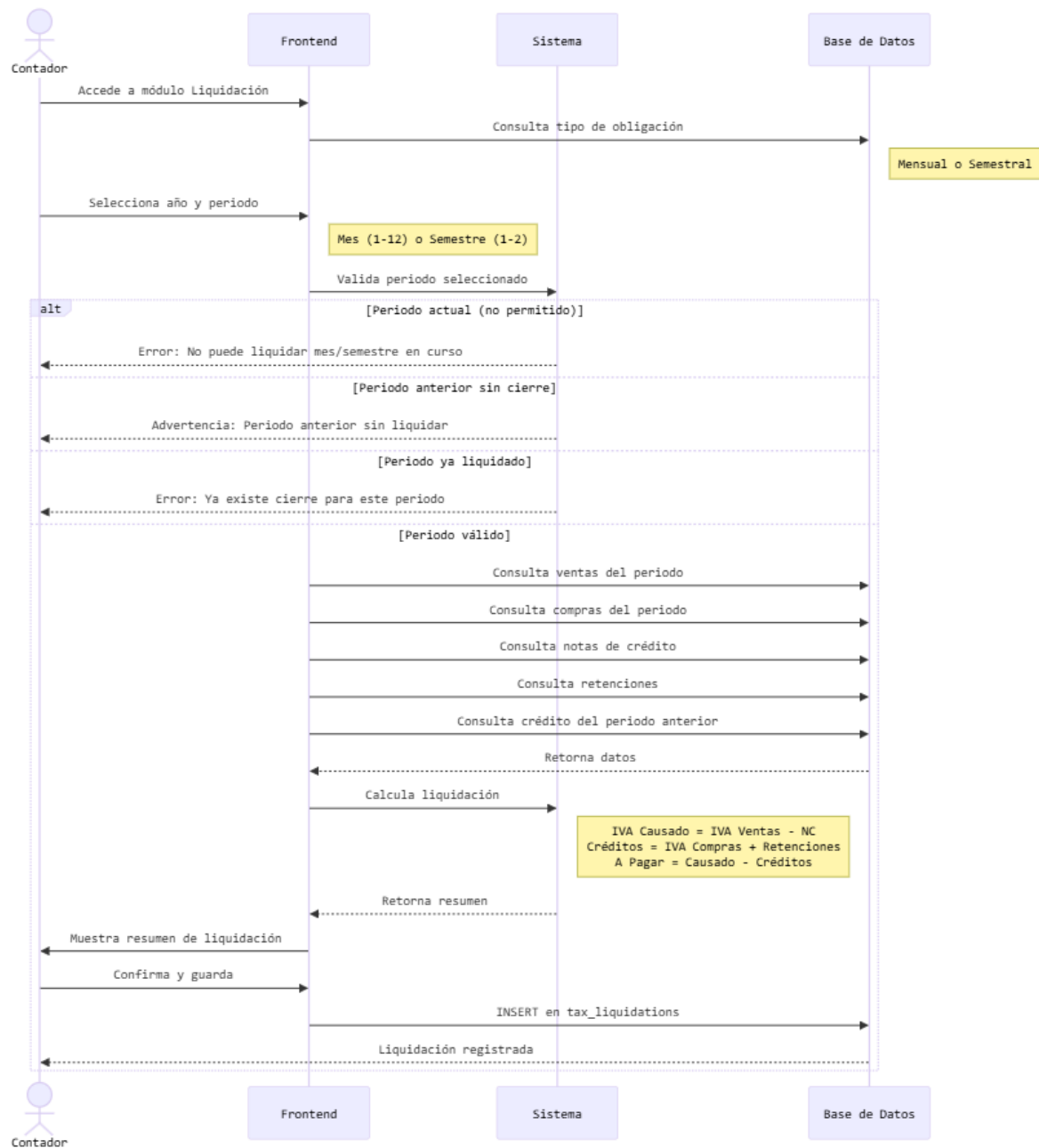
Registro de Compras y Clasificación rubros de gastos



Nota. El siguiente gráfico representa el diagrama de secuencia del registro de compras y la clasificación de gastos por rubros.

Figura 8

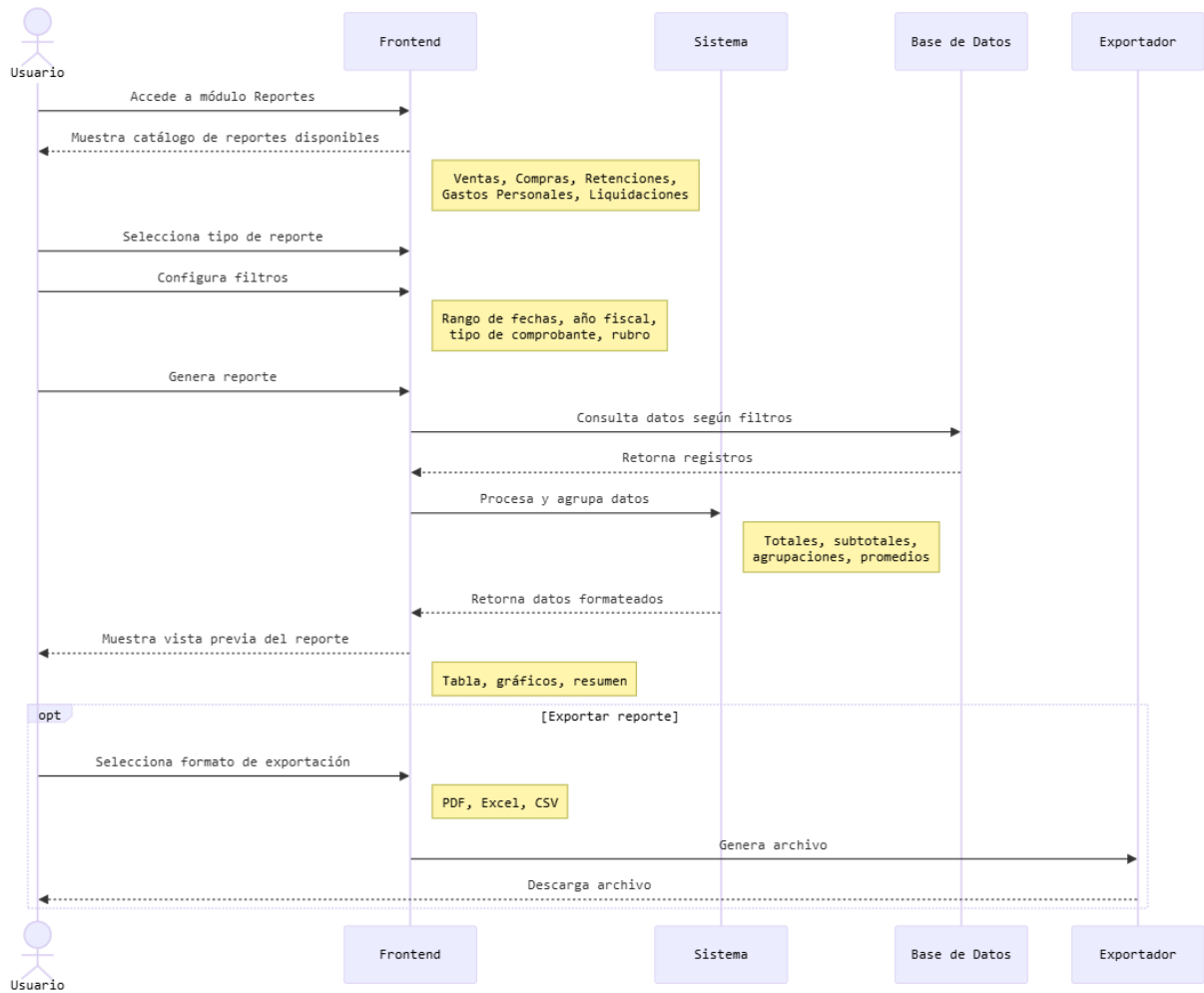
Liquidación de IVA por periodicidad



Nota. El siguiente gráfico representa el diagrama de secuencia de la liquidación de IVA según el periodo y su interacción.

Figura 9

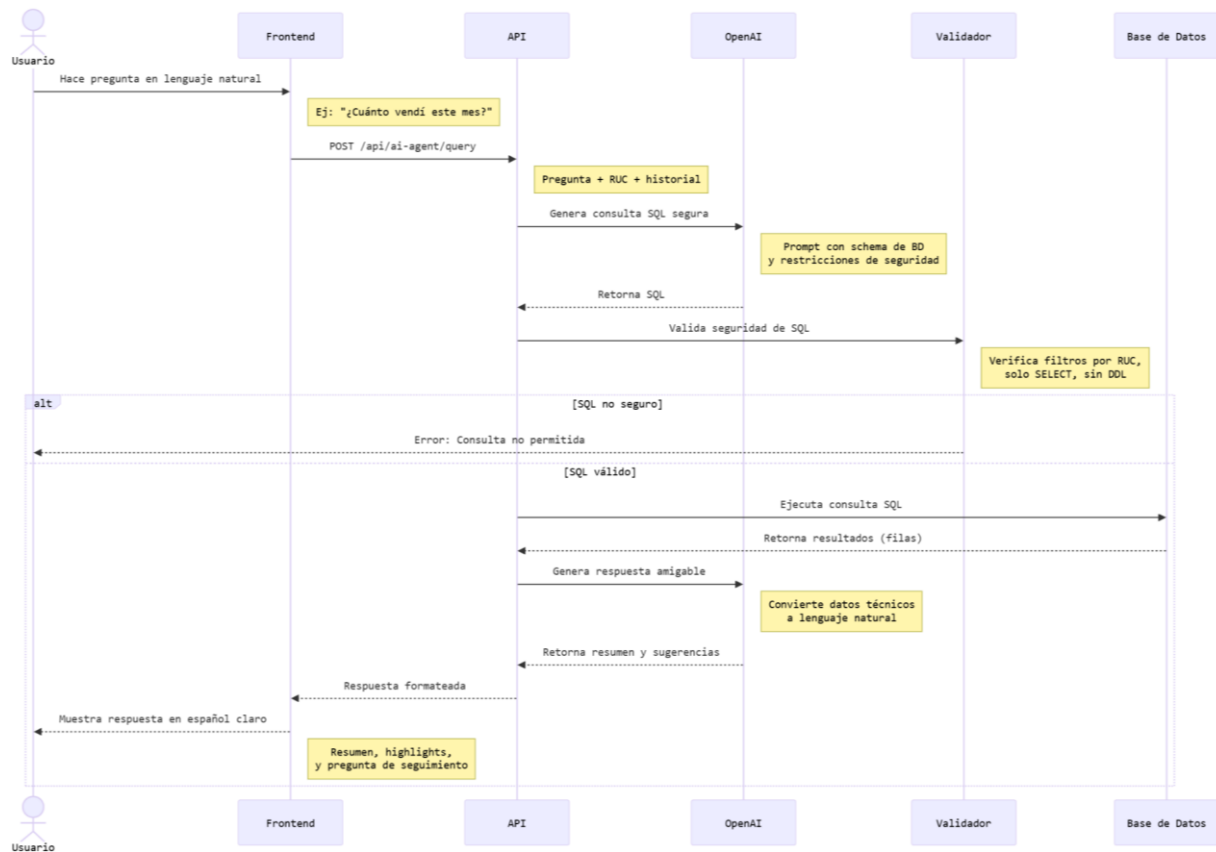
Consulta de reportería



Nota. El siguiente gráfico representa el diagrama de secuencia de la consulta de reportería y su interacción.

Figura 10

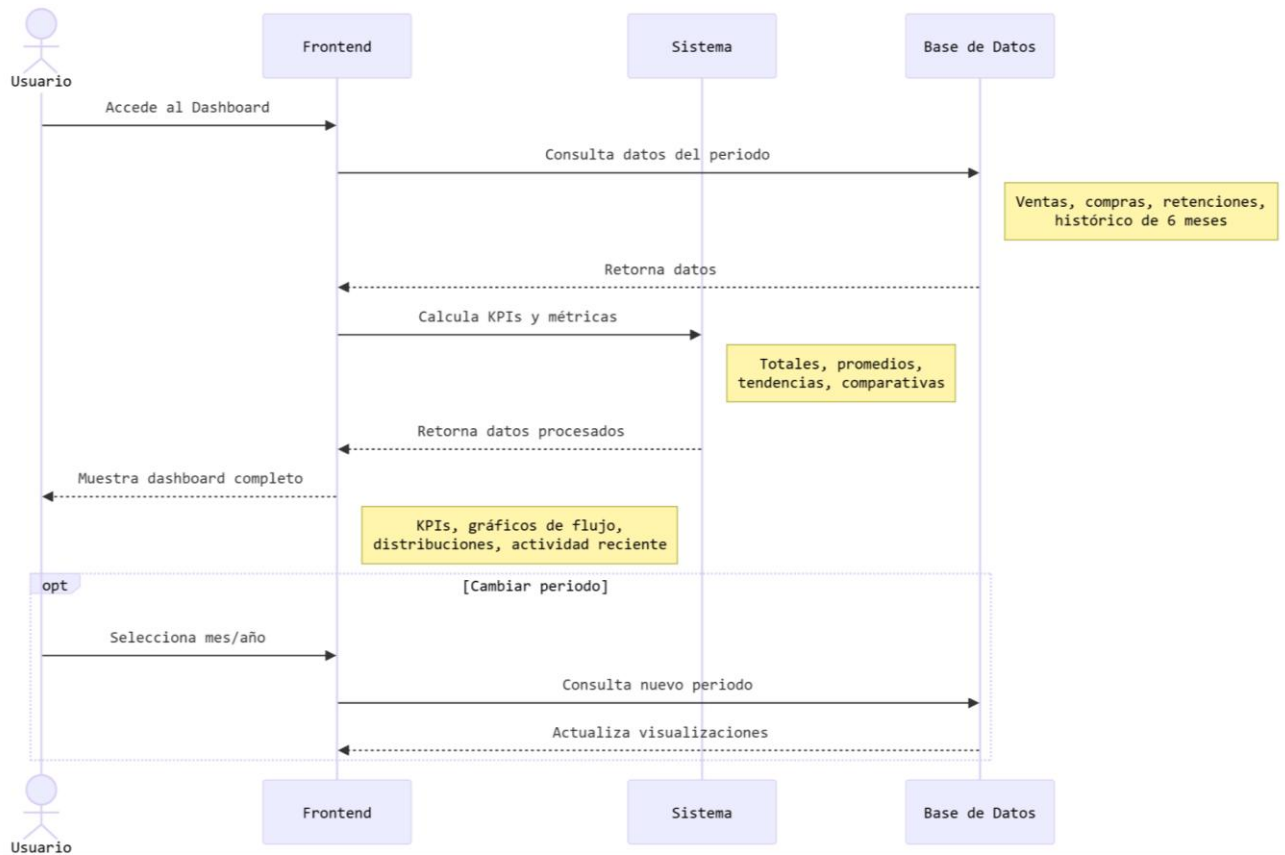
Interacción con el asistente tributario



Nota. El siguiente gráfico representa el diagrama de secuencia de la interacción con el asistente tributario.

Figura 11

Dashboard informativo



Nota. El siguiente gráfico representa el diagrama de secuencia del dashboard informativo y su interacción.

2.1.4. Estudio de factibilidad

El presente estudio de factibilidad tiene como objetivo determinar la viabilidad del desarrollo e implementación de una plataforma web de control de ingresos y gastos con enfoque tributario destinada a personas naturales en Ecuador. Este estudio abarca tres aspectos fundamentales: operativo, económico y tecnológico, los cuales permiten evaluar de manera integral las condiciones necesarias para garantizar el éxito del proyecto.

El software propuesto busca automatizar y simplificar los procesos de gestión de ingresos y gastos con enfoque tributario. Incluyendo el registro de ventas, compras, retenciones, notas de crédito y liquidación de impuestos como el IVA y la renta, facilitando el cumplimiento de las obligaciones tributarias ante el SRI.

2.1.4.1. Operativa

La factibilidad operativa evalúa si el sistema propuesto puede ser implementado y utilizado de manera efectiva dentro del contexto organizacional y social de los usuarios finales. Este análisis considera los recursos humanos disponibles, la capacidad de adaptación al cambio y los beneficios operativos esperados.

2.1.4.1.1. Identificación de usuarios del software

El software está diseñado para atender a los siguientes perfiles de usuarios:

Tabla 13

Tipos de perfiles de usuarios

Tipo de usuario	Descripción y funciones
Contribuyente	Persona natural obligada o no a llevar contabilidad, que gestiona sus obligaciones tributarias mensuales o semestrales. Registra ventas, compras y retenciones.
Contador/Asesor	Profesional que brinda apoyo en la gestión tributaria del contribuyente. Puede visualizar reportes, validar información y generar liquidaciones cuando lo requiera el contribuyente.

Nota. Mediante la presente tabla se exponen los perfiles del software propuesto.

2.1.4.1.2. Capacidad técnica de los usuarios

El software ha sido diseñado con una interfaz intuitiva que no requiere conocimientos técnicos avanzados. Los usuarios objetivo (personas naturales y contadores) generalmente poseen las siguientes competencias:

- Conocimientos básicos de navegación web y uso de dispositivos electrónicos.
- Familiaridad con conceptos tributarios básicos (IVA, facturas electrónicas y notas de crédito).
- Experiencia previa con plataformas del SRI (SRI en línea y facturación electrónica).
- Capacidad para gestionar documentos digitales (PDF y archivos XML).

2.1.4.1.3. Análisis de resistencia al cambio

Se identificaron los siguientes factores potenciales de resistencia y las estrategias de mitigación correspondientes.

Tabla 14

Análisis de Resistencia al Cambio

Factor de resistencia	Nivel de riesgo	Estrategia de mitigación
Desconfianza en sistemas digitales	Medio	Capacitación y demostraciones prácticas
Preferencia por métodos tradicionales	Medio	Interfaz intuitiva y soporte continuo
Temor a errores en declaraciones	Alto	Validaciones automáticas y alertas
Curva de aprendizaje	Bajo	Tutoriales integrados y documentación

Nota. La presente tabla detalla los aspectos relevantes en relación a la resistencia al cambio frente a la propuesta del software.

2.1.4.1.4. Beneficios operativos esperados

La implementación del software proporciona los siguientes beneficios operativos:

- Automatización de cálculos tributarios: Reducción de errores humanos en el cálculo del IVA, aplicación de retenciones, liquidación de impuestos.
- Centralización de la información: Consolidación de las transacciones y respaldo de la operación.
- Trazabilidad documental: Registro histórico de comprobantes con claves de acceso para su respectiva validación.

- Alertas y notificaciones: El software contará con alertas para recordar los vencimientos, impuestos causados y para alertar acerca de los topes en relación a los rubros de gastos.
- Generación de reportes: Informes automatizados como resultado de las declaraciones.

2.1.4.2. Tecnológica

La factibilidad tecnológica evalúa la disponibilidad, madurez y adecuación de las tecnologías necesarias para el desarrollo e implementación del sistema propuesto. Este análisis considera la infraestructura requerida, el stack tecnológico seleccionado y la escalabilidad de la solución.

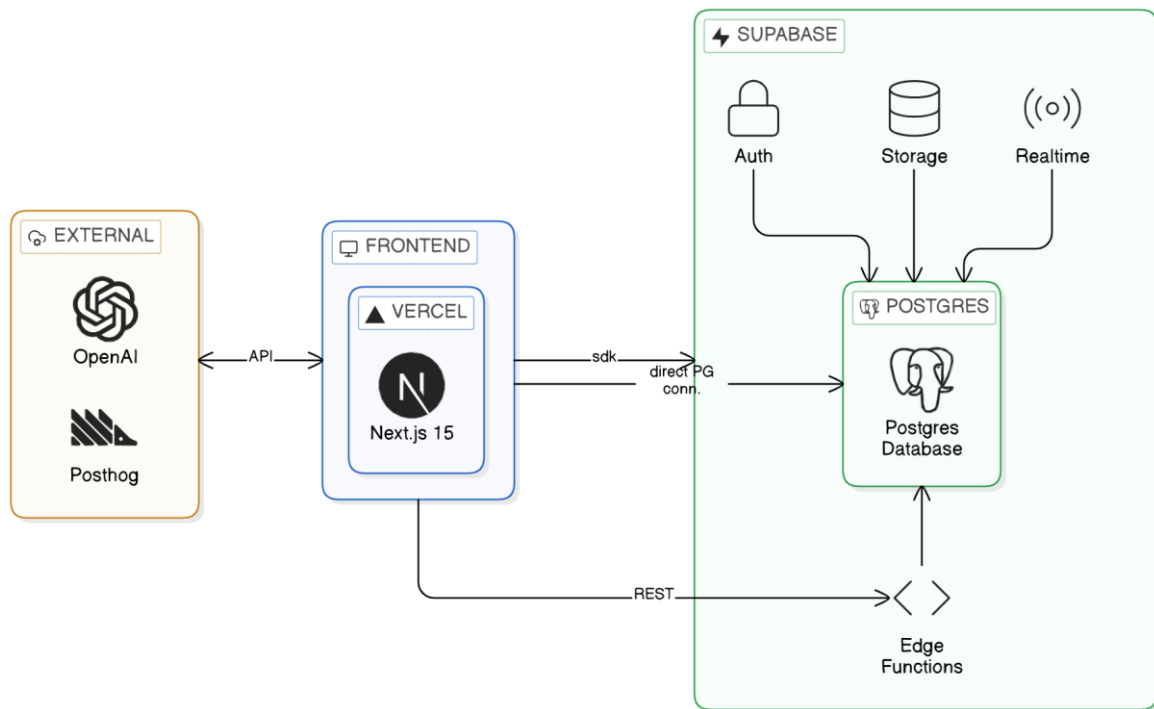
2.1.4.2.1. Arquitectura del software

- Para el desarrollo del software se utilizó Cursor como entorno de desarrollo (IDE), el cual está basado en Visual Studio Code, pero incorpora inteligencia artificial para agilizar el desarrollo, refactorización y depuración de código. Esto permite que el desarrollo sea más eficiente y ágil.
- Para el frontend se utilizó Next.js; este es un framework de React desarrollado por Vercel que permite crear aplicaciones web con renderizado del lado del servidor (SSR) y enrutamiento basado en archivos, lo que permite optimizar el rendimiento y la experiencia del desarrollador.
- Supabase se utilizó como backend, ya que es una plataforma en la nube que proporciona base de datos PostgreSQL, autenticación, almacenamiento de archivos y funciones en tiempo real y funciones edge functions que actúan como API.

- El API de OpenAI como servicio externo para conectarse con un modelo de inteligencia artificial como GPT-4.1 permite tareas de procesamiento de lenguaje natural, generación de texto y análisis de datos.
- Posthog es una plataforma de monitoreo que permite capturar, rastrear y gestionar errores en la aplicación, así como un monitoreo del servicio.
- Conexión a Internet de la IA: El agente de la IA no solo depende de la retroalimentación proporcionada por el conocimiento preentrenado, sino que tiene la capacidad de realizar consultas externas para obtener normativas actualizadas del SRI que podrían no estar en su base de entrenamiento.
- Remote Procedure Call (RCP): Una llamada a procedimiento remoto (RPC, por sus siglas en inglés) es un protocolo que permite a un programa ejecutar procedimientos o funciones en otra computadora o servidor, sin necesidad de que el programador se preocupe por los detalles de la comunicación. Usar RPC es como hacer una llamada a una función local, pero en realidad estás ejecutando esa función en una computadora remota, lo que simplifica el desarrollo de aplicaciones distribuidas.(RCP: ¿Qué Es? Lenovo México, s. f.)

Figura 12

Arquitectura del Sistema



Nota. El presente esquema corresponde a una representación gráfica de la arquitectura del software.

2.1.4.3. Económica

La factibilidad económica determinará si los beneficios esperados del proyecto justifican la inversión requerida. Este análisis incluye la identificación de costos de desarrollo, implementación y operación.

2.1.4.3.1. Costo de desarrollo

Los costos de desarrollo comprenden los recursos necesarios para la construcción del software durante un periodo estimado de 4 meses:

Tabla 15

Costos directos de desarrollo

Concepto	Costo total
Mantenimiento a laptop Lenovo Legion	\$55.00
Honorarios Asesoría Contable	\$100.00
Total	\$155.00

Nota. En la tabla se detallan los costos directos en relación al desarrollo del software.

Tabla 16

Costos directos de implementación

Concepto	Detalle	Costo total
Supabase	Free	\$0.00
Vercel	Free	\$0.00
API OpenAI	Prepago	\$5.00
GitHub	Free	\$0.00
Cursor (4 meses)	\$20.00/mes	\$80.00
Posthog	Free	\$0.00

Total	\$85.00
--------------	----------------

Nota. En la tabla se detallan los costos directos en relación a la implementación del software.

Tabla 17

Costos indirectos de implementación

Concepto	Costo total
Internet	\$20.00
Movilización	\$40.00
Total	\$60.00

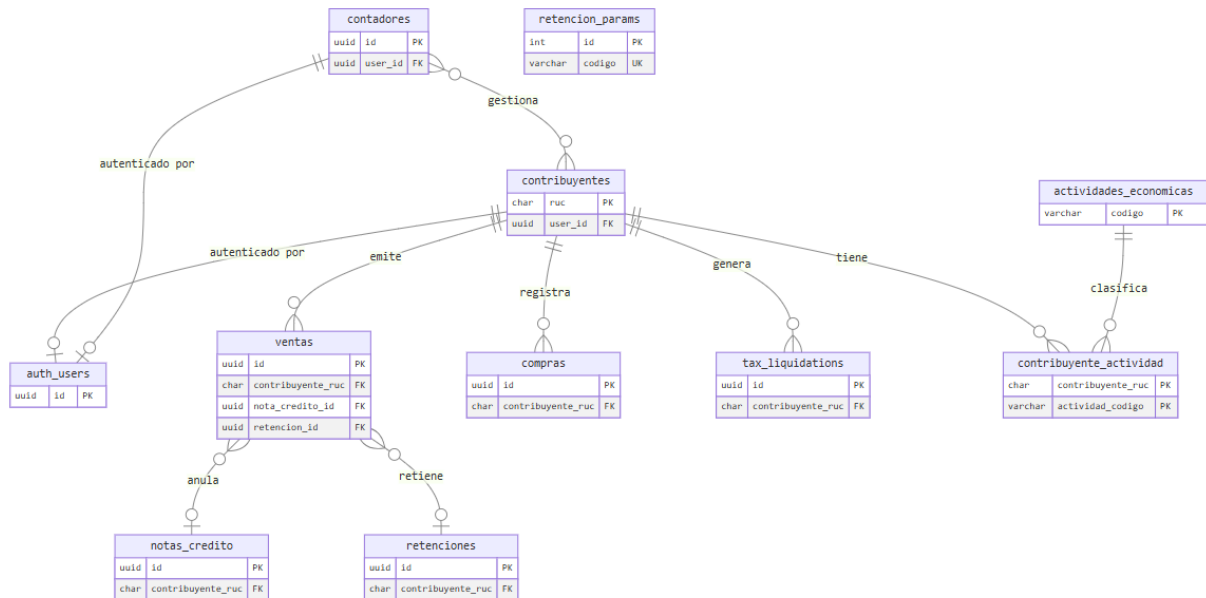
Nota. En la tabla se detallan los costos relevantes en relación a la implementación del software.

2.1. Diseño

2.1.1. Esquema de la base de datos

Figura 13

Esquema de la base de datos



Nota. Se presenta el esquema de la base de datos propuesta para el software.

2.1.2. Diccionario de datos

Se definieron las siguientes tablas para cumplir con todos los requerimientos establecidos del proyecto:

Tabla 18

Descripción de las Tablas de la Base de Datos

Nombre de la tabla	Descripción
actividades_economicas	Almacena el catálogo de actividades económicas según la clasificación del SRI, incluyendo su código, descripción y si aplica IVA.
rubros	Contiene el catálogo de rubros o categorías para clasificar los gastos y compras, indicando si son deducibles para efectos tributarios.
retencion_params	Registra los parámetros de retención vigentes, incluyendo códigos, porcentajes y tipos (IVA o Renta).
contribuyentes	Almacena la información personal y tributaria de los contribuyentes (personas naturales), como RUC, datos de contacto, tipo de obligación, cargas familiares y estado.
contribuyente_actividad	Tabla intermedia que relaciona a cada contribuyente con sus actividades económicas registradas (relación muchos a muchos).
ventas	Registra las ventas realizadas por el contribuyente, incluyendo datos del

	comprobante, subtotales por tarifa de IVA (0%, 8%, 15%), impuestos y total.
notas_credito	Almacena las notas de crédito emitidas, con su respectivo desglose de subtotales e IVA.
compras	Contiene el registro de compras efectuadas por el contribuyente, incluyendo información del proveedor, tipo de comprobante, rubro asociado y montos.
retenciones	Registra las retenciones recibidas por el contribuyente en sus ventas, detallando porcentajes y valores tanto de IVA como de Renta.
archivos_cargados	Lleva el control de los archivos subidos al sistema (XML del SRI, PDF, etc.), almacenando su tipo y ubicación en Supabase Storage.
notificaciones	Gestiona las notificaciones internas del sistema hacia los contribuyentes, con título, mensaje y estado de lectura.
tax_liquidations	Almacena las liquidaciones de impuestos calculadas (IVA mensual, Renta anual), incluyendo el período, tipo, resumen en formato JSON y total a pagar.

Nota. Mediante la siguiente tabla se describe la estructura de la base de datos del software propuesto.

Tabla 19*Diccionario de datos - actividades_economicas*

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
codigo	VARCHAR(10)	PRIMARY KEY	Código único de la actividad económica según el SRI
descripcion	TEXT	NOT NULL	Descripción detallada de la actividad económica
aplica_iva	BOOLEAN	NOT NULL, DEFAULT TRUE	Indica si la actividad está gravada con IVA

Nota. En esta tabla se almacena el catálogo de actividades económicas según la clasificación del SRI.

Tabla 20*Diccionario de datos - rubros*

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
id	SERIAL	PRIMARY KEY	Identificador único autoincremental del rubro
codigo	VARCHAR(20)	UNIQUE	Código único del rubro para clasificación
nombre	VARCHAR(120)	NOT NULL	Nombre del rubro o categoría de gasto
descripcion	TEXT	-	Descripción detallada del rubro
deducible	BOOLEAN	NOT NULL, DEFAULT TRUE	Indica si el rubro es deducible para efectos tributarios

Nota. En esta tabla se almacena el catálogo de rubros o categorías para clasificar gastos y compras.

Tabla 21*Diccionario de datos - retencion_params*

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
id	SERIAL	PRIMARY KEY	Identificador único autoincremental del parámetro
codigo	VARCHAR(20)	UNIQUE	Código del tipo de retención según normativa del SRI
descripcion	TEXT	-	Descripción del concepto de retención
porcentaje	NUMERIC(5,2)	-	Porcentaje de retención aplicable
tipo	VARCHAR(10)	-	Tipo de retención: 'iva' o 'renta'

Nota. En esta tabla se almacena los parámetros de retención vigentes según normativa del SRI.

Tabla 22*Diccionario de datos - contribuyentes*

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
ruc	CHAR(13)	PRIMARY KEY	Registro Único de Contribuyentes (13 dígitos)
first_name	VARCHAR(100)	-	Nombres del contribuyente
last_name	VARCHAR(100)	-	Apellidos del contribuyente
estado	contribuyente_estado (ENUM)	NOT NULL, DEFAULT 'activo'	Estado del contribuyente: 'activo' o 'inactivo'

tipo_obligacion	tipo_obligacion (ENUM)	NOT NULL, DEFAULT 'mensual'	Periodicidad de declaración: 'mensual' o 'semestral'
cargas_familiares	SMALLINT	NOT NULL, DEFAULT 0, CHECK >= 0	Número de cargas familiares para proyección de gastos personales
obligado_contable	BOOLEAN	NOT NULL, DEFAULT FALSE	Indica si está obligado a llevar contabilidad
agente_retencion	BOOLEAN	NOT NULL, DEFAULT FALSE	Indica si es agente de retención
telefono	VARCHAR(20)	-	Número telefónico de contacto
email	VARCHAR(120)	-	Correo electrónico del contribuyente
direccion	TEXT	-	Dirección domiciliaria o del establecimiento
created_at	TIMESTAMPTZ	NOT NULL, DEFAULT NOW()	Fecha y hora de creación del registro
updated_at	TIMESTAMPTZ	NOT NULL, DEFAULT NOW()	Fecha y hora de última actualización

Nota. En esta tabla se almacena la Información personal y tributaria de los contribuyentes (personas naturales).

Tabla 23*Diccionario de datos - contribuyente_actividad*

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
contribuyente _ruc	CHAR(13)	PK, FK → contribuyentes(ruc)	RUC del contribuyente asociado
actividad_codi go	VARCHAR(10)	PK, FK → actividades_eco nomicas(código)	Código de la actividad económica asociada

Nota. En esta tabla se almacena la relación de los contribuyentes con sus actividades económicas (relación N:M)

Tabla 24*Diccionario de datos - ventas*

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
id	UUID	PK, DEFAULT uuid_generate_ v4()	Identificador único universal del registro de venta
contribuyente_ruc	CHAR(13)	FK → contribuyentes(ruc)	RUC del contribuyente que realizó la venta
fecha_emision	DATE	NOT NULL	Fecha de emisión del comprobante de venta
tipo_comprobante	tipo_compro bante (ENUM)	NOT NULL, DEFAULT 'factura'	Tipo de comprobante emitido

numero_comprobante	VARCHAR(30)	NOT NULL	Número secuencial del comprobante
subtotal_0	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Subtotal de productos/servicios con tarifa 0% de IVA
subtotal_8	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Subtotal de productos/servicios con tarifa 8% de IVA
subtotal_15	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Subtotal de productos/servicios con tarifa 15% de IVA
iva	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Valor total del IVA cobrado
total	NUMERIC(14, 2)	NOT NULL	Valor total de la venta (subtotales + IVA)
retencion_id	UUID	FK → retenciones(id)	Referencia a la retención recibida por esta venta
nota_credito_id	UUID	FK → notas_credito(id)	Referencia a nota de crédito que afecta esta venta
created_at	TIMESTAMPZ	NOT NULL, DEFAULT NOW()	Fecha y hora de creación del registro

Nota. En esta tabla se almacena el registro de ventas realizadas por el contribuyente.

Tabla 25

Diccionario de datos - notas_credito

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
id	UUID	PK, DEFAULT uuid_generate_v4()	Identificador único universal de la nota de crédito

contribuyente_ruc	CHAR(13)	FK → contribuyentes(ruc)	RUC del contribuyente que emite la nota de crédito
fecha_emision	DATE	NOT NULL	Fecha de emisión de la nota de crédito
tipo_comprobante	tipo_compro bante (ENUM)	NOT NULL, DEFAULT 'nota_credito'	Tipo de comprobante (nota de crédito)
numero_comprobante	VARCHAR(30)	NOT NULL	Número secuencial de la nota de crédito
subtotal_0	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Subtotal afectado con tarifa 0% de IVA
subtotal_8	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Subtotal afectado con tarifa 8% de IVA
subtotal_15	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Subtotal afectado con tarifa 15% de IVA
iva	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Valor del IVA de la nota de crédito
total	NUMERIC(14, 2)	NOT NULL	Valor total de la nota de crédito
created_at	TIMESTAMPT Z	NOT NULL, DEFAULT NOW()	Fecha y hora de creación del registro

Nota. En esta tabla se almacena el registro de notas de crédito emitidas por el contribuyente

Tabla 26*Diccionario de datos - compras*

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
id	UUID	PK, DEFAULT uuid_generate_ v4()	Identificador único universal del registro de compra
contribuyente_ruc	CHAR(13)	FK → contribuyentes(ruc)	RUC del contribuyente que realizó la compra
ruc_proveedor	CHAR(13)	-	RUC del proveedor que emitió el comprobante
razon_social_prove edor	VARCHAR(25 5)	-	Razón social o nombre comercial del proveedor
fecha_emision	DATE	NOT NULL	Fecha de emisión del comprobante de compra
tipo_comprobante	tipo_compro bante (ENUM)	-	Tipo de comprobante recibido
numero_comproba nte	VARCHAR(30)	-	Número del comprobante de compra
rubro_id	INT	FK → rubros(id)	Categoría o rubro al que pertenece la compra
subtotal_0	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Subtotal de compras con tarifa 0% de IVA
subtotal_8	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Subtotal de compras con tarifa 8% de IVA
subtotal_15	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Subtotal de compras con tarifa 15% de IVA

iva	NUMERIC(14, 2)	DEFAULT 0	Valor del IVA pagado en la compra
total	NUMERIC(14, 2)	NOT NULL	Valor total de la compra
clave_acceso	VARCHAR(49)	-	Clave de acceso del comprobante electrónico (49 dígitos)
created_at	TIMESTAMPZ	NOT NULL, DEFAULT NOW()	Fecha y hora de creación del registro

Nota. En esta tabla se almacena el registro de compras efectuadas por el contribuyente

Tabla 27

Diccionario de datos - retenciones

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
id	UUID	PK, DEFAULT uuid_generate_v4()	Identificador único universal de la retención
contribuyente_ruc	CHAR(13)	FK → contribuyentes(ruc)	RUC del contribuyente que recibe la retención
tipo_comprobante	tipo_comprobante (ENUM)	-	Tipo de comprobante asociado a la retención
serie_comprobante	VARCHAR(30)	-	Serie del comprobante de retención
clave_acceso	VARCHAR(49)	-	Clave de acceso del comprobante electrónico
fecha_emision	DATE	NOT NULL	Fecha de emisión de la retención

retencion_iva_perc	NUMERIC(5,2	-	Porcentaje de retención de IVA aplicado
ent)		
retencion_valor	NUMERIC(14,	-	Valor monetario de la retención de IVA
	2)		
retencion_renta_p	NUMERIC(5,2	-	Porcentaje de retención de Impuesto a la Renta
ercent)		
retencion_renta_v	NUMERIC(14,	-	Valor monetario de la retención de Renta
alor	2)		
created_at	TIMESTAMPT	NOT NULL,	Fecha y hora de creación del registro
	Z	DEFAULT NOW()	

Nota. En esta tabla se almacena el registro de retenciones recibidas por el contribuyente en sus ventas

Tabla 28

Diccionario de datos - archivos_cargados

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
id	UUID	PK, DEFAULT uuid_generate_ v4()	Identificador único universal del archivo
contribuyente_ruc	CHAR(13)	FK → contribuyentes(ruc)	RUC del contribuyente propietario del archivo
tipo_archivo	VARCHAR(20)	-	Tipo de archivo: 'ventas', 'compras', 'retenciones', etc.
storage_path	TEXT	NOT NULL	Ruta de almacenamiento en Supabase Storage

uploaded_at	TIMESTAMPT Z	NOT NULL, DEFAULT NOW()	Fecha y hora de carga del archivo
-------------	-----------------	----------------------------	-----------------------------------

Nota. En esta tabla se almacena el control de archivos subidos al sistema (XML del SRI, PDF, etc.)

Tabla 29

Diccionario de datos - notificaciones

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
id	UUID	PK, DEFAULT uuid_generate_ v4()	Identificador único universal de la notificación
contribuyente_ruc	CHAR(13)	FK → contribuyentes(ruc)	RUC del contribuyente destinatario
titulo	VARCHAR(14 0)	-	Título o asunto de la notificación
mensaje	TEXT	-	Contenido del mensaje de notificación
leida	BOOLEAN	NOT NULL, DEFAULT FALSE	Indica si la notificación ha sido leída
created_at	TIMESTAMPT Z	NOT NULL, DEFAULT NOW()	Fecha y hora de creación de la notificación

Nota. En esta tabla se almacena las notificaciones internas para los contribuyentes.

Tabla 30*Diccionario de datos - tax_liquidations*

Campo	Tipo de Dato	Restricciones	Descripción
id	UUID	PK, DEFAULT uuid_generate_ v4()	Identificador único universal de la liquidación
contribuyente_ruc	CHAR(13)	FK → contribuyentes(ruc)	RUC del contribuyente de la liquidación
periodo	VARCHAR(7)	NOT NULL	Período fiscal: 'YYYY-MM' para IVA o 'YYYY' para Renta
tipo	VARCHAR(10)	NOT NULL	Tipo de impuesto: 'IVA' o 'RENTA'
resumen	JSONB	-	Resumen detallado de la liquidación en formato JSON
total_pagar	NUMERIC(14, 2)	-	Valor total a pagar según la liquidación
created_at	TIMESTAMPT Z	NOT NULL, DEFAULT NOW()	Fecha y hora de creación de la liquidación

Nota. En esta tabla se almacena las liquidaciones de impuestos calculadas (IVA mensual, Renta anual).

2.1.3. Interfaces de Usuario

Figura 14

Inicio de sesión del usuario

Sistema Tributario

Accede a tu cuenta para gestionar tus obligaciones tributarias

→] Iniciar Sesión

Ingresa tus credenciales para acceder al sistema

Correo Electrónico *

usuario@empresa.com

Contraseña *

.....

→] Iniciar Sesión

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

[¿No tienes una cuenta?](#)

👤 Crear Nueva Cuenta

Seguro
Datos protegidos con encriptación

Completo
Gestión tributaria integral

© 2024 Sistema Tributario. Todos los derechos reservados.

Nota. El usuario podrá realizar el inicio de sesión con el correo y contraseña registrados previamente.

Figura 15

Paso 1 de 4 -Registro del contribuyente

Crear Cuenta
Completa la información en 4 pasos sencillos

—

Tipo de Cuenta
Selecciona el tipo de cuenta que deseas crear

Paso 1 de 4
Selecciona el tipo de cuenta que deseas crear

¿Qué tipo de cuenta deseas crear?
Selecciona según tu rol en el sistema tributario

Contribuyente	Contador
Persona natural o jurídica que declara impuestos	Profesional que gestiona múltiples contribuyentes
<ul style="list-style-type: none">• Gestiona tus ventas y compras• Genera liquidaciones tributarias• Accede al asistente inteligente	<ul style="list-style-type: none">• Administra varios clientes• Acceso completo a datos tributarios• Panel de gestión de cartera

[← Volver al Login](#) [Siguiete →](#)

Nota. Para el registro del contribuyente por primera vez, se debe elegir el tipo de perfil a crear según el tipo de usuario.

Figura 16

Paso 2 de 4 -Registro del contribuyente

Registro de Contribuyente
Completa la información en 4 pasos sencillos

Datos de Acceso
Configura tu email y contraseña

Paso 2 de 4
Configura tu email y contraseña

Correo Electrónico *
usuario@empresa.com

Contraseña * **Confirmar Contraseña ***

Anterior Siguiete

© 2026 Sistema Tributario. Todos los derechos reservados.

Nota. En el segundo paso se deben ingresar los datos del contribuyente o del contador dependiendo el tipo de cuenta a crear.

Figura 17

Paso 3 de 4 -Registro del contribuyente

The screenshot shows a web interface for registering a taxpayer. At the top, there is a progress indicator with four steps: the first two are completed (blue circles with checkmarks), the third is active (blue circle with a document icon), and the fourth is pending (grey circle with a document icon). Below this, the title 'Información Personal' is displayed, followed by the subtitle 'Datos del contribuyente'. The main form area is titled 'Paso 3 de 4' and 'Datos del contribuyente'. It contains several input fields: 'RUC' (Registro Único de Contribuyentes) with the value '1234567890001'; 'Nombres' (Juan Carlos) and 'Apellidos' (Pérez González); 'Teléfono' (0987654321); and 'Dirección' (Av. Principal 123 y Secundaria). Below these are three dropdown menus: 'Cargas Familiares' (0), 'Tipo de Régimen' (Régimen General), and 'Tipo de Obligación' (Mensual). At the bottom, there are two checkboxes under 'Características': 'Obligado a llevar contabilidad' and 'Agente de retención', both of which are unchecked. Navigation buttons 'Anterior' and 'Siguiente' are located at the bottom left and right respectively.

Información Personal
Datos del contribuyente

Paso 3 de 4
Datos del contribuyente

RUC *
Registro Único de Contribuyentes (13 dígitos)
1234567890001

Nombres * Juan Carlos **Apellidos *** Pérez González

Teléfono *
0987654321

Dirección *
Av. Principal 123 y Secundaria

Cargas Familiares 0 **Tipo de Régimen** Régimen General **Tipo de Obligación** Mensual

Características
 Obligado a llevar contabilidad
 Agente de retención

[← Anterior](#) [Siguiente →](#)

Nota. En el paso 3 de 4 se debe registrar los datos del contribuyente e información del régimen al que pertenece.

Figura 18

Paso 4 de 4 -Registro del contribuyente

Registro de Contribuyente
Completa la información en 4 pasos sencillos

Actividades Económicas
Selecciona tus actividades

Paso 4 de 4
Selecciona tus actividades

Agregar Nueva Actividad

Describe tu actividad económica...

O selecciona de las existentes

Buscar actividades...

Actividades de alojamiento para estancias cortas
Código: 15510 • Aplica IVA

Actividades de arquitectura e ingeniería
Código: M/110 • Aplica IVA

Actividades de asociaciones empresariales y de empleadores
Código: 50411

Actividades de consultoría de gestión
Código: M/020 • Aplica IVA

Actividades Seleccionadas

SERVICIOS DIVERSOS

Anterior Crear Cuenta

© 2026 Sistema Tributario. Todos los derechos reservados.

Nota. En el paso 4 de 4 se debe registrar la o las actividades economicas del contribuyente.

Figura 19

Detalle del Dashboard

Resumen tributario

Visualiza tus métricas clave y el desempeño de tus obligaciones fiscales.

Año 2025

Generar reporte

Filtros

Año: 2025

Mes: Todos los meses

Filtros activos: Año 2025

X Limpiar filtros

VENTAS DEL MES

\$30.504,95

+0.0% vs. mes anterior



COMPRAS DEL MES

\$22.227,85

+0.0% vs. mes anterior



UTILIDAD NETA

\$8.277,10



RETENCIONES REGISTRADAS

\$3.978,91

+0.0% vs. mes anterior



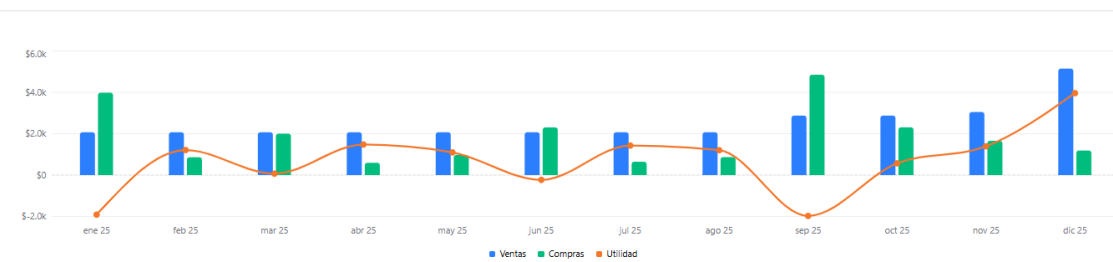
Ventas vs Compras

Resumen mensual - últimos 12 meses

Ventas
\$30.504,95

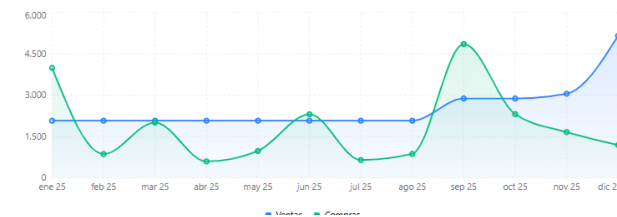
Compras
\$22.227,85

Utilidad
\$8.277,10



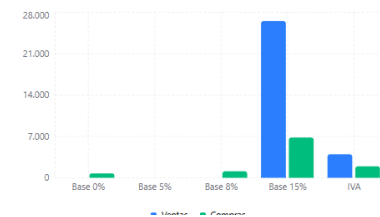
Flujo mensual de ventas y compras

Comportamiento de los últimos 12 meses



Distribución de IVA por tasa (año)

Comparativo entre ventas y compras

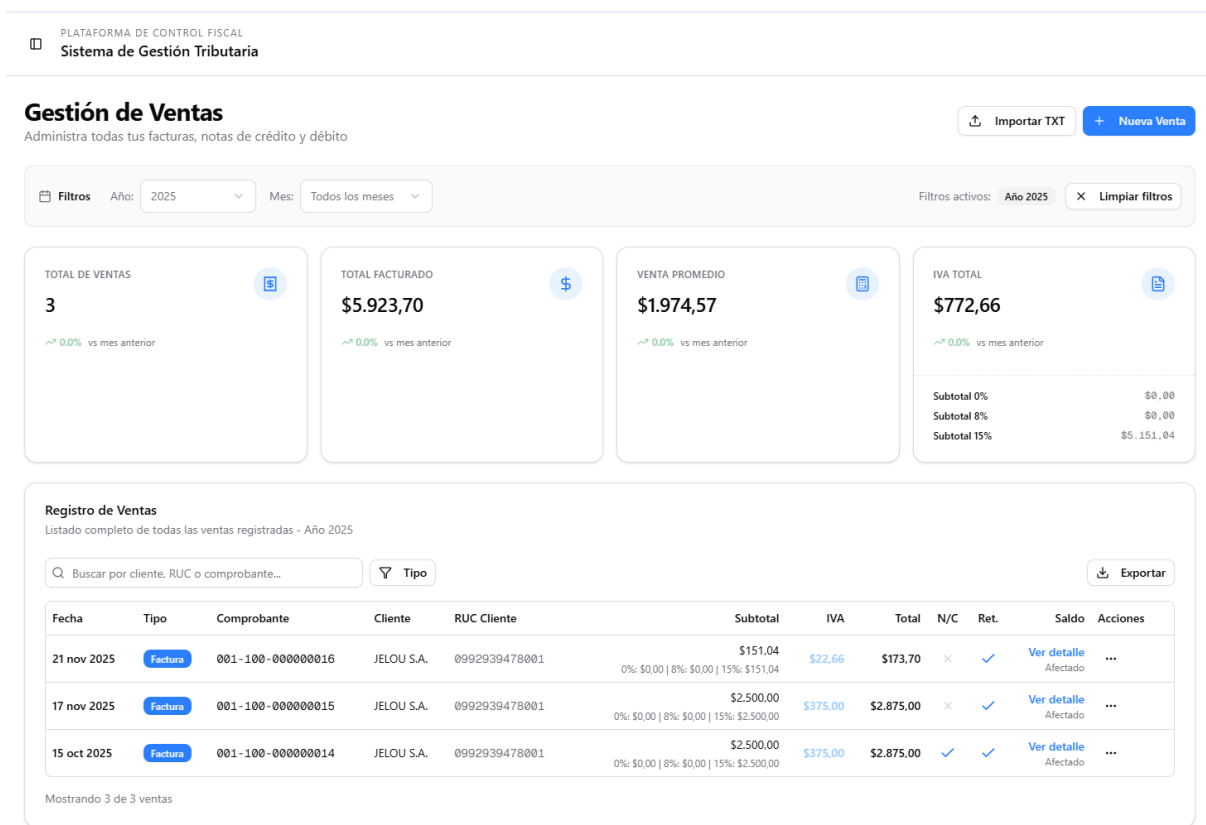


Abrir asistente

Nota. El contribuyente podrá visualizar en el dashboard el resumen de su información registrada en tanto se refiera a sus ventas, compras y gastos por rubros.

Figura 20

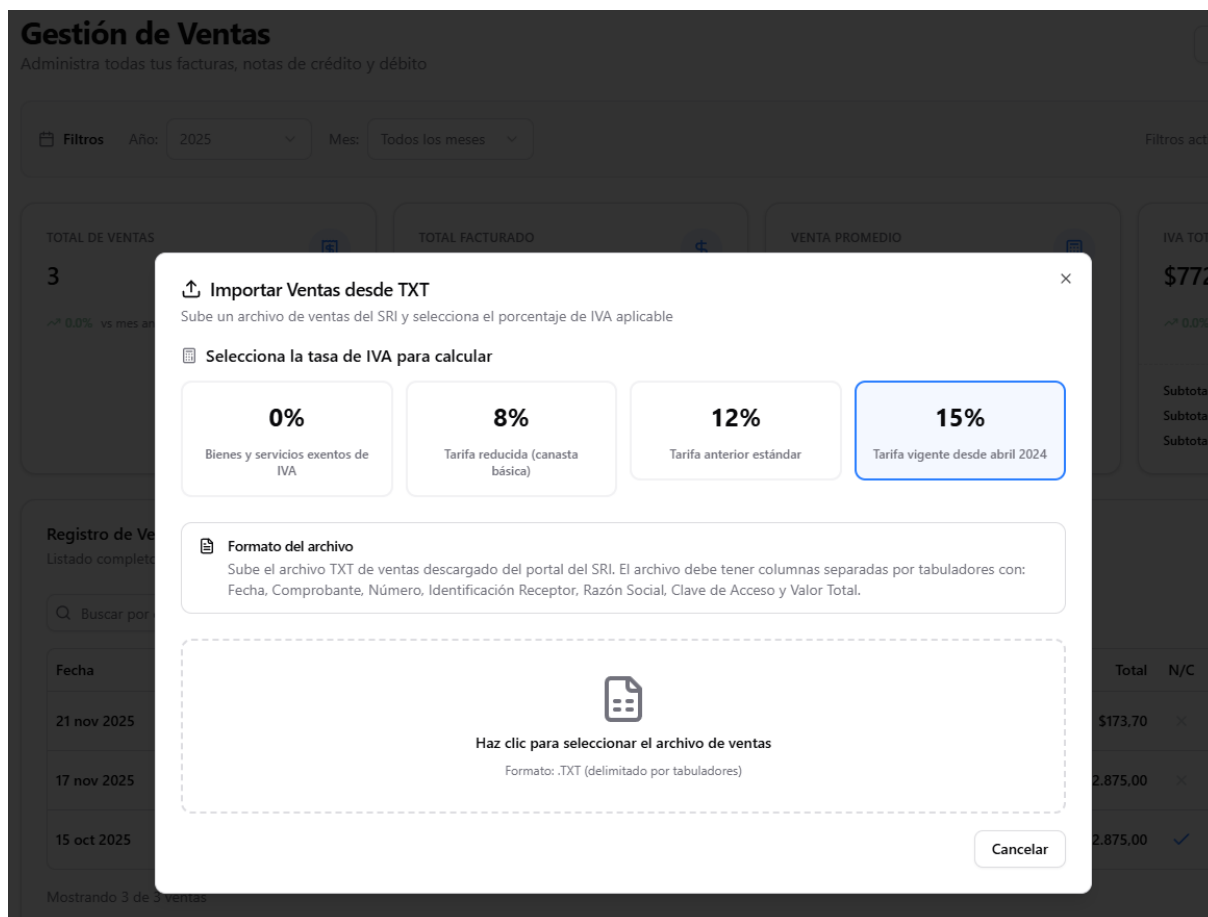
Resumen de las ventas



Nota. Mediante el módulo de las ventas, el contribuyente podrá registrar sus ventas y visualizar la información.

Figura 21

Importar ventas desde XML



Nota. El módulo de importar facilita el ingreso de las ventas mediante el uso del XML.

Figura 22

Nueva nota de crédito

Nueva Nota de Crédito

Crear nota de crédito para la factura 001-100-000000016

Venta Original

Comprobante: 001-100-000000016 Fecha: 20/11/2025

Cliente: JELOU S.A. Total: **\$173.70**

Información de la Nota de Crédito

Fecha de Emisión * Número de Comprobante *

01/11/2026 001-001-000123456

Valores

Subtotal * 0.00

Porcentaje de IVA * 0% 8% 15%

Subtotal:	\$0.00
IVA (15%):	\$0.00
Total:	\$0.00
Límite máximo:	\$173.70

Nota. Las notas de crédito tienen una relación directa con la venta; para el registro, se debe seleccionar la factura afectada y completar los campos de información.

Figura 23

Resumen Notas de Crédito

Notas de Crédito

Gestiona y visualiza las notas de crédito emitidas

Filtros Año: 2025 Mes: Todos los meses Filtros activos: Año 2025 [X Limpiar filtros](#)

Total Notas de Crédito

2
Notas emitidas en total

Monto Total

\$
\$230,00
Total en notas de crédito

Periodo seleccionado

Año 2025
Resumen anual

Promedio por nota

\$115,00
Calculado para el periodo seleccionado

Listado de Notas de Crédito

Buscar por número de comprobante o ID... Todos los meses Todos los años

Fecha Emisión	Número Comprobante	Subtotal 0%	Subtotal 8%	Subtotal 15%	IVA	Total	Acciones
19/10/2025	001-100-000000015	\$0,00	\$0,00	\$100,00	\$15,00	\$115,00	...
19/10/2025	001-100-000000014	\$0,00	\$0,00	\$100,00	\$15,00	\$115,00	...

Mostrando 2 de 2 notas de crédito Total: \$230,00

Nota. El contribuyente tendrá la posibilidad de registrar sus notas de crédito afectando así a las facturas disponibles de las ventas.

Figura 24

Resumen de retenciones

PLATAFORMA DE CONTROL FISCAL
Sistema de Gestión Tributaria

Retenciones

Gestiona y visualiza las retenciones emitidas

Importar XML

Filtros Año: 2025 Mes: Todos los meses Filtros activos: Año 2025 **X** Limpiar filtros

Total Retenciones 4 Retenciones emitidas en total	Monto Total \$ \$1.208,78 Total en retenciones	Periodo seleccionado Año 2025 Resumen anual	Promedio por retención \$302,20 Calculado para el periodo seleccionado
--	---	--	---

Listado de Retenciones

Buscar por serie, clave de acceso o ID... Todos los meses Todos los años

Fecha Emisión	Serie	Clave de Acceso	IVA %	Valor IVA	Renta %	Valor Renta	Total	Acciones
14/12/2025	001-001-000002431	211120250709 ...	100%	\$22.66	10%	\$17.37	\$40.03	...
26/11/2025	001-001-000002482	261120250709 ...	100%	\$375.00	10%	\$287.50	\$662.50	...
19/10/2025	001-100-000000014	N/A	10%	\$37.50	10%	\$287.50	\$325.00	...
19/10/2025	001-100-000000014	123432435435 ...	10%	\$37.50	5%	\$143.75	\$181.25	...

Mostrando 4 de 4 retenciones Total: \$1.208.78

Nota. Para el registro de una retención, debemos seleccionar la factura previamente ingresada, la cual será la afectada, y completar los campos de información de la retención.

Figura 25

Importar retenciones desde XML

Importar Retenciones desde XML

Sube archivos XML de retenciones del SRI para importarlos y vincularlos automáticamente con sus ventas correspondientes

Formato del archivo
Sube los archivos XML de retenciones electrónicas. El sistema extraerá automáticamente los datos y buscará las ventas correspondientes para vincularlas.

Haz clic para seleccionar archivos
Formato: XML (Puedes seleccionar múltiples archivos)

Cancelar

Nota. El contribuyente podrá ingresar sus retenciones mediante el XML del SRI.

Figura 26

Nueva compra manual

Nueva Compra X

Registra una nueva compra manualmente. Completa todos los campos requeridos.

RUC Proveedor (opcional)

1234567890001

Razón Social Proveedor (opcional)

Nombre del proveedor

Fecha de Emisión * **Tipo de Comprobante**

mm/dd/yyyy Factura

Número de Comprobante *

001-001-000000001

Clave de Acceso *

49 dígitos

Ingresa la clave de acceso del comprobante electrónico (49 dígitos)

Rubro *

Alimentación

Valor sin Impuesto

0

Porcentaje de IVA

0% 8% 15%

Subtotal 0%	Subtotal 8%	Subtotal 15%
0	0	0

IVA: \$0.00

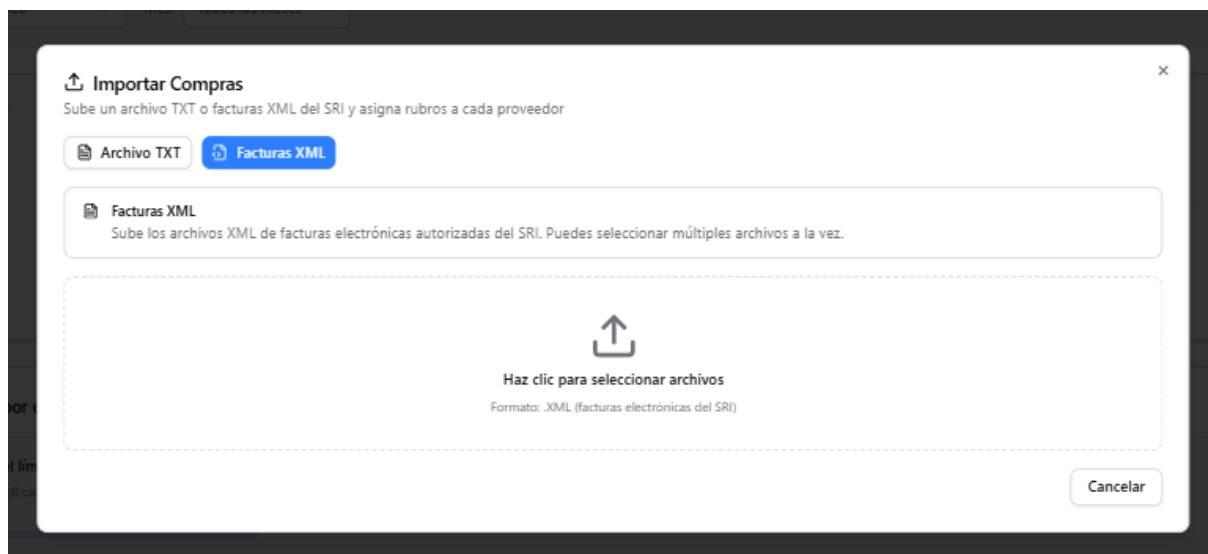
Total: \$0.00

Cancelar **Guardar Compra**

Nota. Mediante el módulo de las compras, el contribuyente podrá registrar sus gastos y visualizar la información segmentada por rubro. Existen dos formas de ingreso manual, el cual sirve para el registro de notas de ventas y documentos físicos y el método por absorción de XML para el ingreso masivo y automático.

Figura 27

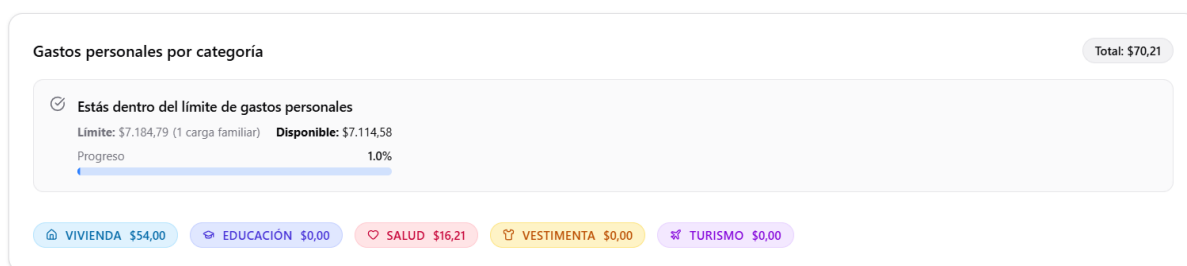
Importar compras desde XML



Nota. Mediante la importación de compras el contribuyente podrá ingresar masivamente sus transacciones.

Figura 28

Gastos categorizados



Nota. La categorización de gastos permitirá al contribuyente un control específico en función de los rubros de gastos y sus topes.

Figura 29

Listado de Gastos

Registro de compras
Compras registradas según los filtros aplicados

🔍 Buscar por proveedor, RUC o comprobante... 📄 Exportar

Fecha	Proveedor	Comprobante	Rubro	Subtotal 0%	Subtotal 8%	Subtotal 15%	IVA	Total	
30/11/2025	BANCO DEL PACIFICO S.A. 0990005737001	Factura 100-001-054335600 301120250109900057370012...	Act. Profesional	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$12,48	...
30/11/2025	BANCO DEL PACIFICO S.A. 0990005737001	Factura 001-001-229277757 301120250109900057370012...	Act. Profesional	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,59	\$4,82	...
29/11/2025	TENEMPAGUAY SUAREZ JEN... 2450686833001	Factura 001-100-000001203 291120250124506868330012...	Act. Profesional	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$2,08	\$15,95	...
27/11/2025	CONSORCIO ECUATORIANO ... 1791251237001	Factura 001-146-027137395 271120250117912512370012...	Act. Profesional	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$1,37	\$10,50	...
27/11/2025	FARMACIAS Y COMISARIATO... 1790710319001	Factura 156-006-000105520 271120250117907103190012...	Salud	\$0,00	\$0,00				¿Necesitas ayuda? Pregúntale al agente inteligente.
27/11/2025	PYCCA S.A. 0990000530001	Factura 057-104-000121664 271120250109900005300012...	Act. Profesional	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$4,17		🗨️ Abrir asistente

Nota. A través del listado de gastos del contribuyente podrá realizar consultas y seguimientos.

Figura 30

Nueva Consulta al asistente

✕

Asistente Tributario

Describe tu necesidad y el agente ejecutará las consultas en Supabase para mostrarte información amigable.

🗄️ AGENTE

Hola, soy tu agente inteligente. Puedo ayudarte a entender tus datos tributarios.

💡 DESCRIBE QUÉ NECESITAS Y RECIBIRÁS RESULTADOS LISTOS PARA USAR

🔍 ¿Cuál es mi IVA a pagar este mes?

🔍 Listar compras mayores a 500 USD en 2024.

🔍 Resumen de retenciones emitidas este trimestre.

Escribe tu consulta en lenguaje natural...

🔍 Consultar

🛡️ Tu RUC y filtros obligatorios se aplican automáticamente en cada consulta.

Nota. Mediante el módulo de asistente, el contribuyente podrá realizar sus consultas en tiempo real.

Figura 31

Ejemplo de Consultas al Asistente

Asistente Tributario

Describe tu necesidad y el agente ejecutará las consultas en Supabase para mostrarte información amigable.

A TU
Cuales son todos mis gastos en Noviembre del 2025

AGENTE

En noviembre de 2025, has realizado una serie de gastos que suman un total de aproximadamente 1,000.00 USD. Estos gastos incluyen compras a diferentes proveedores, como alimentos, medicinas y otros productos. Es importante llevar un control de estos gastos para facilitar la declaración de impuestos y asegurar que se aprovechen las deducciones correspondientes.

Total de registros analizados: 51

HALLAZGOS CLAVE

- Total de gastos aproximado: 1,000.00 USD
- Principales proveedores: Corporación Favorita, Distribuidora Farmacéutica Ecuatoriana, y otros
- Gastos en alimentos, medicinas y servicios variados

VISTA PREVIA (MÁX. 5 FILAS)

Id	Contribuyente Ruc	Ruc Proveedor	Razon Social Proveedor	FecI Emi
4069811e-02de-4849-bb2b-98a9f049fa7a	0962428348001	1792049504001	SHEMLON. S.A.	20211-1
f6336670-21a5-448a-9639-4a02a740d027	0962428348001	0992739401001	ESTACION DE SERVICIOS ALPASO S.A.	20211-1

Nota. Ejemplo de consultas al asistente sobre los gastos del mes de Noviembre 2025.

2.1.4. Administración y seguridad

2.1.4.1. Roles del Software

El software ha sido diseñado con el propósito de facilitar a los contribuyentes, personas naturales y contadores, la administración y respaldo de la información financiera con fines tributarios, por lo que la administración de los perfiles se lleva a cabo en la siguiente distribución:

- **Contribuyente:** Este perfil tendrá acceso a la creación de un usuario único, con accesos de administrador para el registro de las compras, ventas y los relacionados a la misma; también podrá realizar consultas y descarga de reportes.

Contadores: Este perfil tendrá acceso a la creación de múltiples perfiles como administrador general, podrá ejecutar los ingresos de compras, ventas, retenciones, notas de crédito, generar y liquidar impuestos, consulta y descarga de reportes.

2.1.4.2. Auditoría

Para el manejo de reportes sobre el funcionamiento del sistema, este cuenta con interfaz de gestión de auditoría mediante la integración de Posthog. Dentro de esta clase de reportes, se definió la gestión de errores y eventos del sistema para garantizar la trazabilidad de las operaciones realizadas.

- **Manejo de errores y monitoreo con Posthog:** Esta herramienta permite el registro automático de excepciones y errores que ocurren durante la ejecución del sistema. Se puede observar la fecha y hora del error, el stack trace completo, el usuario asociado a la sesión, información del navegador y dispositivo, y el endpoint donde se produjo la

excepción. Esta herramienta proporciona alertas en tiempo real y facilita la identificación de patrones de errores recurrentes, permitiendo priorizar correcciones según la frecuencia y nivel crítico de incidentes.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1. Construcción y Generalidades

El presente capítulo expone los resultados obtenidos durante la fase de implementación del proyecto "Desarrollo de un software web para el control de ingresos y gastos con enfoque tributario en Ecuador, integrando inteligencia artificial". En esta fase, se llevó a cabo la arquitectura definida en el capítulo metodológico. Se transformaron los diagramas de componentes, el modelo entidad-relación y los requisitos funcionales en una solución web completamente funcional.

3.1.1. Entorno de desarrollo

El sistema se construyó sobre una arquitectura moderna que combina Next.js para el frontend y backend híbrido, desplegado en Vercel, con Supabase como plataforma de base de datos, autenticación y almacenamiento. La siguiente tabla resume las principales herramientas utilizadas a lo largo del ciclo de desarrollo.

Tabla 31

Herramientas y tecnologías utilizadas en el desarrollo del sistema

Nombre de la tabla	Descripción
IDE	Cursor (fork de VS Code con IA integrada)
Framework frontend	Next.js con App Router y TypeScript

Backend / BaaS	Supabase (PostgreSQL, Auth, Storage, RPC Functions)
Despliegue	Vercel (CI/CD automático desde rama main)
Control de versiones	Git + GitHub (main / feat-* / fix-*)
Monitoreo y analítica	PostHog Cloud (analítica de uso, monitoreo de errores)
Motor de IA	OpenAI GPT-4.1 (vía API REST)
Búsqueda normativa	Tavily API (búsqueda web con filtrado de dominios confiables)

Nota. En la siguiente tabla se presentan las principales herramientas y tecnologías empleadas durante el desarrollo del software, seleccionadas en función de su compatibilidad, escalabilidad y alineación con los requerimientos del sistema propuesto.

El editor Cursor desempeñó un papel central en la productividad del desarrollo. Al integrar asistencia de inteligencia artificial directamente en el flujo de escritura de código, permitió implementar componentes reutilizables, consultas SQL optimizadas y validaciones de TypeScript con mayor rapidez y consistencia. El repositorio se organizó con una rama principal (main) y ramas de funcionalidad (feat-*, fix-*), donde cada merge a main activaba automáticamente el pipeline de Vercel sin tiempos de inactividad perceptibles.

La base de datos se modeló en Supabase siguiendo el esquema propuesto en la **Figura 13**, incorporando tablas para contribuyentes, contadores, ventas, compras, retenciones, alertas y liquidaciones de impuestos. La arquitectura responde al principio de escalabilidad horizontal, lo que facilita futuras integraciones con el Servicio de Rentas Internas (SRI).

3.1.2. Implementación de la lógica de negocio

La lógica tributaria se implementó mediante API Routes de Next.js y funciones Remote Procedure Call (RPC) en Supabase, lo que permite ejecutar los cálculos en el servidor de forma segura y desacoplada del cliente. Las funciones desarrolladas cubren el cálculo automático del IVA cobrado y pagado, la determinación del saldo a favor o valor a pagar, la proyección del impuesto a la renta y la validación de inconsistencias en las transacciones registradas.

El cálculo de la liquidación de IVA se estructuró conforme a la normativa Ecuatoriana vigente, aplicando la diferencia entre el impuesto generado en ventas y el crédito tributario proveniente de las compras. La función de cálculo del impuesto a la renta se construyó de forma parametrizable, de modo que cualquier modificación en las tarifas o porcentajes vigentes del SRI puede aplicarse directamente sobre la base de datos, sin necesidad de intervenir el código fuente. Este diseño reduce el riesgo de errores por desactualización normativa y centraliza el mantenimiento de la lógica fiscal.

3.2. Implementación del software e inteligencia artificial

En esta sección se evidencian los resultados funcionales del sistema en operación, describiendo el comportamiento del agente inteligente, los mecanismos de validación y las pruebas realizadas para verificar el cumplimiento de los requerimientos definidos.

3.2.1. El agente inteligente en acción

Uno de los principales aportes del proyecto es la integración de un agente conversacional basado en procesamiento de lenguaje natural, implementado sobre el modelo GPT-4.1 de OpenAI, en cumplimiento del requerimiento funcional RF-06. El agente opera mediante un pipeline de dos etapas: en la primera, un enrutador de intenciones clasifica la consulta del

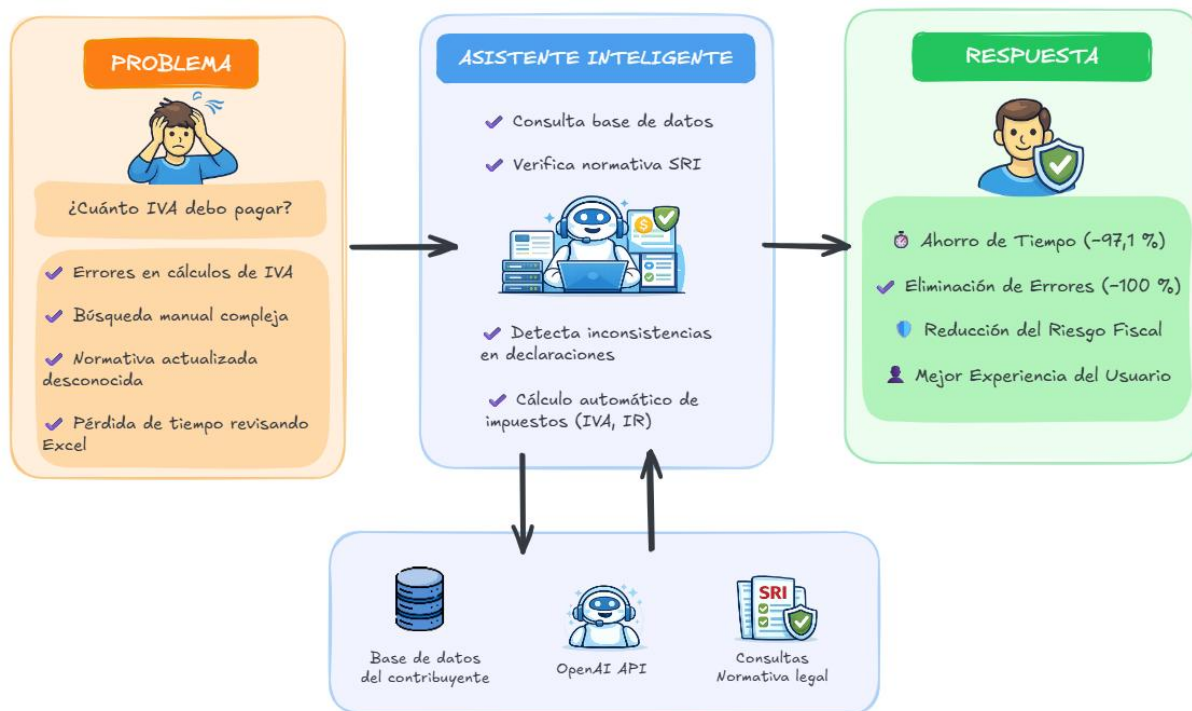
usuario en una de cuatro categorías: consulta a base de datos, búsqueda normativa, ambas o ayuda de la aplicación; en la segunda, se genera la consulta SQL correspondiente, se ejecuta mediante RPC en Supabase y se formatea la respuesta en lenguaje natural con streaming en tiempo real mediante Server-Sent Events (SSE). La **Figura 10** muestra el diagrama de secuencia donde se detalla gráficamente.

Este diseño permite que el usuario, ya sea el contribuyente o el contador, formule consultas tributarias en lenguaje cotidiano y reciba respuestas calculadas a partir de los datos reales almacenados en la base de datos.

A modo de ejemplo, ante la consulta "¿Cuánto IVA generé en el primer trimestre de 2025?", el agente identifica la intención como consulta a base de datos, genera una sentencia SQL SELECT filtrada por el RUC del contribuyente y el rango de fechas solicitado, ejecuta la consulta mediante la función RPC `execute_sql_query` en Supabase, agrega los valores correspondientes y entrega una respuesta concreta con el desglose del impuesto generado y el crédito tributario disponible. Este flujo elimina la necesidad de que el usuario navegue por múltiples pantallas o descargue reportes intermedios. La **Figura 32** se ilustra el diagrama de flujo desde las consultas que puede hacer el contribuyente, hasta las respuestas generadas.

Figura 32

Diagrama de consultas al asistente inteligente en el software tributario.



Nota. El asistente inteligente opera recibiendo las consultas del contribuyente en lenguaje natural, las procesa con GPT-4.1 y realiza consultas a la base de datos, consultando únicamente la información del contribuyente, además tiene acceso a internet para hacer consultas de la normativa vigente y posteriormente devolver un respuesta informada y coherente.

3.2.2. Implementación de Human in the Loop (HITL)

El módulo de compras, cuyo flujo general se ilustra en la **Figura 7**, incorpora un mecanismo de validación humana denominado Human in the Loop (HITL) aplicado a la categorización de gastos. Cuando el contador registra comprobantes de forma individual o mediante carga masiva desde archivo XML, como se aprecia en la **Figura 27**, el sistema revisa el historial de transacciones del proveedor y propone el rubro que con mayor frecuencia se le ha asignado en compras anteriores. Esta sugerencia toma como referencia el rubro_compra definido en la base

de datos, que contempla ocho categorías: vivienda, alimentación, salud, educación, vestimenta, turismo, actividad profesional y no definido.

Frente a la propuesta del sistema, el contador decide aceptarla con un clic o ajustarla manualmente desde un selector desplegable. Para los casos en que varios proveedores comparten el mismo rubro, el módulo ofrece una opción de asignación masiva que evita repetir la acción uno por uno. Cualquiera que sea la decisión tomada, queda registrada en el campo rubro de la tabla compras y pasa a formar parte del historial que el sistema consultará en las próximas importaciones, de manera que la clasificación gana precisión con el uso cotidiano. Los resultados de este proceso se reflejan en la **Figura 28**, donde se visualizan los gastos organizados por rubro deducible, y en la **Figura 29**, que presenta el listado consolidado del módulo.

3.2.3. Conectividad y actualización normativa

El agente inteligente integra la API de **Tavily** para llevar a cabo búsquedas en fuentes oficiales en línea, lo que le permite verificar si existen nuevas resoluciones del SRI que afecten los parámetros de cálculo vigentes. Las búsquedas se restringen a dominios confiables sri.gob.ec y se enriquecen automáticamente con el contexto tributario ecuatoriano del año en curso. Un enrutador de intenciones basado en GPT-4.1 clasifica cada consulta del usuario para determinar si requiere datos locales, búsqueda web o ambos, optimizando así el tiempo de respuesta mediante un sistema de caché en memoria con vigencia de 24 horas. Cuando el usuario formula una consulta relacionada con normativa, el agente accede a fuentes externas antes de responder, citando explícitamente la resolución de referencia. Este mecanismo actúa como una capa de alerta temprana que reduce el riesgo de incumplimiento por desactualización y optimiza el tiempo del profesional contable.

3.2.4. Pruebas del sistema

La validación del software se realizó mediante pruebas funcionales, pruebas de rendimiento y monitoreo continuo en el entorno de producción.

- **Pruebas funcionales:**

Se elaboró una matriz de validación tomando como base los Casos de Uso definidos en las **Tablas 4 a 12 del Capítulo II**. Para cada caso se ejecutó la acción correspondiente en el ambiente de producción y se verificó que el resultado obtenido coincidiera con el esperado.

Tabla 32

Resultados de las pruebas funcionales por caso de uso

ID	Caso de Uso	Acción ejecutada	Resultado Obtenido	Estado
CU-01	Registro de contribuyente	Ingreso de datos con RUC válido	Registro creado en BD	Éxito
CU-02	Registro de venta	Factura con subtotal y tarifa de IVA	Venta registrada, IVA calculado	Éxito
CU-03	Registro de compra	Compra asignada a rubro deducible	Crédito tributario registrado	Éxito
CU-04	Carga masiva XML – ventas	Archivo XML de 250 registros	250 filas importadas sin errores	Éxito
CU-05	Carga masiva XML/XML – compras	Archivo XML y XML con clave de acceso válida	Compras importadas con proveedor identificado	Éxito

CU-06	Consulta al chatbot (RF-06)	'¿Cuánto IVA generé en marzo 2024?'	Valor calculado desde BD	Éxito
CU-07	Liquidación de IVA mensual	Generación período 2024-03	Resumen JSONB + total a pagar	Éxito
CU-08	Alerta de vencimiento (RF-09)	Notificación 48 h antes del plazo	Notificación generada correctamente	Éxito
CU-09	Validación Human in the Loop	Sistema sugiere rubro; contador corrige	Corrección almacenada en BD	Éxito

Nota. La siguiente tabla recoge los resultados obtenidos durante la ejecución de las pruebas funcionales del sistema, organizadas por caso de uso. Para cada escenario se detalla la acción ejecutada, el resultado esperado y el estado final de la prueba, evidenciando que los nueve casos de uso definidos en la fase de análisis fueron atendidos de forma satisfactoria.

La totalidad de los casos de uso evaluados resultó exitosa, lo que confirma que la implementación cubre de manera integral el alcance funcional propuesto. El caso CU-09, correspondiente al flujo Human in the Loop, merece especial mención: la corrección del rubro realizada durante la prueba quedó almacenada correctamente y fue recuperable en consultas posteriores, verificando la integridad del ciclo de retroalimentación.

- **Pruebas de rendimiento (RNF-01):**

El requerimiento no funcional RNF-01 establece que el tiempo de respuesta del sistema no debe superar los tres segundos bajo condiciones normales de uso. Los tiempos se midieron mediante

las herramientas de desarrollo del navegador y los registros de ejecución de las API Routes en el panel de Vercel. Los resultados se presentan en la Tabla 15.

Tabla 33

Resultados de las pruebas de rendimiento del sistema

Operación	Tiempo Medido	Umbral RNF-01	¿Cumple?
Registro de transacción individual	1,2 s	< 3 s	Sí
Carga masiva XML (250 registros)	2,1 s	< 3 s	Sí
Consulta al agente IA	2,4 s	< 3 s	Sí
Generación de reporte	1,8 s	< 3 s	Sí
Liquidación de IVA (API Route)	1,6 s	< 3 s	Sí

Nota. La siguiente tabla presenta los tiempos de respuesta medidos en las operaciones principales del sistema, verificando el cumplimiento del umbral máximo de tres segundos establecido en el requerimiento no funcional RNF-01.

Todas las operaciones evaluadas permanecieron dentro del umbral establecido, confirmando el cumplimiento de los requisitos de rendimiento. La consulta al agente de IA registró el tiempo más alto (2,4 s), atribuible al procesamiento del modelo de lenguaje. Mientras tanto, la importación masiva de 250 registros completó su ciclo completo de validación e inserción en 2,1 s. Este resultado evidencia la eficiencia de la arquitectura serverless adoptada.

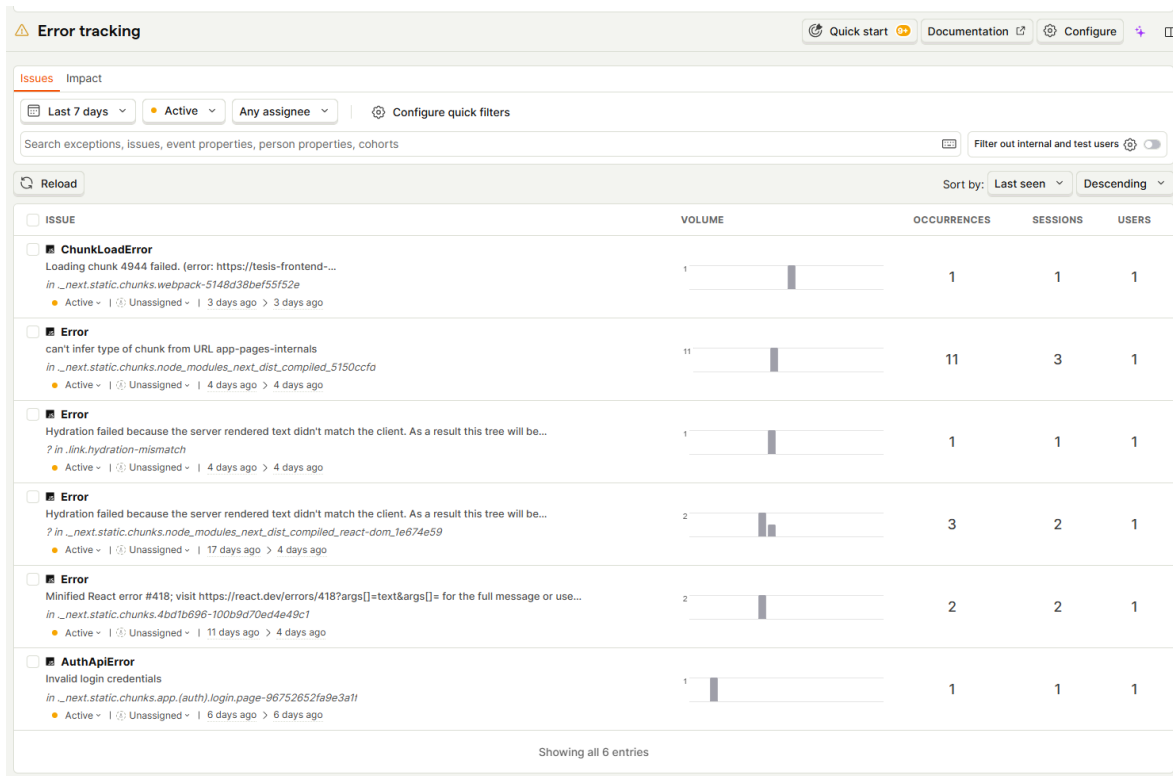
- **Monitoreo del sistema:**

Se implementó monitoreo continuo mediante PostHog Cloud, que integra de forma unificada la analítica de producto y la captura de excepciones. En su dimensión analítica, PostHog registra eventos de interacción del usuario: carga de archivos, generación de liquidaciones, uso del chatbot y permite identificar los flujos más frecuentes y detectar posibles puntos de abandono. En su función de monitoreo de errores, recoge excepciones en tiempo real tanto del cliente como de las rutas API del servidor. Las clasifica según su gravedad y las complementa con el contexto de ejecución, incluyendo la reproducción de sesiones para ver visualmente los problemas.

Durante el período de evaluación no se registraron errores de nivel crítico en producción. Los tres avisos de nivel advertencia detectados correspondieron a validaciones de formato en la importación XML y fueron resueltos mediante hotfix en menos de cuatro horas, sin impacto perceptible para los usuarios activos. La **Figura 34** y la **Figura 35** muestran los paneles de analítica y monitoreo de errores de PostHog respectivamente.

Figura 33

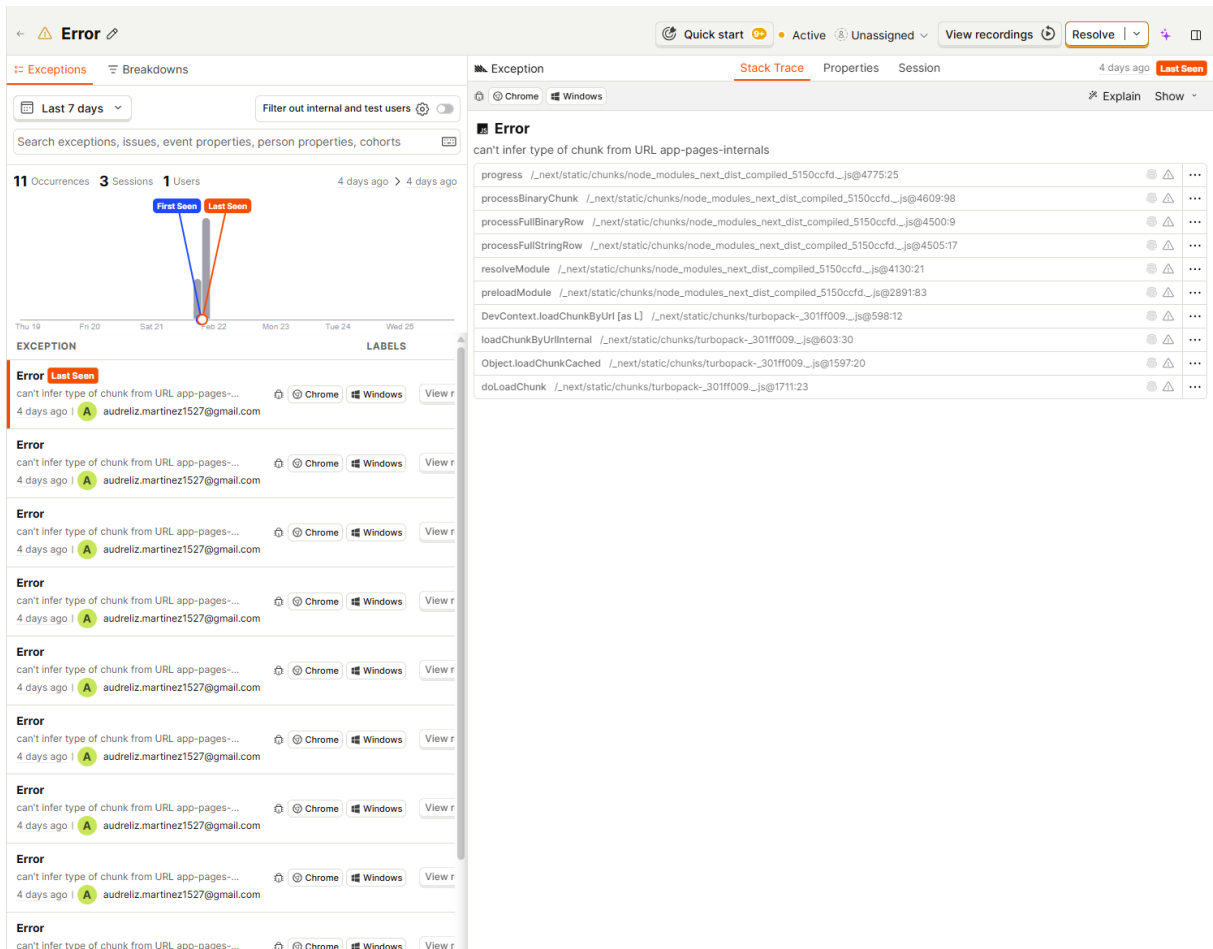
Panel de seguimiento de errores en producción — PostHog Error Tracking



Nota. La figura muestra el panel de monitoreo de errores registrado mediante PostHog, donde se identificaron seis incidencias activas de bajo volumen, evidenciando un entorno estable durante la fase de validación del sistema.

Figura 34

Detalle del error de tipo de chunk en módulos internos — PostHog



Nota. La figura presenta el detalle del error "can't infer type of chunk from URL app-pages-internals", con 11 ocurrencias en 3 sesiones correspondientes a un único usuario, sin afectar la funcionalidad principal del sistema.

3.2.5. Explotación, aprobación y beneficios

Con el propósito de evaluar el impacto real del sistema, se realizó una comparación estructurada entre el proceso tributario que los contribuyentes y contadores ejecutaban de forma manual, descrito en el diagnóstico del Capítulo I, y el flujo automatizado que ofrece la plataforma implementada. La Tabla 16 sintetiza los principales hallazgos de esta comparación.

Tabla 34

Comparativa del proceso tributario antes y después del sistema

Criterio	Proceso manual (Antes)	Con el sistemas (Despues)
Registro de comprobantes	Digitación en hojas de cálculo, 8 min por factura	Importación masiva XML/XML en menos de 3 segundos
Cálculo de impuestos	Fórmulas manuales con riesgo de error	Funciones de cálculo automáticas (API Routes + RPC) con exactitud de centavos
Clasificación de gastos	Asignación manual por parte del contador	Sugerencia basada en historial del proveedor con validación humana
Control de vencimientos	Seguimiento manual mediante agenda	Alertas automáticas 48 h antes del plazo (RF-09)
Riesgo de multas	Elevado por errores u omisiones frecuentes	Reducido mediante validaciones automáticas y notificaciones

Nota. La siguiente tabla compara el proceso tributario manual con el flujo automatizado que ofrece el sistema, evidenciando mejoras en tiempo, precisión y reducción del riesgo fiscal en cada criterio evaluado.

Los resultados evidencian mejoras en tres dimensiones principales. Primero, la eficiencia operativa: al eliminar la digitación manual y usar la importación masiva de XML, se reduce

mucho el tiempo para registrar comprobantes. Esto permite que el contador pueda atender mejor a sus clientes. En segundo lugar, la precisión en los impuestos: usar funciones de cálculo en el servidor en lugar de fórmulas manuales quita la principal razón de los errores de cálculo que llevaban a declaraciones que no coincidían con la información del SRI. En tercer lugar, la gestión del riesgo fiscal: las alertas de vencimiento implementadas en RF-09 reducen significativamente la probabilidad de incurrir en multas por extemporaneidad, costo que los contribuyentes identificaron como uno de los más frecuentes e innecesarios durante la fase de diagnóstico.

3.2.6. Mantenimiento

La sostenibilidad del sistema a largo plazo requiere un plan de mantenimiento que contemple tanto la evolución tecnológica como la dinámica del entorno normativo tributario ecuatoriano.

3.2.6.1. Preventivo

La arquitectura basada en servicios gestionados en la nube facilita el mantenimiento preventivo de manera estructural. Supabase y Vercel aplican parches de seguridad e infraestructura de forma transparente, sin requerir ventanas de mantenimiento programadas. En el plano de las dependencias de aplicación, se estableció una revisión mensual mediante npm audit para identificar vulnerabilidades, atendiendo de forma prioritaria las de nivel crítico o alto.

3.2.6.2. Correctivo

Cuando se presenta una falla en el sistema, la herramienta de monitoreo la detecta de forma automática y comunica al equipo de desarrollo los detalles necesarios para atenderla. Antes de aplicar cualquier corrección en el entorno productivo, la solución se prueba en un ambiente

controlado que permite verificar su funcionamiento sin exponer al usuario a posibles efectos secundarios.

El tiempo de resolución depende en buena medida de la naturaleza del problema. Si la corrección no toca la estructura de la base de datos, el ajuste puede estar disponible en producción en cuestión de minutos. Cuando sí se requieren cambios estructurales, se sigue un procedimiento documentado paso a paso que protege la integridad de la información y evita inconsistencias en los datos ya almacenados

3.2.7. Validación con caso de uso real

Para complementar las pruebas técnicas con evidencia real, se llevó a cabo una validación en el campo con un contador público autorizado que trabaja con un grupo de 10 contribuyentes en diversos regímenes del SRI. El profesional utilizó el sistema durante un ciclo tributario completo (un mes fiscal) y los resultados se compararon con su flujo habitual basado en hojas de cálculo de Microsoft Excel.

3.2.7.1. Validación con caso de uso real

Se cronometró cada actividad clave del proceso tributario mensual, primero ejecutándola con el método tradicional en Excel y luego mediante el sistema desarrollado. La Tabla 17 presenta los resultados obtenidos (ver anexos).

Tabla 35

Comparativa de tiempos del ciclo tributario mensual antes y después del sistema

Actividad	Tiempo en Excel	Tiempo en el sistema	Reducción
Registro de comprobantes de venta (50 facturas)	30 min	2 min	93.3%

Registro de comprobantes de compra (35 facturas)	45 min	2 min	95.6 %
Clasificación de gastos por rubro deducible	20 min	5 min	75 %
Cálculo y conciliación del IVA mensual	10 min	2 min	80 %
Proyección del impuesto a la renta acumulado	4 horas	5 min	99 %
Verificación de vencimientos y plazos del SRI	5 min	1 min	80 %
Total del ciclo tributario mensual	590 min	17 min	97.1 %

Nota. La siguiente tabla detalla los tiempos registrados en cada actividad del ciclo tributario mensual, comparando el flujo manual en Excel con el flujo automatizado del sistema, resultando en una reducción total del 97,1 % sobre el tiempo global del proceso.

Los resultados evidencian una reducción del 97.1% en el tiempo total dedicado al ciclo tributario mensual. La mayor ganancia se concentró en el registro de comprobantes, donde la importación masiva XML reemplazó la digitación manual factura por factura. La clasificación de gastos también registró una mejora significativa gracias al mecanismo de sugerencia basada en historial, que redujo la intervención del contador a una mera validación en lugar de una asignación desde cero.

3.2.7.2. Comparativa de tasa de errores

Se definió como "error" cualquier discrepancia entre los valores calculados y los valores correctos según la normativa vigente del SRI. Se evaluaron 258 transacciones procesadas por

ambos métodos y se contabilizaron los errores detectados en cada caso. La Tabla 18 resume los hallazgos.

Tabla 36

Comparativa de errores detectados antes y después del sistema

Tipo de error	Ocurrencias en Excel	Ocurrencias en el sistema	Reducción
Error aritmético en cálculo de IVA	8	0	100 %
Clasificación incorrecta de rubro deducible	3	0	100 %
Omisión de comprobante en la declaración	10	0	100 %
Error en tarifa de retención aplicada	1	0	100 %
Vencimiento de plazo no detectado	2	0	100 %
Total de errores	24	0	100 %
Tasa de error (errores / transacciones)	100 %	0 %	100 %

Nota. La siguiente tabla registra los errores identificados durante el proceso tributario manual frente a los obtenidos con el sistema, alcanzando una reducción del 100 % en todas las categorías evaluadas y eliminando por completo los errores presentes en el flujo anterior.

La tasa de error se redujo en un 100% con el sistema, lo que representa una disminución de los errores aritméticos en el cálculo del IVA, que constituían la fuente de discrepancia más

frecuente en Excel, fueron eliminados por completo gracias a las funciones de cálculo automáticas del servidor.

3.2.7.3. Percepción del usuario

Al finalizar el período de evaluación, el contador completó un cuestionario de satisfacción basado en la escala de Likert (1-5). Los aspectos evaluados y sus puntajes se presentan en la **Tabla 37**.

Tabla 37

Resultados de la encuesta de satisfacción y usabilidad del sistema

Criterio de usabilidad	Ocurrencias en Excel
Facilidad de uso general del sistema	5
Rapidez en el registro de comprobantes	5
Confiabilidad de los cálculos tributarios	5
Utilidad del agente inteligente para consultas	4
Utilidad de las alertas de vencimiento	4
Disposición a reemplazar Excel por el sistema	5
Promedio general	4.66

Nota. La siguiente tabla registra los errores identificados durante el proceso tributario manual frente a los obtenidos con el sistema, alcanzando una reducción del 100 % en todas las categorías evaluadas y eliminando por completo los errores presentes en el flujo anterior.

El contador destacó como principal beneficio: “La automatización del registro de las compras y la clasificación por rubros, garantizando transparencia y coherencia en la información registrada, ha sido sin duda una de las mejores fases del software”. Como oportunidad de mejora señaló: “Para futuras versiones, se sugiere implementar la planificación tributaria y el seguimiento a los créditos para posibles procesos de recuperación de impuestos”.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIÓN

4.1. Conclusiones

4.1.1. Cumplimiento del objetivo general

A lo largo del proyecto se logró diseñar e implementar un software web completamente operativo, orientado a personas naturales no obligadas a llevar contabilidad y a los contadores que las asisten. La plataforma permite gestionar ingresos, gastos, retenciones y liquidaciones tributarias, e incorpora un agente inteligente capaz de atender consultas automatizadas sobre la información fiscal del usuario. De esta manera, el objetivo general planteado al inicio de la investigación quedó plenamente cumplido.

4.1.2. Validación del problema de investigación

El diagnóstico elaborado en la fase inicial del trabajo identificó que los contribuyentes del segmento estudiado gestionaban sus obligaciones fiscales con hojas de cálculo y procedimientos manuales, lo que derivaba en errores aritméticos, omisiones de comprobantes y exposición innecesaria a sanciones. La validación realizada con un caso real confirmó que el sistema reduce el tiempo del ciclo tributario mensual de 590 minutos a 17 minutos, equivalente a una disminución del 97,1 %, al tiempo que elimina los errores detectados en el proceso manual. Estos datos respaldan la hipótesis de que la automatización asistida por inteligencia artificial reduce los costos operativos y mejora la precisión de las declaraciones fiscales.

4.1.3. Cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales

Las pruebas funcionales verificaron que los nueve casos de uso definidos en el Capítulo II CU-01 a CU-09 fueron atendidos de forma correcta. Por su parte, las pruebas de rendimiento mostraron que todas las operaciones evaluadas se completaron en tiempos inferiores a los tres segundos establecidos en RNF-01. Estos resultados demuestran coherencia entre las etapas de análisis, diseño e implementación, y avalan la calidad técnica del sistema construido.

4.1.4. Integración efectiva de inteligencia artificial en contexto tributario

El agente conversacional implementado sobre el modelo GPT-4o-mini de OpenAI permitió que los usuarios formularan consultas en lenguaje cotidiano y obtuvieran respuestas sustentadas en sus propios datos y en la normativa del SRI vigente. El diseño del pipeline, que combina un enrutador de intenciones, la ejecución controlada de consultas mediante RPC en Supabase y un mecanismo de validación humana (Human in the Loop), demuestra que la inteligencia artificial puede incorporarse de manera segura, trazable y supervisada en sistemas financieros, sin desplazar el criterio profesional del contador.

4.1.5. Aporte a la eficiencia y reducción del riesgo fiscal

El sistema no se limita a optimizar tiempos de proceso; también actúa como una herramienta preventiva frente al riesgo fiscal. Las validaciones automáticas en el registro de comprobantes, la clasificación asistida de rubros deducibles y las alertas de vencimiento generadas con 48 horas de anticipación reducen significativamente la probabilidad de incurrir en multas por errores u omisiones, fortaleciendo la cultura de cumplimiento tributario del contribuyente.

4.1.6. Viabilidad tecnológica y económica

El estudio de factibilidad incluido en el Capítulo II confirmó que el proyecto es viable desde las dimensiones operativa, tecnológica y económica. La arquitectura basada en Next.js, Supabase y plataformas de despliegue en la nube como Vercel ofrece escalabilidad, mantenimiento simplificado y costos de implementación accesibles para profesionales independientes y pequeñas firmas contables, lo que facilita su adopción sin barreras económicas significativas.

4.1.7. Contribución académica y profesional

Desde la perspectiva de la Ingeniería de Software, este trabajo evidencia la aplicación práctica de metodologías ágiles, modelado relacional de bases de datos, diseño modular por componentes, control de versiones y pruebas sistemáticas. Adicionalmente, aporta evidencia empírica, obtenida en el contexto ecuatoriano, sobre el impacto positivo de la inteligencia artificial en la gestión tributaria de personas naturales, contribuyendo al campo de la transformación digital fiscal en la región.

4.2. Recomendaciones

4.2.1. Ampliación de la validación empírica

La validación realizada se circunscribió a un contribuyente del Régimen General. Para robustecer los hallazgos y extender su aplicabilidad, se recomienda replicar el estudio con una muestra más amplia que incluya contribuyentes del RIMPE Emprendedor y del RIMPE Negocio Popular, cuyas obligaciones y parámetros de cálculo difieren del régimen evaluado. Esto permitirá generalizar los resultados y ofrecer evidencia estadística más sólida sobre el impacto del sistema.

4.2.2. Integración directa con los servicios del SRI

En su versión actual, el sistema depende de la importación manual de archivos XML y XML descargados desde el portal del SRI. Se sugiere avanzar hacia una integración directa con los servicios web de la Administración Tributaria, de modo que la descarga de comprobantes electrónicos y la preparación de declaraciones puedan realizarse desde la misma plataforma, eliminando pasos intermedios y reduciendo aún más la carga operativa del usuario.

4.2.3. Evolución del modelo de categorización de gastos

El mecanismo de sugerencia de rubros basado en el historial de transacciones por proveedor cumple adecuadamente su función cuando existe historial previo; sin embargo, presenta limitaciones ante proveedores nuevos. Se recomienda complementarlo con un clasificador de lenguaje natural que analice la descripción del comprobante y el giro del proveedor, de forma que el sistema pueda inferir el rubro apropiado desde la primera transacción, independientemente del historial disponible.

4.2.4. Incorporación de herramientas de planificación tributaria

Como extensión funcional de mediano plazo, se propone incorporar un módulo de planificación tributaria que permita al usuario simular escenarios fiscales, proyectar el impuesto a la renta en distintos supuestos de ingreso y llevar un seguimiento acumulado de los créditos tributarios disponibles. Esta funcionalidad elevaría el valor del sistema de herramienta de registro a instrumento de toma de decisiones fiscales.

4.2.5. Desarrollo de un panel consolidado para contadores

El perfil del contador actualmente permite acceder a la información de cada contribuyente de manera individual. Se recomienda desarrollar una vista de cartera consolidada que concentre en una sola pantalla los indicadores más relevantes de todos sus clientes: estado de declaraciones por período, vencimientos próximos, créditos tributarios acumulados y tendencias de ingresos y gastos. Esta mejora incrementaría el valor percibido por el profesional contable y facilitaría su toma de decisiones en la gestión de múltiples clientes.

Las recomendaciones expuestas no representan limitaciones del trabajo realizado, sino oportunidades de desarrollo identificadas a partir de sus propios resultados. El sistema construido sienta una base técnica sólida sobre la cual pueden implementarse estas mejoras de forma incremental, lo que respalda su viabilidad como proyecto de largo plazo orientado a la transformación digital de la gestión tributaria de las personas naturales en Ecuador.

BIBLIOGRAFÍA

Banco Pichincha. (2025, 6 noviembre). Qué es el Impuesto a la Renta y cómo se debe pagar.

Banco Pichincha. <https://www.pichincha.com/blog/que-es-el-impuesto-a-la-renta>

Barreix, A. (2025, 28 abril). *Electronic invoicing: A Latin American Innovation with Global*

Reach. Inter-American Center Of Tax Administrations. Recuperado 17 de enero de

2026, de <https://www.ciat.org/electronic-invoicing-a-latin-american-innovation-with-global-reach/?lang=en>

CODIFICACIÓN DE LA LEY DE RÉGIMEN TRIBUTARIO INTERNO. (2004). En LA

COMISIÓN DE LEGISLACIÓN Y CODIFICACIÓN, *Registro Oficial*

Suplemento (Codificación N.º 26).

Contapp. (2025, 26 junio). *¿Qué Es el Anexo de Gastos Personales y Para Qué Sirve? | 2025*.

Contapp. Recuperado 17 de enero de 2026, de <https://www.contapp.ec/blogs/que-es-el-anexo-de-gastos-personales>

Correa Delgado, R. (2002). *REGLAMENTO DE COMPROBANTES DE VENTA,*

RETENCIÓN y DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS.

Cruz, A. L. (2025, 5 mayo). *Metodología Scrum para el desarrollo de software ágil*. Eniun.

Recuperado 17 de enero de 2026, de https://www.eniun.com/metodologia-scrum-desarrollo-software-agil/#2_Metodologia_Scrum

Del Jesús Lucio Pillasagua, A., Cañarte, M. K. M., & Rodríguez, N. R. Y. (2021, 23 julio).

Tecnología Agile para la recaudación de impuestos en los Gobiernos Autónomos

Descentralizados de Manabí Ecuador. Recuperado 2 de noviembre de 2025, de

<https://portal.amelica.org/ameli/journal/593/5932572006/html/index.html>

DILLON, R. (2016). DEBERES FORMALES. En SRI, *Registro Único de Contribuyentes*.

DIRECCIÓN NACIONAL JURÍDICA, DEPARTAMENTO DE NORMATIVA, &
SERVICIO DE RENTAS INTERNAS. (2016). CÓDIGO TRIBUTARIO. En *Registro Oficial* [Report]. <https://www.sri.gob.ec/o/sri-portlet-biblioteca-alfresco-internet/descargar/6ab647ba-e43f-4743-bef2-f12054e1aa5c/C%D3DIGO+TRIBUTARIO+-+CTributario+967.pdf>

Garrido, D. (2024, 11 noviembre). Softwares Contables en Ecuador: ¿Por qué Perseo es una opción destacada? - Perseo. *Perseo*. <https://perseo.ec/software-contables/>

Gurusoft. (2024, 27 febrero). *Ecuador: ¿Cuáles son los documentos tributarios autorizados por el SRI?* GuruSoft. Recuperado 17 de enero de 2026, de <https://gurusoft.com/ecuador-cuales-son-los-documentos-tributarios-autorizados-por-el-sri/>

Impuesto a la Renta - intersri - Servicio de Rentas Internas. (s. f.). Recuperado 17 de enero de 2026, de <https://www.sri.gob.ec/impuesto-renta#%C2%BFqu%C3%A9-es?>

Impuesto al Valor Agregado IVA - intersri - Servicio de Rentas Internas. (s. f.). Recuperado 17 de enero de 2026, de <https://www.sri.gob.ec/impuesto-al-valor-agregado-iva#%C2%BFqu%C3%A9-es?>

Introducción | Next.js español. (s. f.). nextjs.im. Recuperado 17 de noviembre de 2025, de <https://es.nextjs.im/docs>

Kathy, O. (2012, 31 marzo). *Sistematización del proceso contable en Ecuador desde 1990 hasta la actualidad.: Sistematización contable en Ecuador*. Scribd. Recuperado 17 de enero de 2026, de <https://www.scribd.com/document/87459155/sistematizacion-contable>

La revolución de la inteligencia artificial en la práctica tributaria. Herramientas y oportunidades. (s. f.). Recuperado 17 de enero de 2026, de <https://www.ui1.es/blog->

ui1/la-revolucion-de-la-inteligencia-artificial-en-la-practica-tributaria-herramientas-y-oportunidades

Lalon-Pinduisaca, S. A., & Coello-Panchana, A. J. (2025). Impacto de la inteligencia artificial en el asesoramiento tributario mediante un estudio de Caso en la Cafetería Casa Café.

Revista Científica Zambos., 4(1), 310-327. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n1/92>

Larco, D. & Servicio de Rentas Internas (SRI). (2025). SRI CONSOLIDA AVANCES EN CULTURA TRIBUTARIA CON MÁS DE 330 MIL NUEVOS CONTRIBUYENTES y MILES DE CIUDADANOS. En *BOLETÍN* (N.º 019). <https://www.sri.gob.ec>

Llanganate Moreno, L. F. (2015). *METODOLOGÍA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS APLICANDO PRINCIPIOS ÁGILES PARA EL SERVICIO DE RENTAS INTERNAS DEL ECUADOR* (De S. E. García González, UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICA, & INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO (IIP)) [Thesis].

Loor, F. D. (2025, 20 febrero). Impuesto al Valor Agregado en Ecuador. *Deltech Audit - Expertos en auditorías profundas, inventarios rápidos, consultoría y servicios contables*. <https://deltechaudit.ec/entendiendo-el-impuesto-al-valor-agregado-en-ecuador-una-guia-completa/#gsc.tab=0>

Muñoz Guillena, R., Sociedad Española de Procesamiento del Lenguaje Natural, & Centro de Inteligencia Digital. (2024). *Procesamiento del lenguaje natural como eje central de la inteligencia artificial generativa : Lección Inaugural del Curso Académico 2024-2025* (Primera) [Book]. Universidad de La Rioja. Servicio de Publicaciones.

Paredes, D. (s. f.). ▷ ¿Cómo funciona el IVA en Ecuador? | *Taxo*. Recuperado 9 de noviembre de 2025, de <https://taxo.co/es-ec/blog/como-funciona-iva>

Pires, M. (s. f.). *Digitalización y transformación digital de la Administración Tributaria en América Latina y el Caribe (ALC): más allá de la factura electrónica*. Centro Interamericano de Administraciones Tributarias. Recuperado 17 de enero de 2026, de https://www.ciat.org/digitalizacion-y-transformacion-digital-de-la-administracion-tributaria-en-america-latina-y-el-caribe-alc-mas-alla-de-la-factura-electronica/#_edn1

Postgrados UNAB. (2023, 27 octubre). *Tributación y conceptos clave que debes conocer / Postgrado Unab*. Postgrados UNAB - Postgrados UNAB, Acreditada En Chile y Estados Unidos, Doctorados, Programas de Postgrado, Maestrías, Especializaciones, Posgrados, Cursos. Recuperado 17 de enero de 2026, de <https://postgrado.unab.cl/noticias/tributacion-y-otros-conceptos-clave-que-debes-conocer/>

¿Qué es la API de OpenAI? Cómo empezar a utilizarla. (2025, 24 octubre). Recuperado 17 de noviembre de 2025, de <https://latenode.com/es/blog/integration-api-management/api-integration-best-practices/what-is-openais-api-how-to-start-using-it>

Ramírez Álvarez, J., Oliva, N., Andino, M., Sector de Instituciones para el Desarrollo, & División de Gestión Fiscal. (2018). *Facturación electrónica en Ecuador: Evaluación de impacto en el cumplimiento tributario*. En *IDB-DP-563* [Report]. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Facturaci%C3%B3n-electr%C3%B3nica-en-Ecuador-Evaluaci%C3%B3n-de-impacto-en-el-cumplimiento-tributario.pdf>

Restrepo, L. (2025, 29 agosto). *Top 5 de sistemas contables más usados en Ecuador - Siigo Contífico*. Contífico. Recuperado 17 de enero de 2026, de <https://contifico.com/sistemas-contables-mas-usados-en-ecuador/>

- Reyes Villón, A. M., & Vélez García, G. (2020). *Obligaciones Tributarias de las personas naturales no obligadas a llevar contabilidad* (De Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad Ciencias Administrativas, Carrera de Contabilidad y Auditoría, & Unidad de Integración Curricular II) [Thesis].
<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5803/1/UPSE-TCA-2021-0026.pdf>
- Rodríguez, A. M. A., Alvarado, K. J. R., & Bermeo, B. L. C. (2025). Innovación Digital en la Administración Tributaria Ecuatoriana 2021-2022. *Cumbres*, 10(2).
<https://doi.org/10.48190/cumbres.v10n2a1>
- Santander Delgado, D. G., 1, & Proaño Ponce, W. P., 2. (2024). HERRAMIENTAS DIGITALES y LA CULTURA TRIBUTARIA EN LA DIRECCIÓN DE EMPRENDIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ. *Ciencia y Desarrollo*, Abril–Junio, 394-402.
- Saranya. (2025, 23 junio). *¿Cómo Funciona el Impuesto al Valor Agregado (IVA) en Ecuador?* FacturaHero. Recuperado 17 de enero de 2026, de <https://factura-hero.ec/blog/impuesto-al-valor-agregado-ecuador/>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The scrum guide*.
<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
- SRI. (2015). *MI GUÍA TRIBUTARIA* (Sexta).
- Stryker, C., & Holdsworth, J. (2025, 17 noviembre). *¿Qué es el PLN (procesamiento del lenguaje natural)?* IBM. <https://www.ibm.com/think/topics/natural-language-processing>
- Supabase: una alternativa ágil de código abierto - Aplyca*. (2023, 28 febrero). Aplyca Tecnología SAS. Recuperado 17 de noviembre de 2025, de <https://www.aplyca.com/blog/blog-supabase-una-alternativa-agil-de-codigo-abierto>