



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

ESCUELA DE INGENIERÍAS

Tema:

**APLICACIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE DEVOLUCIÓN DEL IVA
RETENIDO MEDIANTE TRATAMIENTO DE DATOS SEMIESTRUCTURADOS**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en
Sistemas de la Información**

Línea de investigación:

**HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y MOVILIDAD
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

Autor:

Ariel Renato Urvina Miranda

Director:

Mg. Klever Renato Urvina Barrionuevo

Ambato – Ecuador

Agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **ARIEL RENATO URVINA MIRANDA**, con cédula de ciudadanía **1850672674**, autor del trabajo de graduación intitulado: "APLICACIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE DEVOLUCIÓN DEL IVA RETENIDO MEDIANTE TRATAMIENTO DE DATOS SEMIESTRUCTURADOS", previa a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN**, en la escuela de **INGENIERÍAS**

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, agosto 2024



Ariel Renato Urvina Miranda

CC. 1850672674

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Tema:

**APLICACIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE DEVOLUCIÓN DEL IVA
RETENIDO MEDIANTE TRATAMIENTO DE DATOS SEMIESTRUCTURADOS**

Línea de investigación:

**HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y MOVILIDAD
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

Autor:

Ariel Renato Urvina Miranda

Klever Renato Urvina Barrionuevo, Ing. Mg.

CC. 1802667970

CALIFICADOR

Ricardo Patricio Medina Chicaiza, Ing. PhD.

CALIFICADOR

Teresa Milena Freire Aillón, Ing. Mg.

CALIFICADOR

Galo Mauricio López Sevilla, Ing. Mg.


DIRECTOR ESCUELA DE INGENIERÍAS

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. 

f. 

f. 

f. 

f. 

Ambato – Ecuador

Agosto 2024


Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
**SECRETARIA GENERAL
PROCURADURÍA**

DEDICATORIA

"El corazón del hombre traza su rumbo, pero sus pasos los dirige el Señor."

Proverbios 16:9

El presente trabajo está dedicado a mis queridos padres, Renato y Marisol, cuya guía y amor incondicional han sido mi mayor fuente de inspiración y fortaleza. Agradezco profundamente sus sacrificios y el apoyo constante que me han brindado en cada etapa de mi vida. Sin su guía no sería la persona que soy ahora.

A mis hermanos, Christian y Felipe, por ser siempre un ejemplo de esfuerzo y dedicación. Gracias por su compañerismo, y por estar presentes en los momentos más importantes.

Finalmente, dedico este logro a todos aquellos que han estado presentes de manera física o espiritual en cada agotador día y larga noche. Gracias por acompañarme y animarme a seguir adelante. Este trabajo es un testimonio de que, con fe y perseverancia, uno puede superar los retos con la frente en alto.

AGRADECIMIENTO

"El éxito no es el final, el fracaso no es fatal: lo que cuenta es el valor para continuar." - Winston Churchill

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a mi madre Marisol y a mi padre Renato, por ser mi pilar fundamental y por enseñarme el verdadero significado del amor y la dedicación.

A mis hermanos, Christian y Felipe, gracias por ser buenos amigos y compañeros quienes me motivaron a ser mejor cada día

Agradezco sinceramente al Mg. Klever Renato Urvina Barrionuevo, por su dirección y sabios consejos durante el desarrollo de esta investigación. Su guía ha sido invaluable para alcanzar este logro.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ambato, y a todos los docentes de la Escuela de Ingenierías, por brindarme las herramientas y el conocimiento necesario para mi formación profesional. En especial, agradezco a quienes que mediante su ejemplo y enseñanzas supieron brindar una educación de calidad y con valores.

Finalmente, a todos mis colegas que a través de historias y experiencias colaboraron y participaron en el proceso de completar esta etapa de mi vida. Su apoyo y colaboración han sido cruciales para la realización de este trabajo. A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

RESUMEN

La creciente complejidad y variabilidad de los requisitos para la devolución de los impuestos retenidos plantean importantes retos a los contribuyentes, tanto personas naturales como jurídicas ecuatorianas. Esta investigación se centra en el desarrollo de una aplicación para optimizar el proceso de devolución del impuesto al valor agregado (IVA) retenido mediante el tratamiento de datos semiestructurados, la cual mejore la eficiencia en cuanto al tiempo y reducción de errores humanos.

El presente trabajo combina un enfoque cuantitativo con la metodología de desarrollo Crystal Clear, adaptada para equipos pequeños y caracterizada por entregas frecuentes, mejoras reflexivas y comunicación eficaz. Mediante entrevistas, encuestas y pruebas piloto, se identificaron los obstáculos existentes en el proceso y se valoró el rendimiento de la aplicación.

Las principales impresiones muestran una reducción del tiempo de realización del proceso entre la realización manual y el programa, una mayor precisión en la introducción de datos, y una mayor satisfacción de los usuarios. Los resultados de este estudio confirman el potencial de las soluciones tecnológicas para mejorar significativamente los procesos administrativos relacionados a la recolección y estandarización de datos de documentos tributarios.

Palabras clave: devolución del iva, datos semiestructurados, metodología crystal clear, administración fiscal, optimización de procesos.

ABSTRACT

The increasing complexity and variability of the requirements for refunding withheld taxes pose significant challenges for taxpayers, both individuals and corporations in Ecuador. This research focuses on developing an application to optimize the process of refunding withheld value-added tax (VAT) by processing semi-structured data, which aims to improve efficiency in terms of time and reduction of human errors.

The work combines a quantitative approach with Crystal-Clear development methodology, adapted for small teams and characterized by frequent deliveries, reflective improvements, and effective communication. Through interviews, surveys, and pilot tests, existing obstacles in the process were identified, and the application's performance was assessed.

The main findings show a reduction in the time taken for the process compared to manual execution, increased accuracy in data entry, and greater user satisfaction. The results of this study confirm the potential of technological solutions to significantly enhance administrative processes related to the collection and standardization of tax document data.

Keywords: *vat refund, semi-structured data, crystal clear methodology, tax administration, process optimization.*

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	6
1.1. Análisis de las metodologías tradicionales y ágiles para el desarrollo del software.....	6
1.2. Cualidades de XML como parte de la familia de archivos semiestructurados y su relación con ETL.....	11
1.3. Análisis de los lenguajes de programación de alto nivel en torno a su ejecución de los procesos ETL.....	15
1.4. Análisis de los archivos de retenciones proporcionados por el SRI en el contexto nacional y sus elementos.....	21
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	26
2.1. Composición de la compañía.....	26
2.2. Metodología de investigación.....	29
2.3. Metodología de desarrollo.....	35
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	71
3.1. Resultados	71
3.2. Análisis.....	91
CONCLUSIONES.....	100
RECOMENDACIONES	102
BIBLIOGRAFÍA	104
ANEXOS	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aspectos de XML	13
Figura 2. Ejemplo de estructura XML	14
Figura 3. Flujo de datos de cuatro pasos en el proceso ETL	18
Figura 4. Organigrama de la empresa.....	28
Figura 5. Cobertura de <i>Crystal</i> de diferentes tipos de proyectos.....	36
Figura 6. Ciclo de <i>Crystal</i> con actividades diarias	38
Figura 7. Casos de uso del programa	52
Figura 8. Gráfico de Quemado por fechas de finalización de las tareas	60
Figura 9. Diagrama de clases del proceso de devolución de IVA retenido	61
Figura 10. Diagrama de secuencias de la primera prueba piloto de la primera iteración.....	62
Figura 11. Diagrama de secuencias de la segunda prueba piloto de la primera iteración.....	64
Figura 12. Gráfico de Quemado con cumplimiento hasta la primera iteración	65
Figura 13. Maqueta de la aplicación.....	67
Figura 14. Pantalla principal del programa	68
Figura 15. Diagrama de secuencias de la segunda iteración	69
Figura 16. Gráfico de Quemado con cumplimiento hasta la segunda iteración....	70
Figura 17. Pantalla de realización del proceso final	70
Figura 18. Pantalla con los resultados de una iteración del proceso final	78
Figura 19. Resultado del documento de Excel obtenido a partir de una iteración del proceso final	80

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características y Definiciones de Metodologías Ágiles	9
Cuadro 2. Técnicas y pasos para aplicar las estrategias de <i>Crystal</i>	39
Cuadro 3. Propiedades de la metodología <i>Crystal</i>	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pasos para la realización manual del proceso de devolución de IVA, en un registro	72
Tabla 2. Pasos para la realización automatizada del proceso de devolución de IVA	73
Tabla 3. Métricas de tiempo obtenidas a través de la realización manual del proceso.....	74
Tabla 4. Métricas de errores obtenidas a través de la realización manual del proceso.....	75
Tabla 5. Métricas de tiempo obtenidas a través de la realización del proceso con la aplicación (primera iteración).....	76
Tabla 6. Métricas de errores obtenidas a través de la realización del proceso con la aplicación (primera iteración).....	77
Tabla 7. Métricas de tiempo obtenidas a través de la realización del proceso con la aplicación (segunda iteración)	78
Tabla 8. Métricas de errores obtenidas a través de la realización del proceso con la aplicación (segunda iteración)	79
Tabla 9. Tabulación de las respuestas de las preguntas de la encuesta de satisfacción.....	89

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados de la pregunta D2.....	83
Gráfico 2. Resultados de la pregunta D3.....	83
Gráfico 3. Resultados de la pregunta C1.....	84
Gráfico 4. Resultados de la pregunta C2.....	84
Gráfico 5. Resultados de la pregunta C3.....	84
Gráfico 6. Resultados de la pregunta P1	85
Gráfico 7. Resultados de la pregunta P2.....	85
Gráfico 8. Resultados de la pregunta F1	85
Gráfico 9. Resultados de la pregunta F2	86
Gráfico 10. Resultados de la pregunta FU1	86
Gráfico 11. Resultados de la pregunta FU2	86
Gráfico 12. Resultados de la pregunta E1	87
Gráfico 13. Resultados de la pregunta E2.....	87
Gráfico 14. Resultados de la pregunta E3.....	87
Gráfico 15. Comparación de los resultados de tiempo entre el proceso manual y el automatizado.....	92
Gráfico 16. Comparación de los resultados de errores entre el proceso manual y el automatizado	93
Gráfico 17. Gráfico de resumen de los resultados obtenidos por la encuesta de satisfacción de usuario.....	95

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la computación y el almacenamiento digital de la información se generó el problema de intercambiar datos entre los diversos sistemas que se gestaban. En los años 90, ante la inadecuación del *HyperText Markup Language* (HTML) para proporcionar datos consumibles por máquinas, surgieron modelos semiestructurados y el estándar Lenguaje de marcas de hipertexto (XML), descendientes del *Standard Generalized Markup Language* (SGML). XML permite crear vocabularios personalizados, a diferencia de HTML, que se basa en un único vocabulario predefinido (Abiteboul, 2009; Friesen, 2016).

A finales de los 90 Charles Hoffman propone el uso de XML para el intercambio de información financiera, con lo que se dio inicio al Lenguaje para intercambio de información financiera (XBRL), el cual se utiliza a nivel mundial para este fin Urvina-Barrionuevo et al. (2017). De igual forma, JSON (JavaScriptObject Notation) y la combinación de las URI (*uniform resource identifier*), se han establecido para integrar información entre sistemas de diversos tipos.

El lenguaje XML, al ser un lenguaje más estricto en cuanto a estándares y estructura, ha sido el escogido por la gran mayoría de establecimientos gubernamentales para el intercambio de información, con el SRI (Servicio de Rentas Internas) como un claro ejemplo de esta aplicación.

El SRI (2024a) establece en su página web que los documentos pueden ser, facturas, notas de crédito, notas de débito, comprobantes de retención, guías de remisión, y comprobantes de retención. Ecuador es uno de los países que más horas invierte para el cumplimiento de sus obligaciones tributarias después de Brasil (Rodríguez Salavarría, 2016), lo que indica que es indispensable que existan formas para simplificar procesos que requieren una gran cantidad de tiempo.

Pineda Freire (2018), refiere que el esquema de facturación electrónica establecido por el SRI desde 2016 está constituido por documentos que tienen validez tributaria que sus normativas y formatos están regidos bajo una entidad regulatoria que

garantiza la autenticidad de su origen y la integridad de su contenido.

Ecuador ha tenido avances referentes a los documentos que pueden ser emitidos electrónicamente. Aragundy Saltos & Moreira Palacios (2024), manifiestan que, la ley ecuatoriana sobre comercio electrónico, firmas y mensajes de datos, establece directrices y mejores prácticas para la gestión de archivos digitales y firmas electrónicas.

Para pasar a la situación problemática que plantea este documento se hará una explicación del panorama actual en el que se encuentran el Servicio de Rentas Internas (SRI), junto con sus contribuyentes. Igualmente, se presenta una explicación de cómo las retenciones y sus procesos llegan a afectar a los diferentes tipos de aportantes.

Las retenciones constituyen un método de recaudación adelantada, mediante el cual una persona física o entidad jurídica (agente de retención) descuenta a otra (agente retenido) un porcentaje específico del importe a pagar por una compra ya sea de bienes o servicios.

Una infracción en la entrega de retenciones en las fechas adecuadas por parte de los contribuyentes puede incurrir en sanciones con un valor monetario que depende del valor de la retención. Si el infractor tiene sanciones previas es posible que se impongan cargos legales que dependen de las leyes vigentes.

El SRI es la institución gubernamental que se encarga de realizar controles sobre toda la población económicamente activa, ya sean personas naturales o compañías. El SRI (2024a) explica que “están catalogados como Grandes Contribuyentes 700 sujetos pasivos, 500 Sociedades y 200 personas naturales que, en conjunto, representan más del 50% de la recaudación del país”. La población económicamente activa, es aún mucho más numerosa, y para esto el SRI de acuerdo con sus parámetros ha clasificado a los contribuyentes en: Especiales (6,280), Otros (4,423,400), Régimen Simplificado para Emprendedores y Negocios Populares (RIMPE) (1,797,520) y Régimen Impositivo Simplificado (RISE) (2).

La devolución de retención del impuesto al valor agregado (IVA) puede tener un impacto significativo en la liquidez y el flujo de efectivo de las empresas, lo que brinda la oportunidad de reinvertir esos recursos. Este proceso permite a los contribuyentes ecuatorianos recuperar el IVA retenido por un lapso en concreto.

El proceso de análisis de datos y creación del archivo requerido por el SRI para la devolución del IVA retenido es complejo debido a la variabilidad de requisitos y pasos que conlleva. Es debido a esto que no todos los contadores o asesores tributarios conocen cómo realizar esta actividad de manera adecuada. De igual forma, no se cuenta con herramientas tecnológicas que faciliten este proceso.

La devolución del IVA retenido implica la recopilación de los datos del registro único de contribuyente (RUC), Fecha de emisión, Serie, Secuencia, y Número de Autorización de cada retención. Con estos datos será creado un archivo estructurado con un formato establecido por el SRI, el cual se puede encontrar en el anexo No 2. Este archivo puede variar en su forma al tener en cuenta cada una de las variaciones que tiene cada retención. Mediante la carga de este archivo al portal del SRI se finalizaría el proceso.

La falta de automatización genera ineficiencias en el proceso y potenciales errores, tales como la digitación incorrecta de datos, errores en la generación de archivos y carencia de control sobre archivos ya procesados, esto pone en riesgo la correcta devolución de los fondos a los contribuyentes.

A parte de lo descrito, también se puede encontrar que el proceso implica una gran carga de trabajo. Esto se debe a que el SRI entrega las retenciones en dos formatos: *Portable Document Format* (PDF) y *eXtensible Markup Language* (XML), lo que conlleva a que la persona encargada de realizar este proceso tenga que abrir los archivos PDF de cada una de las retenciones generadas para recopilar los datos explicados anteriormente, de manera manual.

Por lo tanto, en base al tamaño de la empresa o de la cantidad de ventas de una persona natural, este proceso podría conllevar varias horas e incluso días y tener

altas probabilidades de inconsistencia entre lo que se encuentra en los archivos PDF y el documento que se ha de entregar al SRI.

Un último problema es que existe un desconocimiento generalizado entre los contribuyentes acerca de los procedimientos y requisitos necesarios para llevar a cabo la devolución del IVA a través del SRI. Este problema no afecta únicamente a los contadores, quienes, a través de su eficiencia y experiencia, podrían realizar este proceso de manera óptima o no; también afecta a cualquier persona natural que tenga retenciones en su poder.

Una vez analizado el contexto plantado anteriormente, se tiene como pregunta científica: ¿Cómo pueden los contribuyentes al SRI realizar el proceso de devolución de IVA retenido de manera que no implique una gran carga laboral, además de evitar potenciales errores humanos?

La idea a defender implica que los contribuyentes al SRI realizarán el proceso de devolución de IVA retenido al portal de la institución, de manera que este no implique una gran carga laboral, además de evitar potenciales errores humanos.

Objetivo general: Desarrollar un programa para computadoras que permita la optimización del proceso de devolución de retenciones de IVA mediante el tratamiento de datos semiestructurados.

Objetivos específicos:

1. Realizar un análisis de los lenguajes de programación de alto nivel en torno a su ejecución de los procesos ETL.
2. Diagnosticar los obstáculos que los contribuyentes enfrentan al momento de la recopilación de datos de retenciones y generación de los documentos necesarios para el SRI.
3. Diseñar la aplicación con una interfaz de usuario intuitiva que permita la selección de archivos XML, la extracción y transformación de datos en el formato establecido por el SRI.

4. Evaluar la eficacia de la aplicación mediante pruebas piloto y encuestas de satisfacción en el proceso de devolución de retenciones del IVA.

De acuerdo a lo establecido con el propósito principal de este documento, la metodología que se eligió para llevar a cabo el desarrollo del programa descrito anteriormente fue *Crystal Clear*. Esta metodología parte de la familia de metodologías de desarrollo de *software*, *Crystal*. Con la consideración de la complejidad del programa y tamaño del equipo, esta familia de metodologías se divide en diversos grupos de colores.

Crystal Clear se define como una metodología para equipos de menos de seis personas la cual tiene enfoques en entregas frecuentes de partes del proyecto, mejoras reflexivas del trabajo, comunicación eficiente entre las diferentes partes, seguridad del personal, prioridades del equipo, fácil acceso a expertos y un ambiente técnico.

Un enfoque cuantitativo permitirá obtener parámetros numéricos, por parte de los usuarios, y a través de gráficos estadísticos obtenidos mediante encuestas y pruebas piloto. Dado que la naturaleza de esta investigación tiene como fundamento la verificación de datos, estos mismos son medibles o cuantificables, y ayudarán a responder la pregunta de científica de este trabajo.

La principal motivación y justificación es la ausencia de aplicaciones informáticas que automaticen la recopilación y procesamiento de datos de retenciones del SRI. Esta aplicación beneficiaría a personas naturales e instituciones que requieran el proceso anteriormente mencionado.

La automatización de la recopilación y procesamiento de los datos analizados de las retenciones agilizarían la devolución del IVA retenido, reduciría errores humanos, y optimizaría el uso de recursos y tiempo. Esto se traduce en una mejora en la eficiencia operativa y en la correcta devolución de fondos a los contribuyentes, por tal razón se desarrolla una aplicación para la optimización de devolución de retenciones de IVA mediante procesamiento de datos semiestructurados.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Análisis de las metodologías tradicionales y ágiles para el desarrollo del *software*

El campo del desarrollo de *software* ha experimentado una notable evolución a lo largo de su historia. La forma en que se desarrollaban los programas computacionales profesionales en sus inicios difiere considerablemente de la actualidad. Esto implica un cambio no solo en los paradigmas profesionales relacionados con su uso, sino también en los pasos necesarios para garantizar la calidad de los productos.

En este contexto, surgen diferentes metodologías que funcionan como guías para los profesionales y ayudan a controlar el desarrollo de programas. Estas metodologías permiten asegurar que el producto final sea viable y funcional durante un período de tiempo extenso.

Desde la década de 1960, se ha reconocido la importancia de contar con metodologías y métodos formales para el ciclo de vida del *software*; el usado fue el llamado cascada. Según Santana Hernández (2016), “los procesos de trabajo se estandarizaban de manera pormenorizada y disciplinada estableciendo que el desarrollo de un proyecto se correspondía con seis pasos bien definidos, pasando a la etapa siguiente una vez terminada la etapa anterior.” (p. 24). El ciclo de vida en cascada se consolidó como el método más aceptado por los desarrolladores por dos décadas.

Sin embargo, mientras cascada ganaba popularidad, algunos detractores lo criticaban por su rigidez. En respuesta a esta crítica, surgieron métodos más flexibles como los basados en prototipos y *Rapid Application Development* (RAD), que concedían mayor libertad al desarrollo.

En la década de 1980, el creciente interés en los proyectos de *software* y su constante cambio en función de las necesidades de los consumidores impulsó la

aparición de nuevas metodologías. Estas metodologías, si bien mantenían como paradigma principal los métodos tradicionales, buscaban realizar cambios a la metodología en cascada.

En este contexto, el método espiral surgió como una combinación del método cascada con un modelo iterativo. Santana Hernández (2016) explica que el método espiral “se basaba en iteraciones que se llevaban a cabo en las primeras fases para evitar posibles riesgos críticos, para ello, se introducían prototipos o simulaciones” (p. 24). Este método permitía identificar riesgos, planificar y ejecutar cambios en el proyecto. Durante esta época, RAD también ganó notoriedad como una alternativa más rápida y centrada en el usuario.

A medida que las diferentes metodologías de desarrollo se adaptaban a las necesidades de las empresas, comenzó a surgir un descontento con la rigidez de las metodologías tradicionales. En lugar de realizar innovaciones en el campo tradicional, se enfocó el desarrollo en los procesos de las empresas, junto con la programación orientada a objetos. Estos cambios buscaban un desarrollo en etapas, con un concepto ligero e iterativo.

A mediados de los 90, Alistair Cockburn, científico informático de IBM, realiza un análisis de los principales motivos de fracaso de los proyectos de *software*, concluyó que los principales fueron las faltas de: un equipo coordinado, entregas frecuentes, y expertos del área (Cockburn, 2004). Como respuesta a este diagnóstico, Cockburn propone el *framework Crystal*, el cual es mundialmente conocido como una de las metodologías ágiles para proyectos de varios tamaños.

Durante el resto de esta época, se desarrollaron las metodologías que podían proporcionar ideas innovadoras para un desarrollo ágil, adaptable al consumidor y menos rígido para el ingeniero; estas metodologías, como SCRUM (1993) y la ya mencionada *Crystal* (1994), comenzaron a ganar terreno.

Las ideas de cambio que se habían gestado en las dos décadas anteriores finalmente germinaron en la revolución de las metodologías ágiles durante la

década de 2000. Estas ideas combinaban la flexibilidad del desarrollo de nuevo *software* con un enfoque iterativo que brindaba seguridad al cliente en el proyecto.

Estas ideas se plasmaron en el Manifiesto Ágil, creado por 17 expertos en metodologías, quienes plasmaron su experiencia a través de principios y valores. Estos son: “Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas, Software funcionando sobre documentación extensiva, Colaboración con el cliente sobre negociación contractual, y Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan” (Beck et al., 2001). A partir de este manifiesto, se perfeccionaron antiguas y crearon nuevas metodologías.

Debido a su gran impacto en el sector del desarrollo de *software*, las metodologías ágiles se consolidaron en los años posteriores al Manifiesto Ágil. Este cambio de paradigma llevó a que las metodologías ágiles se convirtieran en la forma predeterminada de construir *software*.

En este contexto, se continuó con la escala de las capacidades de estas tecnologías en el sector, a través de mejorar su eficiencia en proyectos de gran escala y con equipos consolidados. De esta manera, surgieron *frameworks* como *Scaled Agile Framework (SAFe)*, *Disciplined Agile Delivery (DAD)* y DevOps. A través de este conjunto de prácticas se buscaba automatizar la entrega y desarrollo de *software* al reducir los posibles errores y mejorar el ciclo de vida del *software*.

En la actualidad, existen una gran cantidad de metodologías, las cuales permiten una fácil aplicación para proyectos de diversa índole. A partir de esta flexibilidad, Alqudah & Razali (2017) plantean, en la actualidad, existen numerosos métodos ágiles disponibles. Por lo tanto, es difícil seleccionar el más adecuado para que se adopten las prácticas correctas, especialmente para el desarrollo de proyectos grandes, críticos o complejos. Cada una de estas metodologías cuentan con características y están adaptadas para diferentes situaciones. Estas son:

Cuadro 1. Características y Definiciones de Metodologías Ágiles

Características	Metodologías Ágiles						
	Scrum	Kanban	RAD	Scrumban	XP	Lean	Crystal Clear
Proceso	Iterativo e Incremental	Mejora continua	Incremental (Prototipos)	Mejora continua	Iterativo e Incremental	Incremental y mejora continua	Iterativo e incremental
Roles	Equipo de desarrollo, Scrum Master, Product Owner y cliente.	Equipo de desarrollo, líder de equipo y cliente.	Desarrollador, diseñador, usuario final, personas involucradas con los requisitos	No son predefinidos. El equipo y los roles necesarios.	Programador, Tracker, Coach y Cliente.	Sin roles definidos, enfatiza el trabajo colaborativo y multidisciplinario	Desarrollador, analista, diseñador, programador, cliente y usuario final.
Ceremonias	Planeamiento del sprint, reuniones diarias, revisión del sprint y retrospectiva.	Revisión de estado del tablero y reuniones diarias.	No tiene ceremonias específicas.	Ceremonias de Scrum y Kanban adaptadas a las necesidades del equipo.	Juego de planificación, refactorización, programación en parejas e integración continua.	No tiene ceremonias específicas.	Reuniones de planificación, reuniones diarias de seguimiento, revisiones y retrospectivas.
Artefactos	Product Backlog, Sprint Backlog e Incremento.	Tablero Kanban y visualización del flujo de trabajo.	Prototipos funcionales, requisitos y bitácoras de validación.	Artefactos de Scrum y Kanban adaptadas a las necesidades del equipo.	Historias de usuario, plan de entrega e Incremento.	No se enfoca en artefactos específicos.	Plan de iteración, casos de uso, código fuente.
Ventajas	Procesos bien estructurados. Software funcional en cada sprint. Reuniones diarias de no más de 15 minutos.	Mayor transparencia, menor desperdicio y mejora continua.	Entrega rápida de prototipos funcionales. Participación activa de los usuarios. Adaptabilidad a	Magnífico para proyectos a largo plazo o que requieren mantenimiento. Mayor independencia de los miembros del	Adecuada en proyectos con requisitos imprecisos. Comunicación constante con el cliente. Rapidez en la entrega.	Elimina el desperdicio, mejora la eficiencia y calidad, fomenta la colaboración y la mejora continua.	Enfatiza el trabajo en equipo. Adaptabilidad a diferentes proyectos y contextos.

			los cambios.	equipo.			
Desventajas	Poco poder de reacción ante cambios repentinos. Dificultades al estimar tiempos y esfuerzos. Necesita equipos multifuncionales.	Poco efectivo para proyectos con entregas estrictas de tiempo.	Menor precisión técnica. Mayores defectos por falta de planeación. Costo de algunas herramientas CASE.	Necesita equipos con una capacidad de trabajo equilibrada y distribuida. Es una metodología relativamente nueva. Menor control por parte de los gerentes.	No adecuada para proyectos grandes. Alto nivel de participación y colaboración del cliente. No óptimo en proyectos que se tiene un alcance claro y requisitos bien definidos.	Comprensión profunda de los principios Lean. No recomendable para proyectos pequeños o personales.	Menor enfoque en documentación formal. Falta de estructura y guías claras. Al ser flexible no proporciona herramientas para la gestión óptima en proyectos con plazos limitados.
Tamaño del proyecto	Adaptable a cualquier tamaño	Pequeños	Pequeños y Medianos	Adaptable a cualquier tamaño	Pequeños y medianos	Alto	Pequeños, hasta 8 personas
Interacción con el cliente	Alto	Bajo	Alto	Depende cómo se implemente	Alto	Alto	Alto
Iteración	2 – 4 semanas	No definido	2 – 4 semanas	No hay iteraciones	1 – 3 semanas	No hay iteraciones	No definido, se adapta a las necesidades del proyecto

Fuente: tomado a partir de Jácome Perrazo (2024)

Se evidencia que existen diferentes metodologías las cuales pueden ser aplicables según la complejidad de un proyecto. La mayoría de las metodologías, al ser ágiles buscan la participación del cliente, ya sea a través de iteraciones o simples reuniones de control. Esto permite un correcto acercamiento a las necesidades del usuario, y procesos del programa.

Si bien existen una gran variedad de formas de llevar a cabo el desarrollo e implementación de un *software*, estas no son rígidas. Cada una de las

metodologías, junto pueden ser adaptadas para que sean más eficaces y cumplan con las necesidades del cliente. Tampoco existe una metodología que pueda resolver todos los problemas que plantea un desarrollo exitoso, sin embargo, a través de estas guías se puede tener una forma de mantener la calidad de *software*.

1.2. Cualidades de XML como parte de la familia de archivos semiestructurados y su relación con ETL

En la actualidad, los programas computacionales demandan cada vez más información para cumplir adecuadamente con sus funciones. Estos pueden clasificarse en estructurados, no estructurados y semiestructurados, cada uno con sus propias características y beneficios. Hu & Xu (2019) señalan que, debido a las restricciones de coherencia e integridad de las bases de datos relacionales tradicionales, estas no pueden resolver adecuadamente los requisitos de almacenamiento y gestión de datos semiestructurados y no estructurados. Es por estas consideraciones de almacenamiento y rapidez que últimamente los archivos semiestructurados se han utilizado para almacenar información que requiere organización, pero a la vez fluidez.

Para satisfacer esta necesidad de más información, se crearon estándares para constituir los documentos, de manera que estos puedan contener información de cierta manera estructurada. Uno de estos estándares fue XML y el otro fue *JavaScript Object Notation* (JSON). XML y JSON son dos tipos de archivos semiestructurados ampliamente utilizados que han ganado popularidad en diversos dominios, como el desarrollo web, el intercambio y almacenamiento de datos (Lv et al., 2019). Dado que en la actualidad el compartimiento de datos se ha vuelto un tema de suma importancia para las comunicaciones, los archivos semiestructurados han tomado el liderazgo para permitir que este envío sea rápido entre el emisor y el receptor.

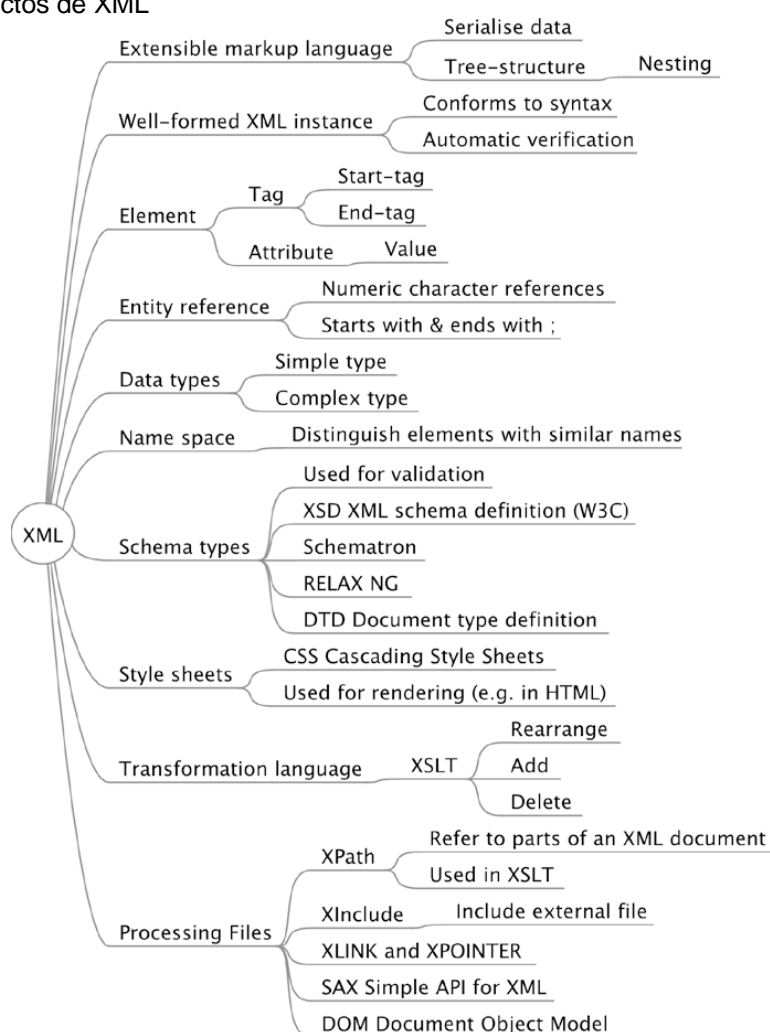
En los años 90, ante la inadecuación del *HyperText Markup Language* (HTML) para proporcionar datos consumibles por máquinas, surgieron modelos semiestructurados y el estándar XML, descendientes del *Standard Generalized*

Markup Language (SGML). XML permite crear vocabularios personalizados, a diferencia de HTML, que se basa en un único vocabulario predefinido (Abiteboul, 2009; Friesen, 2016). Este cambio de estándares, además de ser de ayuda para los sistemas informáticos, permitió una comunicación eficaz entre los actores informáticos, lo que sirvió para posteriores usos del formato.

A pesar de que existen una serie de estándares en los que se pueden dividir los diferentes tipos de archivos semiestructurados, estos poseen un conjunto común de características que permiten su identificación. He et al. (2020) explican que los archivos semiestructurados son una forma de datos que contiene etiquetas para separar elementos semánticos y permite jerarquías de registros y campos dentro de los datos. Al ser XML un documento de este tipo se puede concluir que está hecho para ser de fácil comprensión, de manera que un análisis rápido permita identificar de manera general el contenido que se busca comunicar. Además de estas cualidades, las computadoras son capaces de entender la información a través de las etiquetas de separación de contenido.

Aunque los archivos semiestructurados poseen la misma definición, no son iguales en todos sus aspectos. Tiwary et al. (2021) especifican que un documento XML (así como un documento JSON) está estructurado como un árbol, en el que cada nodo está etiquetado por una etiqueta que consta de más nodos hijos y/o datos planos, que transmiten el contenido real de la información. Además de esto, XML puede contener multimedia y metadatos que no aparecen a simple vista, pero son de ayuda al momento de analizar el documento. Si bien XML y JSON son las formas más comunes y populares de representar este tipo de información, existen especializaciones para diferentes áreas, que pueden ser más o menos similares a los originales, las cuales cuentan con su propia estructura y usos.

Figura 1. Aspectos de XML



Fuente: tomado a partir de Benson & Grieve (2021)

Los elementos que conforman los archivos XML se dividen en la etiqueta y un atributo. Estos últimos permiten añadir información adicional al elemento al tener en cuenta lo que se necesite en la ocurrencia. Según Benson & Grieve (2021), los archivos XML están formados por elementos. Estos a su vez están delimitados por una etiqueta inicial y una etiqueta final coincidente y pueden anidarse; los elementos pueden contener otros elementos, comentarios, atributos y nodos de texto. La anidación de nodos permite generar una estructura que tenga sentido al momento de generar relaciones jerárquicas entre los distintos elementos, de esta manera se tiene un orden lógico de análisis para el computador.

Figura 2. Ejemplo de estructura XML

```

<aeropuerto>
  <vuelo1>
    <ubicacion>
      <pais> Ecuador </pais>
      <provincia> Tungurahua </provincia>
      <ciudad> Ambato </ciudad>
    </ubicacion>
    <avion>
      <tipo> Boeing 747 </tipo>
      <piloto> Juan Pérez </piloto>
      <copiloto> Miguel Sánchez </copiloto>
      <pasajeros> 45 </pasajeros>
    </avion>
    <fecha>
      <fechaCompleta> 05/05/2024 </fechaCompleta>
      <hora> 23:02:05 </hora>
    </fecha>
  </vuelo1>
</aeropuerto>

```

Fuente: Elaboración propia

Así como se puede notar que XML presenta una estructura que necesita de un correcto control de sus elementos, se puede encontrar que estos archivos requieren cumplir ciertas reglas que muestren que un documento se encuentra correctamente formado. Friesen (2016) enumera las siguientes reglas: todos los elementos tienen etiquetas de inicio y fin o estar formados por etiquetas de elemento vacío; las etiquetas deben anidarse correctamente; todos los valores de los atributos deben entrecomillarse; los elementos vacíos deben formatearse correctamente; y ser cuidadoso con las mayúsculas. Una correcta formación de un documento XML permite un análisis efectivo al momento de realizar operaciones que requieran de la lectura automatizada del contenido.

Dado que los documentos XML son de tipo semiestructurado, pueden ser leídos por computadoras, siempre que estos estén correctamente formados, procesos de extracción, transformación y carga (ETL) pueden llevarse a cabo. Según Patel & Patel (2021), el proceso de extracción consiste en consolidar los datos de diferentes sectores; el proceso de transformación envuelve varias subtarefas relacionadas a los procesos del negocio, como limpieza, filtrado, separación, unión y validación de datos; el proceso de carga implica almacenar los datos en un *data warehouse* u

otro repositorio. Este proceso permite la automatización de tareas que implican el análisis de archivos semiestructurados, y permite que se puedan formar patrones, de manera que se facilite la toma de decisiones en base a estadísticas.

En la actualidad, los datos son generados por una gran cantidad de fuentes y la suma de estos es enorme, por lo que sería imposible para una persona analizar cada archivo en busca de información útil. Es debido a esto que para realizar el proceso ETL se usan herramientas tecnológicas que pueden variar en funcionalidad. De esta forma, Jayashree & Priya (2020) declaran que los desafíos inherentes al procesamiento XML requieren distintas técnicas, como el modelo XML basado en eventos que interpreta cadenas, ofrece flexibilidad, pero con el riesgo de datos incompletos, y el modelo de análisis XML completo, que requiere configuración inicial, pero garantiza una asignación precisa de valores. Con la información del tipo de archivo con el que se busca trabajar, y el objetivo del programa se puede elegir un modelo de análisis.

ETL tiene el objetivo de integrar los datos de manera que sean uniformes y tengan algún tipo de relevancia para obtener información. Los datos que se usan para este proceso pueden provenir de diferentes fuentes, las cuales pueden variar según el objetivo de la investigación. El proceso ETL se complementa con la inteligencia empresarial, que implica la revisión de datos recopilados para tomar decisiones estratégicas rentables en el presente y el futuro, con tanto información histórica como actual (Sreemathy et al., 2021). Este análisis permite tomar decisiones informadas para elegir las mejores posibilidades a futuro, basadas en la historia de los datos.

1.3. Análisis de los lenguajes de programación de alto nivel en torno a su ejecución de los procesos ETL

El mundo actual se encuentra en un estado de conectividad constante y cada persona genera datos diariamente, esto implica un problema para quienes se encargan de trabajar con estos datos. Con respecto a este tema, Patel & Patel (2021) escriben que hoy en día, se crea una gran cantidad de datos a partir de un

gran número de dispositivos y otras transacciones. Estos datos suelen ser no estructurados o semiestructurados. Tradicionalmente, estos datos se convierten en estructurados y luego se utilizan para el análisis. En la actualidad, convertir una cantidad tan masiva de datos en estructurados es un proceso que lleva mucho tiempo. De esta manera, se crean soluciones que ayuden a los analistas a ahorrar tiempo y perfeccionar la calidad de los datos extraídos de los entornos profesionales, personales y académicos.

La transformación de datos en información que podría ser de utilidad para una empresa es el componente que logra que ETL sea de importancia significativa para el entorno actual científico informático, lo que implica nuevos estudios y usos en la gestión de empresas. En esta línea de pensamiento, Nwokeji & Matovu (2021) explican que, debido al papel vital que desempeña ETL en la integración de datos, *Business Intelligence* y el almacenamiento de datos, ha recibido una atención considerable por parte de los estudiosos en los últimos tiempos. En este aspecto, los procesos de ETL pueden ser adaptados a varios sectores de la vida diaria para la recopilación y uso de datos de manera que estos puedan ser de utilidad para la toma de decisiones.

Puesto que el proceso ETL puede funcionar en distintas situaciones cotidianas, este tiende a ser capaz de poder utilizar diferentes tipos de datos, así como poder ser almacenado en diferentes lugares. De esta manera, ETL puede proporcionar al analista de la suficiente libertad como para llevar a cabo el proceso al tener en cuenta la cantidad de información de los datos que desea analizar. Así pues, se considera que ETL actúa en diferentes niveles sujetos de las consideraciones planteadas para los distintos proyectos.

Novak et al. (2019) describen estos niveles:

- Conceptual: Nivel más alto de abstracción, en este nivel todas las fuentes de datos se tratan por igual y no se distancian por el tipo de fuente, porque no se sabe si se trata de un archivo o de una base de datos o de otra cosa. Las transformaciones suelen ser unión de

datos, intersección, diferencia, filtro, join, etc. También para el almacén de datos se desconoce de qué tipo será, esquema estrella o copo de nieve.

- Lógico: En este nivel se sabe exactamente qué tipo de fuente es, qué tipo de almacén de datos (esquema de estrella o copo de nieve), pero aún se desconoce si se utiliza una base de datos relacional como almacén de datos (DW) u otra cosa.
- Físico: Implementación física del proceso.

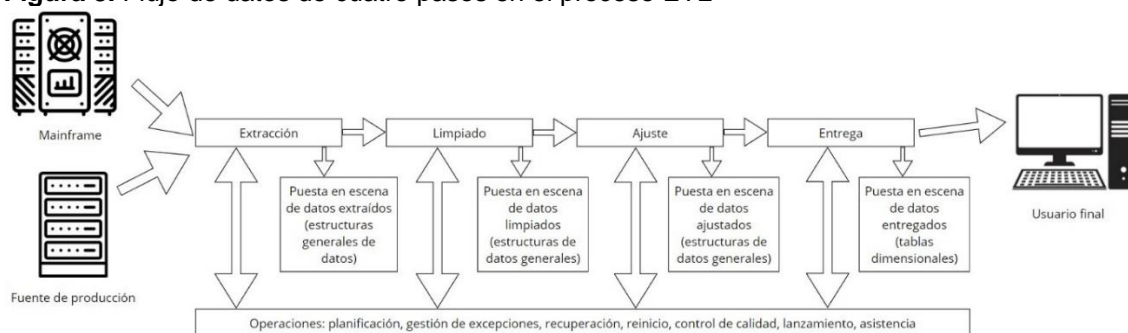
Cada uno de estos niveles cuenta con una forma de llevar a cabo el tratamiento de datos, lo que implica que las diferentes maneras de obtener y trabajar con estos datos.

Así como lo explican Kimball & Caserta (2004), en la actualidad se podría considerar al nivel conceptual y lógico como los sobresalientes en el campo de investigación informática. Esto se puede considerar debido a la capacidad de estos niveles para trabajar con datos digitales y, utilizar espacios virtuales para realizar los procesos de obtención, transformación y carga. Con esto se evita un consumo excesivo de tiempo y dinero que una implementación física conllevaría.

Puesto que en la actualidad no todo se encuentra completamente digitalizado, el hecho que para el uso de los datos mediante el proceso ETL se necesite que estos datos se encuentren en un entorno digital implica que estos sufrieron un proceso de transformación temprana. Estas transformaciones pueden conllevar alteraciones en la exactitud de los datos. Causas para estos errores son explicadas por Pilat (2023) como, se introducen errores e incoherencias debido a procedimientos incoherentes de introducción de datos, aplicaciones incoherentes de los procedimientos y a errores manuales en la introducción de datos. Distintos lugares de almacenamiento también pueden dar lugar a problemas de conformidad con los resultados. De esta manera, se tiene que la mayoría de estos problemas surgen debido a la propia naturaleza del componente humano, el cual es propenso a fallas.

Es con estas consideraciones que los procesos ETL se automatizan a través de herramientas que son programadas para brindar confiabilidad al usuario. Para hacer uso de estas herramientas los desarrolladores tienen presente que los datos pasan por varios pasos, los cuales cuentan con sus propias operaciones.

Figura 3. Flujo de datos de cuatro pasos en el proceso ETL



Fuente: modificado a partir de Yulianto (2019)

La figura 3 muestra un proceso de cuatro pasos, en el que se encuentra la extracción, el limpieza, el ajuste y la entrega que los datos siguen para mostrar información que sea relevante. Estos pasos, los cuales pueden repetirse en un mismo proceso ETL, cuentan con sus propias operaciones las cuales dependen en gran medida de las necesidades del proyecto y de los problemas que se puedan presentar en al llevarlo a cabo. Este conjunto vendría a representar el proceso ETL, con un paso adicional, el cual permite homogeneizar los datos de manera que sean congruentes para ser almacenados posteriormente.

Puesto que ETL es un proceso que depende en gran medida del objetivo que busca, este puede variar entre sus diferentes subprocesos y cualidades. Independientemente del uso de la herramienta ETL, (Patel & Patel, 2021) explican que las empresas buscan principalmente las siguientes características: transformación de datos, integración en tiempo real, análisis en tiempo real, compatibilidad con GUI, compatibilidad con la nube, escalabilidad horizontal, conexiones no RDBMS, procesamiento paralelo, gestión de metadatos y automatización. Si bien es ideal que una herramienta contenga la mayor cantidad de características, el descartar algunas en torno a posibilitar un costo menor de la herramienta o complejidad excesiva es lo más importante.

Puesto que como se expresó anteriormente, para que ETL sea capaz de ayudar a obtener información precisa, esta es digitalizada y almacenada, se necesita de la creación de herramientas especializadas en el análisis de datos, las cuales serían programadas adecuadamente. Kimball & Caserta (2004) explican que la eficiencia y efectividad de los procesos ETL dependen en gran medida del lenguaje de programación utilizado, así como de las herramientas y técnicas aplicadas. Estas herramientas serían rápidas y eficaces en cuanto al manejo de una gran cantidad de datos, además de contar con las posibilidades de adaptarse a diferentes escenarios relacionados con la calidad y tipo de datos.

Los lenguajes de programación se pueden dividir tanto en alto nivel, como bajo. En la programación basada en programas para sistemas operativos se utiliza la programación de alto nivel. Según Ousterhout (1998) estos lenguajes permiten la automatización de varios detalles, lo que aumenta la eficiencia del desarrollador, además tienen la característica de que la información se especifica antes de su uso. Estos lenguajes, a través de estas características, proporcionan un mayor nivel de abstracción del hardware, lo que facilita la programación y la implementación de soluciones complejas.

Los lenguajes de programación de alto nivel pueden usarse en una gran variedad de ámbitos relacionados con actividades que no requieran de una interacción a gran medida con el hardware; una de estas actividades es la creación de programas destinados a la automatización de procesos relacionados con datos, como el ETL. En el contexto de ETL, estos lenguajes permiten a los desarrolladores crear scripts y aplicaciones que automatizan el flujo de datos, para mejorar la eficiencia y reducir los errores manuales (Hunt & Thomas, 1999). Mediante esta automatización se logra un completo control sobre las variables que podrían influir en un proceso que requiere del uso de una cantidad descomunal de datos.

Python se ha apuntalado como uno de los lenguajes que más poder tiene, y por lo tanto más conocidos para la implementación de procesos ETL debido a su simplicidad, versatilidad y la vasta cantidad de bibliotecas disponibles. Bibliotecas como Pandas, NumPy y SQLAlchemy, junto con *frameworks* especializados como

Apache Airflow, facilitan la manipulación de grandes volúmenes de datos, la transformación de datos y la integración con diferentes fuentes de datos (McKinney, 2017). Es debido a estas consideraciones que Python es uno de los lenguajes preferidos por los profesionales de datos, lo que refuerza su capacidad para llevar a cabo los procesos ETL.

Java es otro lenguaje ampliamente utilizado en el desarrollo de procesos ETL, especialmente en entornos empresariales. Su robustez, rendimiento y escalabilidad lo hacen adecuado para proyectos de gran envergadura. White (2015) describe que *frameworks* como Apache Hadoop y Apache Spark, que están escritos en Java, son frecuentemente empleados en arquitecturas de *Big Data* para realizar tareas ETL a gran escala. La capacidad de Java para integrarse con sistemas *legacy* y su compatibilidad con múltiples plataformas también son ventajas significativas (Deitel et al., 2017). A pesar de que Java no tenga las propiedades como para abarcar grandes cantidades de datos, su capacidad de utilizar la integración que proporcionan plataformas especializadas en el manejo de datos le ayuda a sobresalir en esta área.

El lenguaje de consulta estructurada (SQL) es esencial en los procesos ETL debido a su capacidad para interactuar directamente con bases de datos relacionales. Procedimientos almacenados, vistas y funciones definidas por el usuario permiten realizar transformaciones complejas directamente en la base de datos, con lo que se optimiza la eficiencia del proceso ETL (Melton, 2003). Aunque SQL no es un lenguaje de programación completo en el sentido tradicional, su uso en la transformación y carga de datos es crítico, especialmente si se hace uso de almacenamiento destinado para diferentes tipos de datos.

En cuanto a las operaciones ETL, cada lenguaje de programación tiene sus ventajas e inconvenientes. Python destaca por su sólido ecosistema de bibliotecas y su facilidad de uso, aunque puede no ser tan eficaz como Java. Aunque su curva de aprendizaje puede ser más pronunciada, Java, por otro lado, ofrece resistencia y escalabilidad, lo que lo hace perfecto para entornos de datos de gran tamaño. A pesar de no tener la misma flexibilidad que un lenguaje de programación de

propósito general, SQL es extremadamente eficaz en la manipulación de datos y, por tanto, es una herramienta esencial para las operaciones de bases de datos.

1.4. Análisis de los archivos de retenciones proporcionados por el SRI en el contexto nacional y sus elementos

Realizada la investigación en los repositorios de las universidades de Ecuador, no se encontró de forma directa trabajos referentes a la devolución del IVA retenido, los trabajos más cercanos al tema se presentan a continuación. Rodríguez Salavarría (2016), en su tesis de ingeniería en sistemas de la PUCE habla que en Ecuador los principios tributarios se establecen desde la constitución de 1945. Estos principios son clave para representar la eficiencia y cumplimiento ético que implica el trabajo de cada ciudadano. Además, permiten la correcta convivencia de la sociedad.

Para comprender la capacidad que Ecuador tuvo en el campo económico desde la desintegración de la Gran Colombia en 1830 hasta la actualidad, a grandes rasgos, se mostrará el panorama fiscal y la estructura tributaria de la república. Riaño Jurado (2022) explica que, durante los primeros años del estado, este se enfrentó a dificultades para mantener el orden interno, lo que provocó un aumento del gasto militar e ingresos fiscales; esto, sumado a su dependencia de las aduanas, los hizo vulnerables a las crisis externas. La restructuración del país a una economía capaz de sobrellevar las necesidades que conllevaba una nación recién salida de la guerra no sería sencilla, para esto se crearía un precario ministerio de economía, o hacienda, el cual se encargaría de las funciones tributarias del país.

Los factores de disputas internas y estancamiento internacional del pasado se pasaron a los siguientes años y fueron incluso más dominantes durante la primera y segunda guerra mundial. Después de la segunda guerra mundial, la estructura económica fue sustituida por una con un enfoque económico distinto al británico que se tenía.

Creamer Guillén (2021) explica este escenario así:

En la historiografía económica reciente latinoamericana cabe destacar el período de 1950, final de la segunda guerra mundial, a 1980, en el que se incorpora un nuevo patrón de desarrollo llamado Industrialización dirigida por el Estado, concepto que se caracteriza por incorporar mayor prioridad por la industrialización en el desarrollo, mayor intervención del Estado en el área social y económica y la orientación hacia la Industrialización por Sustitución de Importaciones. (p. 253).

A través de las reformas causadas por el cambio del panorama mundial se pretendería modernizar el estado a uno capaz de afrontar los retos que implicarían el siglo XX. Este cambio en la industrialización de la región provocó que se fortalecieran mecanismos de control tributario y se crearan nuevas funciones para hacienda.

Durante los próximos años Ecuador sufrió un gran proceso de cambios marcados principalmente por periodos de incertidumbre política, así como reformas a leyes y un escenario mundial cada vez más industrializado y centrado en la política internacional. En este entorno, Ramírez-Álvarez et al. (2012) explican que “El debilitamiento del aparato productivo, dado por el caótico contexto político-monetario y la alta exposición a desequilibrios macroeconómicos, desembocó en reformas impositivas que culminaron con la reestructuración de la administración tributaria en el año 1997, con la creación del SRI” (p. 45). Este organismo se encargaría, con los mandatos de cada gobierno, de administrar efectivamente los ingresos por impuestos de la ciudadanía para soportar el presupuesto del Estado.

Urvina-Barrionuevo et al. (2017), indica que el SRI es la entidad gubernamental encargada de la gestión tributaria, la misma que ha establecido mecanismos informáticos para la información de los impuestos y retenciones en formato XML desde el año 2006, al cual se lo conoce como ATS (Anexo Transaccional Simplificado). La constante modificación del anexo genera inestabilidad para los

contribuyentes, quienes no cuentan con un panorama claro y consistente de sus obligaciones fiscales. Estos cambios provocan que usualmente las empresas y personas naturales necesiten de especialistas, lo que implica pérdidas monetarias y de tiempo.

Con la llegada de la época informática, y el uso extendido del internet y medios electrónicos se propusieron diferentes maneras de solucionar el problema de los ATS. Ante esto mediante el esquema de facturación electrónica se ha previsto la desaparición de este anexo, debido a que Ecuador es uno de los países de América del Sur que más horas invierte para el cumplimiento de sus obligaciones tributarias después de Brasil (Rodríguez Salavarría, 2016). Un entorno completamente comunicado, como es el actual, es indispensable tener conocimiento de que existen formas de simplificar procesos que antes requerían de una gran cantidad de tiempo y podían provocar problemas, tanto para los clientes como para los vendedores y productores.

Pineda Freire (2018), en su trabajo de grado de Ingeniera en Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), refiere que el esquema de facturación electrónica que establece el SRI a partir de 2016 está constituido por documentos que tienen validez tributaria y sus estándares, normativas y formatos están regidos bajo una entidad regulatoria que garantiza la autenticidad de su origen y la integridad de su contenido. Un documento tendrá validez fiscal y tributaria únicamente si este está sujeto a las normativas de firma electrónica, la cual se es entregada a un ciudadano o entidad a través de un proceso que se realiza de manera digital.

La facturación electrónica es un medio de garantizar varias superioridades en comparación con los medios tradicionales. La facturación electrónica ofrece una serie de ventajas significativas, como la mejora de la productividad y gestión comercial, la reducción de errores humanos, y la digitalización de negocios para mantener la competitividad, reducción de tiempos de envío y gastos de papelería, contribución al medio ambiente, mayor seguridad en el resguardo de documentos, y procesos administrativos más eficientes y rápidos (Gualli Godoy, 2019; Ortega

Méndez, 2023). Estos documentos pueden ser usados tanto por personas como por grandes entidades, lo que brinda una gran flexibilidad en sus usos, y permiten un uso extendido en entornos locales e internacionales.

En el sentido de cambio hacia una ciudadanía digital, Ecuador ha tenido avances referentes a los documentos que pueden ser emitidos electrónicamente. Aragundy Saltos & Moreira Palacios (2024), manifiestan que, la ley ecuatoriana sobre comercio electrónico, firmas y mensajes de datos, establece directrices y mejores prácticas para la gestión de archivos digitales y firmas electrónicas. En este sentido, se puede entender a estos archivos digitales como documentos con información que garantice su autenticidad y validez en el proceso de venta y compra. El SRI (2024a) establece en su página web que estos documentos pueden ser, facturas, notas de crédito, notas de débito, comprobantes de retención, guías de remisión, y comprobantes de retención. A través del conocimiento de estos documentos, se tiene constancia de cuáles pueden ser los procesos que pueden simplificarse digitalmente.

Las retenciones, al pertenecer al grupo anteriormente descrito cuentan con información de los actores implicados en el proceso transaccional del que son creadas. “La retención es la obligación que tiene el comprador de bienes y servicios, de no entregar el valor total de la compra al proveedor, sino de guardar o retener un porcentaje en concepto de impuestos.” (Parra Gavilanes et al., 2019, p. 204). Este proceso se realiza de manera que sea posible para el agente de retención obtener un pago adelantado de sus impuestos.

Puesto que una retención es un documento de orden tributario, dependiente de las resoluciones del SRI, este puede ordenar a través de disposiciones la constitución de agentes de retención, por lo que se necesita explicar quiénes pueden ser estos agentes. Según Villacreses Linares & Jara Flores (2011) “El agente de retención, que como regla general, es quien compra bienes o servicios, pueden ser personas naturales obligadas a llevar contabilidad, sucesiones indivisas o sociedades dependiendo de las disposiciones de las normas vigentes para cada tipo de impuesto.” (p. 20). Estos agentes de retención, además de proporcionar un

documento de retención con la información correcta, tienen la obligación de registrar estas retenciones, junto con sus pagos en un archivo que permita una correcta auditoría. Este archivo, luego será entregado al SRI para su revisión.

Un agente de retención está de acuerdo con la entrega al SRI de toda la información relacionada con sus transacciones efectuadas para optar por beneficios tributarios, estos agentes pueden enfrentar sanciones por incumplimiento de su deber. El SRI sanciona la falta de entrega retenciones con una multa equivalente al 5% del valor de la retención; en caso de reincidencias se considerará defraudación de acuerdo con el Código Tributario (Pineda Freire, 2018). Estas sanciones pueden variar en conformidad con los cambios que los diferentes directivos realicen durante sus gestiones. De esta forma, un agente de retención tendrá que ser consciente de las multas que puede llegar a afrontar, así como tener conocimiento actualizado de los estatutos y códigos tributarios.

Ramírez Campoverde & Sisalema Quishpe (2021) indican que “el IVA es uno de los tributos indirectos que mayor ingreso le genera a la administración tributaria, por ende, a manera de beneficio se establece en el Art.72 de la Ley de Régimen Tributario Interno la devolución de IVA pagado a exportadores, convirtiéndose en un factor clave para la liquidez empresarial” (p. 19). Ante esto, Chinchuña Iza (2023) concluye que el efecto de los servicios digitales frente a los beneficios fiscales a los que las empresas florícolas acceden es negativo. A través de esto se puede entender que las empresas pierden tiempo y dinero al momento de la realización de ciertos trámites y pasos que se siguen para obtener un beneficio fiscal. En el caso de la devolución del IVA se está sujeto al componente humano, lo que implica análisis manual para una futura auditoría y presentación de documentos, con el objetivo de obtener tal beneficio.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Composición de la compañía

La Compañía de Economía Mixta Hotelera y Turística Ambato (CEMHTA), con número de RUC 1890059984001, se constituye en Ambato, Ecuador, mediante escritura pública el 23 de enero de 1979. Este acto se lleva a cabo ante el Notario Segundo del Cantón Ambato y se inscribe en el Registro Mercantil del Cantón Ambato bajo el No. 77 el 26 de abril de 1979, junto con la Resolución No. 8193 de la Superintendencia de Compañías, aprobada el mismo día.

CEMHTA (2024) detalla que, mediante escritura pública del 1 de diciembre de 2010, celebrada ante la Notaria Primera del Cantón Ambato e inscrita en el Registro Mercantil del Cantón Ambato bajo el No. 4182 el 23 de diciembre de 2010, y con la Resolución SC.DIC.A.2010.444 del 13 de diciembre de 2010, se efectúa una reforma integral de los estatutos de la compañía.

La principal finalidad de CEMHTA es contribuir al desarrollo del sector turístico hotelero de Ambato y sus alrededores, además de influir en el crecimiento económico de la región. Para cumplir con este objetivo, se han planteado diversos servicios que promueven una visión centrada en el cliente como principal motor de impulso.

Según CEMHTA (2024), estos objetivos son:

- La explotación de la industria turística mediante la ejecución de actividades turísticas como alojamientos hoteleros y extra hoteleros, agencias de viaje, servicios turísticos y organización de eventos, casinos y salas de juego, servicio de alimentos y bebidas, parques de atracciones estables, museos turísticos, catering y espacios recreativos.
- La promoción nacional e internacional de la industria turística local.
- La prestación de servicios de capacitación turística.

- La prestación de servicios relacionados con la instalación, mantenimiento, control y reparación de maquinaria y equipos para las actividades turísticas.

En cumplimiento de sus objetivos sociales, la compañía tiene la capacidad legal para llevar a cabo una amplia gama de actividades y celebrar contratos conforme a lo establecido por la ley.

Esta autorización incluye la posibilidad de actuar como representante de casas comerciales y compañías, lo que le otorga la facultad de intermediar en negocios y transacciones comerciales en nombre de terceros. Asimismo, CEMHTA (2024) establece que “la compañía puede desempeñarse como distribuidora, comisionista o consignataria de productos, servicios y actividades relacionadas con su objeto social”. Esto implica que puede involucrarse en la comercialización y promoción de bienes y servicios, al actuar como intermediario entre productores y consumidores.

La facultad de arrendar activos para procesos turísticos amplía aún más el alcance de las operaciones de la compañía, permitiéndole disponer de los recursos físicos necesarios para llevar a cabo sus actividades comerciales en el ámbito del turismo. Al participar en la gestión de bienes raíces, la compañía puede realizar transacciones relacionadas con la propiedad y administración de activos inmobiliarios, lo cual es relevante en su actividad turística.

Además, CEMHTA (2024) aclara que permite “la participación en procesos de licitación o concursos públicos de ofertas, ya sea de forma individual o en colaboración con otras personas naturales o jurídicas”. Esto brinda a la compañía la oportunidad de acceder a contratos y proyectos en el sector público, con la prestación de servicios turísticos a entidades gubernamentales o la realización de obras públicas relacionadas con el turismo.

Figura 4. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia

Como se muestra en la figura 4, la compañía se encuentra dividida en diferentes secciones jerárquicas, como departamentos y sectores de gerencia y apoyo. La junta de accionistas, como órgano máximo de decisión, lidera la jerarquía empresarial. Esta junta está compuesta por los principales accionistas de la empresa, quienes toman decisiones estratégicas basadas en información recopilada tanto interna como externamente. Las decisiones de la junta son implementadas por la gerencia, encargada de ejecutar las políticas y directrices establecidas por los accionistas.

La gerencia recibe apoyo de diferentes departamentos y sectores, entre los que destacan la secretaría, el departamento de contabilidad y el departamento de proyectos. La secretaría brinda apoyo administrativo y logístico a las actividades de la gerencia, con aseguramiento del correcto funcionamiento de la empresa. El departamento de contabilidad analiza, resume y presenta la información financiera de manera precisa y confiable, tanto para uso interno como para cumplir con las obligaciones legales y regulatorias. El departamento de proyectos se concentra en la planificación, ejecución y seguimiento de las iniciativas empresariales en curso.

Es importante destacar que la toma de decisiones en las reuniones de accionistas se fundamenta en una amplia gama de información, proveniente tanto del entorno externo, a través de estudios de mercado y observaciones, como del interior de la

empresa, proporcionada por los departamentos pertinentes.

El departamento para el cual se desarrollará el programa de ayuda al proceso de devolución del IVA retenido es el de contabilidad. Este departamento se encarga de analizar, resumir y presentar la información financiera de manera precisa y confiable, tanto para uso interno como para cumplir con las obligaciones legales y regulatorias. El departamento analiza las transacciones entre la empresa y sus clientes, quienes pueden ser agentes de retención, al llevar a cabo el proceso ya mencionado.

En el caso específico de la empresa, la estructura accionarial refleja una diversidad de inversionistas, con personas naturales y empresas privadas y públicas. La mayoría de las acciones pertenecen a empresas públicas, con una cantidad superior al 90%, lo que implica mayor influencia en las decisiones por parte de este sector.

Dado el alto volumen de proyectos generados por la compañía en el sector turístico, se generan gastos significativos a través de múltiples proveedores, muchos de los cuales son agentes de retención. Esto da lugar a una cantidad considerable de IVA tributario anual, cuyo procesamiento y devolución requieren una gestión meticulosa debido a la cantidad de documentos involucrados.

Dada la complejidad de las operaciones empresariales y la necesidad de cumplir con las obligaciones fiscales, la empresa ha reconocido la importancia de optimizar sus procesos internos. En este sentido, la gerencia ha identificado la oportunidad de mejorar el manejo de las devoluciones de impuestos por retenciones. Para ello, se ha propuesto el desarrollo de una aplicación que simplifique y agilice el procesamiento de los documentos necesarios para solicitar las devoluciones correspondientes al Servicio de Rentas Internas (SRI).

2.2. Metodología de investigación

En este documento, se presenta el enfoque adoptado para realizar los diagnósticos

necesarios que permitirán entender la situación actual y concluir en la creación de un programa para optimizar la devolución de las retenciones de IVA. Estos diagnósticos se llevarán a cabo mediante instrumentos de medición específicos y generales que detallarán el proceso de devolución del valor de retenciones de IVA. Los instrumentos incluyen entrevistas al personal contable de la empresa donde se implementará el programa, así como entrevistas a contadores externos y personas comunes.

Para abordar el tema de este documento de manera integral, se utilizará un enfoque cuantitativo. Esto permitirá una comprensión completa de las dificultades presentes en el proceso mencionado, tanto antes como después del desarrollo del programa. Se realizarán encuestas de satisfacción y pruebas piloto al personal del área contable de la CEMHTA. Estos resultados proporcionarán una visión detallada de la situación previa y actual del proceso, así como las áreas a mejorar.

Enfoque de la investigación

Como se estableció anteriormente, el proyecto contará con dos fases de investigación: la primera, para determinar un diagnóstico que justifique el desarrollo de la aplicación, y la segunda, para explicar las diferencias entre el proceso de devolución de IVA con y sin la aplicación.

En la primera fase, se utilizará un enfoque que permita identificar detalladamente los problemas en el proceso de devolución de IVA retenido de manera directa, además de conocer el panorama general de este proceso. Para esto, se empleará un enfoque cuantitativo. Según Vivek & Nanthagopan (2021), las investigaciones cuantitativas destacan la importancia de la medición y cuantificación exactas para lograr un conocimiento generalizable y fiable. A través de un enfoque objetivo y preciso, se buscará confirmar que las dudas sobre el proceso de devolución de retenciones de IVA tienen fundamento suficiente para ser investigadas y desarrolladas mediante una aplicación.

En la segunda fase, se utilizará igualmente un enfoque cuantitativo para evaluar la experiencia del usuario durante el proceso de devolución de retenciones de IVA, antes y después del uso del programa desarrollado para la CEMHTA. Esto permitirá crear un análisis comparativo de la experiencia del usuario y su perspectiva sobre cómo mejorar el proceso. Kang & Evans (2020) detallan que los datos cuantitativos se analizan mediante métodos estadísticos para evaluar hipótesis, lo que permite descubrir resultados en forma de tendencias, niveles, proporciones o combinaciones. Reflejar los datos mediante gráficos estadísticos y tablas permitirá verificar la validez y efectividad del programa de devolución de IVA retenido.

Métodos de la investigación

Durante el proyecto, se llevarán a cabo varios exámenes que permitirán diagnosticar la situación inicial de la empresa con respecto al proceso de devolución de IVA retenido, y evaluar la efectividad del programa creado para solucionar los problemas identificados.

Para abordar estos análisis, en cuanto a la forma teórica se empleará el método analítico-deductivo durante toda la investigación. Proudfoot (2023) explica que el método deductivo implica el uso de temas preordenados mediante un marco teórico explícito desarrollado a través de la bibliografía.

Es analítico por cuanto el análisis de la información posibilita descomponerla en busca de lo que es esencial en relación con el objeto de estudio. Es deductivo por cuanto este método de inferencia se basa en la lógica y estudia hechos un sentido que parte de lo general a lo particular.

El método práctico a utilizar es el empírico, por cuanto se basa en las observaciones y resultados. Esto muestra que, mediante el análisis del marco teórico y la recopilación de información, se podrá comprender el tema y cumplir los objetivos planteados.

Tipos de investigación

La investigación se dividirá en dos aspectos: el primero, analizará el propósito y alcance del desarrollo de un programa que facilite el proceso de devolución de IVA retenido; el segundo, se centrará en la recopilación de datos y el estudio de las variables que interactúan entre la aplicación y la población.

El primer aspecto se basará en cómo el programa interactúa con el usuario al generar cambios en el entorno del proceso de devolución de IVA retenido y mejorar la experiencia del usuario. Para esto, se optó por un tipo de investigación tecnológica-participativa. Haro Sarango et al. (2024) explican que la investigación tecnológica busca el desarrollo o mejora de tecnologías, en su diseño, producción y aplicación. La investigación participativa se caracteriza por la involucración activa de los sujetos de estudio en el proceso de investigación al colaborar en la formulación de preguntas, recopilación de datos, análisis e interpretación (p. 962; p.964). Las variables observadas incluirán la capacidad de los usuarios para realizar un trabajo eficaz mediante el uso del programa desarrollado.

El segundo aspecto dependerá de cómo y dónde se recolectará la información, con enfoque en la investigación de campo. Esta implica la adquisición de información mediante técnicas apropiadas de recolección de datos para su análisis cualitativo, cuantitativo o experimental (Irgil et al., 2021). La recopilación de datos se centrará en cómo el personal del área contable de CEMHTA ejecuta sus operaciones mediante la aplicación y cómo estas operaciones cambian antes y después de la adopción del programa.

Técnicas e instrumentos de recolección

Dado que la investigación se divide en la recolección de datos para el diagnóstico y resultados, cada sección contará con diferentes instrumentos para conocer la opinión de las personas sobre el proceso de devolución de IVA retenido.

En la primera sección, se utilizarán técnicas que permitan conocer el pensamiento individual de los empleados más cercanos al problema y compararlo con el pensamiento general para justificar la validez de los resultados. El pensamiento individual estará regido por las opiniones de los empleados de la empresa para la que se desarrollará el *software*, para lo cual se utilizan entrevistas que permitan obtener conclusiones detalladas del problema. Taherdoost (2022) explica que, en este método, el entrevistador escucha atentamente las historias de los participantes y registra su comprensión para obtener percepciones, pensamientos e ideas sin estar limitado a marcos específicos. La utilización de un método de recolección que permita un amplio rango de respuestas y conclusiones generará preguntas para un estudio más profundo.

En la segunda sección, una vez que el programa esté en desarrollo, se realizarán pruebas piloto para recolectar datos del funcionamiento mediante encuestas que determinarán las opiniones de los usuarios. Sim (2019) explica que una prueba piloto es una versión del ensayo principal realizada a menor escala para determinar si sus componentes funcionan juntos de forma eficaz. Las pruebas piloto ayudarán a conocer la viabilidad del proyecto, su duración y los errores a solucionar. Se utilizarán preguntas abiertas y cerradas para obtener una visión amplia del desarrollo.

Una vez finalizadas las pruebas piloto y el proyecto pase de la etapa de desarrollo a producción, se realizarán pruebas para determinar si el programa cuenta con las especificaciones necesarias para funcionar correctamente en un entorno real, mediante encuestas de satisfacción del usuario.

Medir la satisfacción en torno a un sistema informático es un tema complejo que ha sido analizado repetidamente para determinar las variables que influyen en que un programa sea satisfactorio. Griffiths et al. (2007) explican que la satisfacción es una variable compleja que requiere captar los factores que influyen en ella y utilizarlos como covariables para que la medida de satisfacción se refiera únicamente al sistema y a los factores que influyen en el juicio. Es necesario estudiar las relaciones entre las características del usuario, el entorno y la satisfacción.

Aunque no existe un consenso completo sobre las métricas exactas para que un programa informático sea satisfactorio, (Kriebel, 1979; Bailey & Pearson, 1983; Ives et al., 1983; Wang et al., 1993, 1995) han establecido factores que ayudan a encontrar un equilibrio entre facilidad de uso y funcionamiento: precisión, pertinencia, detalle, confiabilidad, integridad, relevancia, facilidad de uso e interoperabilidad.

Estos factores permitirán al usuario reconocer las capacidades de un sistema informático en un entorno práctico o investigativo. Para medir estos factores, se utilizará el instrumento desarrollado por Doll & Torkzadeh (1988), descrito como fiable y válido en diversas aplicaciones, breve, fácil de usar y con normas para su uso, lo que permite desarrollar y probar preguntas de investigación precisas. Este instrumento se empleará para llevar a cabo las encuestas de satisfacción, lo que finaliza la medición del programa en torno al proceso de devolución de IVA retenido.

Población

La población potencial para este proyecto incluye a los ciudadanos contribuyentes al SRI que realizan transacciones comerciales con otros contribuyentes. Aunque la población total de contribuyentes registrados es amplia puesto que, según el SRI (2024b) existen un total de 6,438,656 contribuyentes con RUC registrado, el proceso de devolución del IVA retenido es opcional y generalmente realizado por contadores que trabajan para empresas que obtienen beneficios significativos al realizar este proceso. Por lo tanto, la población objetivo incluye principalmente a contadores privados que trabajan para empresas medianas y grandes.

Para la investigación actual, se utilizará el área contable de CEMHTA, que cuenta con 5 miembros activos, además de contadores externos que proporcionarán información y opiniones de diagnóstico sobre el proceso de devolución del IVA retenido.

Muestra

Dado que la población es pequeña, la muestra no contendrá muchos actores involucrados para realizar experimentos comparativos. Sin embargo, la naturaleza del proceso de devolución del IVA retenido y las capacidades del programa permitirán obtener información valiosa para el mejoramiento continuo de la aplicación. Los miembros del departamento de contabilidad realizarán el proceso durante el desarrollo del programa, lo que proporcionará información fiable sobre los requerimientos del *software* y la recolección de datos.

2.3. Metodología de desarrollo

Explicación de la metodología

Esta investigación adopta un enfoque que facilita la entrega rápida de proyectos y promueve la constante comunicación entre el cliente, el equipo de desarrollo, y actores externos con experiencia en contabilidad e informática. Por tanto, es necesaria una metodología ágil que ofrezca flexibilidad e iteraciones continuas. Según Head (2010), las metodologías ágiles miden el progreso únicamente mediante la entrega de *software* funcional en iteraciones cortas, lo que ayuda a tener una mejor visibilidad del proyecto que las medidas basadas en documentación. Este enfoque permite un desarrollo adaptable a las necesidades y problemas emergentes a lo largo del proceso. Dado que las necesidades del proyecto pueden variar debido a posibles cambios en los documentos de retenciones, un enfoque adaptable es el más adecuado.

Tras analizar las necesidades planteadas, se decidió utilizar el *framework Crystal* para el desarrollo del proyecto. Este *framework* contiene una serie de metodologías categorizadas por colores, adaptables a diferentes equipos y proyectos, según el número de integrantes y la criticidad del proyecto. La Figura 5 ilustra la cobertura de *Crystal* para diferentes tipos de proyectos.

Figura 5. Cobertura de *Crystal* de diferentes tipos de proyectos

	L6	L20	L40	L80
E6				
D6				
C6				
	<i>Clear</i>	<i>Yellow</i>	<i>Orange</i>	<i>Red</i>

Fuente: tomado a partir de Cockburn (2004)

En la figura, los números seguidos de los caracteres L, E, D, C representan la cantidad máxima de miembros del equipo y las pérdidas potenciales debido a un fallo del sistema, respectivamente. En su artículo, Abrahamsson et al. (2017) explica que los caracteres C, D, E y L muestran las pérdidas potenciales debidas a un fallo del sistema. En este caso, C representa el confort, D el gasto discrecional, E el gasto esencial y L la vida. Por confort se entiende a la dificultad que plantea el proyecto, el gasto discrecional es aquel que se realiza en cosas no esenciales, mientras el gasto esencial son los que se necesitan obligatoriamente en el proyecto, y la vida se refiere al tiempo de desarrollo y mantenimiento del sistema.

De esta manera, se tiene que el eje X representa el tamaño del proyecto, al cambiar el color a consideración de este; así mismo, el eje Y representa la criticidad del proyecto, con lo que la menor criticidad vendría a estar representada por C (pérdida de confort), y la mayor por L (pérdida de vida).

El proyecto actual no requiere de un gran equipo ni tiene alta criticidad en la escala LEDC, pues se enfoca en brindar soporte al departamento de contabilidad. Por estas razones, se utilizará la metodología *Crystal Clear* de la familia *Crystal*.

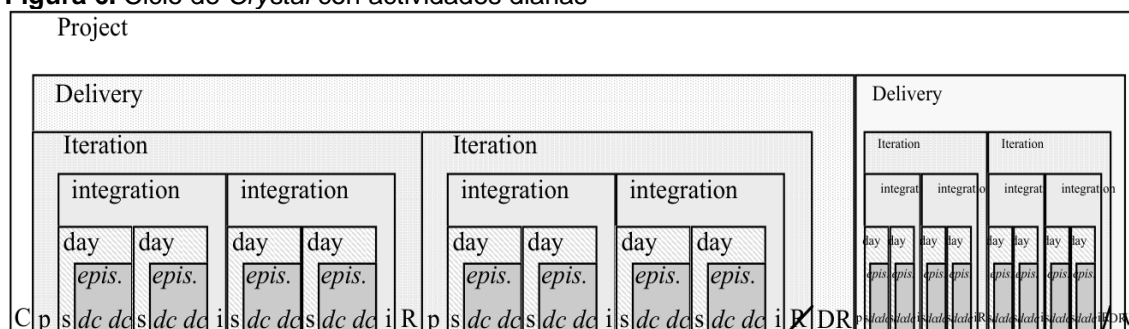
Crystal Clear es la forma más ligera y flexible de manejar un equipo de trabajo dentro de la familia *Crystal*, la cual ofrece características que mejoran ciertos aspectos específicos de equipos pequeños. Anwer et al. (2017) señala que *Crystal Clear* requiere un equipo con comunicación constante, discusiones diarias sobre requisitos, diseño, herramientas y prioridades. Las iteraciones de dos a tres meses se miden por la entrega de *software* o decisiones importantes. En este proyecto, los ciclos de vida son cortos y el equipo es menor a seis individuos, lo que permite un conocimiento constante de los cambios necesarios para las nuevas versiones.

Como parte de la metodología ágil, *Crystal Clear* no destina gran parte del trabajo a una planificación extensiva que podría cambiar. Una de sus características es la documentación liviana. Según (Williams, 2007; Bharathi, 2013; Anwer et al., 2017) indican que esta documentación incluye la secuencia de publicación, casos de uso, modelado de objetos y casos de prueba, se menciona el calendario en las visitas de usuario. El diseño se documenta con borradores de pantalla y bocetos. La flexibilidad en la documentación depende del ciclo de vida y las necesidades del equipo para comunicar los avances del proyecto.

Esta flexibilidad permite omitir o añadir documentación según se requiera, siempre que se mantenga la ligereza característica de *Crystal*. Una documentación adecuada puede proporcionar soporte a futuras actualizaciones del programa; sin embargo, en metodologías ágiles, su uso es variable y depende de las necesidades del cliente, condiciones de desarrollo y capacidades del equipo.

Crystal Clear se compone de iteraciones en las que el equipo comparte sus avances entre ellos y con hasta dos usuarios por revisión. Esto facilita la identificación de errores y componentes faltantes que podrían no haberse detallado inicialmente. La Figura 6 explica el proceso del proyecto a través de esta metodología.

Figura 6. Ciclo de *Crystal* con actividades diarias



Fuente: tomado a partir de Cockburn (2004)

En la figura 6 se identifican las diferentes actividades que se llevan a cabo durante cada una de las iteraciones del proyecto hasta finalizarlo.

Barroso Abreu et al. (2019) explica los detalles de esta figura como:

El ciclo del proyecto comienza con la actividad de preparación (C) y finaliza con la de empaquetamiento (W) o puesta a punto del sistema. La actividad de entrega (D) de la parte del sistema desarrollada marca el fin del ciclo de entrega. Cada ciclo de iteración comienza con la planificación de la iteración (p), y al finalizar esta el equipo reflexiona y celebra (R). Al final del Ciclo de Integración se produce la integración y prueba (i) de la parte del sistema desarrollada. Cada día el equipo realiza reuniones diarias (s) y ocurren numerosos episodios donde se desarrolla (d) y comprueba (c) el código fuente. (p. 4).

Los ciclos de *Crystal* permiten que el componente humano se adapte a cambios internos o externos, varían el tiempo de desarrollo según la disponibilidad del equipo y la flexibilidad del entorno de trabajo.

Cada actividad se realiza bajo una estrategia específica, detallada en técnicas. Las estrategias de *Crystal Clear* incluyen Exploración de 360°, Victoria Temprana, Esqueleto Ambulante, Rearquitectura Incremental y Radiadores de Información (Barroso Abreu et al., 2019). Las técnicas que se utilizan para aplicar estas estrategias se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Técnicas y pasos para aplicar las estrategias de *Crystal*

Técnicas	Explicación	Pasos
Taller de Perfilación de la Metodología	Realizar un taller para definir y perfilar los puntos clave de la metodología <i>Crystal Clear</i> que se adaptarían mejor al proyecto en cuestión.	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de objetivos • Identificación de Propiedades y Estrategias de <i>Crystal Clear</i> • Selección y Adaptación de Propiedades y Estrategias • Definición de Convenciones de Trabajo • Establecimiento de Plan de Acción
Talleres de Reflexión	Analizar el progreso del proyecto, identificar posibles mejoras y ajustar la metodología según sea necesario.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del Progreso del Proyecto • Identificación de Mejoras y Ajustes • Ajuste de la Metodología y Convenciones de Trabajo • Toma de Decisiones Colaborativa • Consolidación de Aprendizajes
Planeación Rápida	Realizar una planificación ágil y rápida del proyecto, al definir objetivos claros y establecer un plan de acción para alcanzarlos.	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de Objetivos y Alcance • Identificación de Tareas y Actividades • Estimación de Tamaño y Duración • Priorización de Tareas • Creación de Plan de Iteraciones • Alineación con el Cliente
Estimación Delfos	Utilizar la técnica de estimación Delfos para estimar el tamaño y la duración del proyecto de manera colaborativa y consensuada.	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión Colaborativa • Identificación de Factores Críticos • Discusión y Consenso • Uso de Técnicas de Estimación • Estimación Basada en Experiencia • Registro de Estimaciones
Reuniones Diarias	Implementación de reuniones diarias como mecanismo de comunicación fluida para el equipo que permita la actualización constante del avance del proyecto, la detección oportuna de impedimentos y la toma de decisiones ágiles y efectivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones Breves y Diarias • Foco en la Comunicación y la Colaboración • Identificación de Problemas y Bloqueos • Alineación de Objetivos y Prioridades • Seguimiento del Progreso • Promoción de la Transparencia y la Responsabilidad
Diseño de Interacciones Esenciales	Enfocarse en el diseño de las interacciones esenciales del sistema, que prioricen las funcionalidades clave y aseguren su correcta implementación.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de Roles y Objetivos • Creación de Modelos de Roles • Definición de Actores y Objetivos • Elaboración de Casos de Uso • Actualización de Requerimientos • Validación con el Cliente
Miniatura del Proceso	Implementar una versión reducida y simplificada del proceso de desarrollo, que permita una rápida adaptación a los cambios de una nueva metodología.	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de Procesos Simplificados • Identificación de Etapas y Actividades Clave • Establecimiento de Roles y Responsabilidades • Creación de Cronogramas y Planificación • Seguimiento y Control • Iteración y Mejora Continua
Programación	Fomentar la programación	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboración Directa

Lado a Lado	lado a lado para mejorar la calidad del código, compartir conocimientos y acelerar el desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> • Complementariedad de Roles • Revisión y Retroalimentación Continua • Transferencia de Conocimiento • Resolución de Problemas en Tiempo Real • Mejora de la Calidad del Código
Gráficos de Quemado	Utilizar gráficos de quemado para visualizar el avance del proyecto, identificar posibles desviaciones y tomar medidas correctivas de manera oportuna.	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento del Progreso • Estimación de Avance • Identificación de Tendencias • Comunicación Efectiva • Ajuste de Planificación • Motivación del Equipo

Fuente: elaboración propia

Crystal Clear, como forma de desarrollo flexible, ofrece técnicas a consideración del equipo de desarrollo, recomendables para fortalecer la comunicación entre las partes. Estas técnicas están alineadas con las propiedades planteadas por Cockburn (2004). Según Tashtoush et al. (2022), las propiedades son: enfoque en el trabajo, seguridad personal, comunicación osmótica, facilidad de acceso a expertos, automatización de pruebas, entrega rápida del producto y arquitectura incremental. Estas propiedades se detallan a continuación:

Cuadro 3. Propiedades de la metodología *Crystal*

Propiedades	Explicación
Enfoque en el trabajo	Implica conocer el trabajo que se realiza de manera que no existan problemas de falta de tiempo o los roles de cada individuo. Se busca que al reducir distracciones relacionadas a la falta de organización se optimice la productividad del equipo.
Seguridad personal	Es el conocimiento comunal de molestias que puedan generarse durante el desarrollo de un proyecto. Estas molestias pueden ser de naturaleza subjetiva e independiente entre cada miembro del equipo, por lo que es necesario que exista comunicación constante para evitar que errores fácilmente solucionables aumente de gravedad.
Comunicación osmótica	Consiste en involucrar a todos los miembros del equipo en el desarrollo del proyecto. Para lograr esto se busca que los integrantes compartan sus experiencias de manera hablada, por lo que es necesario que exista un espacio en el cual todos puedan congregarse. Esto permite que problemas que puedan ser no solucionables por un individuo puedan solucionarse en conjunto.
Facilidad de acceso a expertos	De la mano con la comunicación osmótica, al existir miembros con la suficiente experiencia en el área, el compartir estos conocimientos entre todos los miembros puede optimizar el proyecto actual y futuros. El acceso a expertos es de gran importancia para garantizar que la calidad del proyecto sea la adecuada.
Automatización de pruebas	La automatización de las pruebas permite que el equipo se centre en realizar sus obligaciones diarias y permite que se tenga la confianza de que se sigue un desarrollo correcto. Esta propiedad incrementa el potencial del desarrollo por partes que brinda técnicas como la programación lado a lado.
Entrega rápida del producto	<i>Crystal</i> es una metodología rápida centrada en iteraciones, las cuales tienen como finalidad entregar una versión del proyecto al finalizar cada iteración.

	Esta propiedad asegura que el desarrollo pueda tener retroalimentación constante acorde a los requerimientos del usuario. La frecuencia puede variar en consideración del tamaño del proyecto.
Arquitectura incremental	Involucra conocer cuál es el estado del proyecto de manera que se analice su situación actual para saber si existen cambios oportunos, los cuales pueden realizarse antes de que el avance implique realizar cambios de gran escala. Para lograr esto se recomienda realizar reuniones con los miembros del equipo y con los usuarios en las cuales se discuta y reflexione los últimos cambios del proyecto.

Fuente: elaboración propia

Asegurar estas propiedades puede determinar el éxito o fracaso de un proyecto, además de garantizar un desarrollo ágil y flexible centrado en la comunicación entre los individuos. En este proyecto, este enfoque permite cumplir con las necesidades de los usuarios en el tiempo previsto. Estas necesidades se describen en la siguiente sección.

Desarrollo de la metodología

Etapas de preparación

La etapa de preparación involucra un acercamiento directo hacia el problema desde el cual se obtendrá el diagnóstico que resuma las necesidades que el proyecto solventaría. Para esto se realizó una reunión inicial con los empleados del departamento contable de la CEMHTA, en específico, se tomó en cuenta las opiniones de la encargada de realizar el proceso de devolución de IVA retenido. Para obtener estos requerimientos iniciales se llevó a cabo una entrevista que tuviera el objetivo de conocer detalles y las opiniones del personal hacia este proceso.

Entrevista:

Fecha: 01/Febrero/2024

Entrevistada: Dra. Marisol Miranda - Contadora General

1. Experiencia Laboral:

- **¿Cuánto tiempo lleva trabajando en el área contable de la empresa o como contador externo?**

El tiempo que trabajo como contadora externa en diferentes empresas es de 21 años desde el año 2003.

En la CEM Hotelera y Turística Ambato trabajo desde el año 2007 es decir 17 años.

- **¿Podría describir brevemente sus responsabilidades en relación con el proceso de devolución de IVA retenido al SRI?**

Como contadora de la empresa debo estar pendiente de que todos los formularios y documentos adicionales se encuentren llenados de forma correcta y con los valores exactos de la devolución solicitada.

Además, debo estar pendiente de alguna información adicional que solicite el SRI durante el proceso de devolución.

1.1 Conclusiones: Se determina que el personal encargado de realizar el proceso de devolución de IVA retenido tiene una amplia experiencia de 21 años, lo que sugiere un profundo conocimiento de los procesos contables y tributarios. Sus responsabilidades incluyen la supervisión de la correcta preparación de formularios y documentos para la devolución de IVA.

2. Proceso Actual de Recopilación de Datos:

- **¿Cuál es el procedimiento actual que sigue para recopilar los datos de retenciones de IVA?**

Las facturas que emite la CEM Hotelera y Turística Ambato son objeto de retenciones de IVA las cuales son electrónicas por disposiciones legales del SRI, es decir llegan al correo de la empresa o se las puede obtener de la página del SRI. (www.sri.gob.ec)

- **¿Qué tipos de documentos o formatos utiliza para registrar estas retenciones?**

Cuando se reciben las retenciones se las imprime y se digita en el sistema contable que posee la empresa para el área financiera.

- **¿Encuentra alguna dificultad en la recopilación de estos datos? En caso afirmativo, ¿cuáles son esas dificultades?**

En la recopilación no existe dificultad, las retenciones se las puede obtener de la plataforma del SRI.

Pero para el registro si hay inconvenientes, al ser estas retenciones objeto de devolución deben contener exactamente todos los datos que constan en las mismas como RUC, fecha de emisión, número de autorización, base imponible, valor retenido; y a al ser digitados manualmente pueden ser ingresados incorrectamente y esos valores serían excluidos por el SRI para la devolución

2.1 Conclusiones: La recopilación de datos de retenciones de IVA se realiza principalmente a través de las facturas electrónicas emitidas y recibidas, las cuales pueden ser obtenidas fácilmente desde el portal del SRI. Aunque no hay dificultades en la recopilación de datos, el registro manual en de los datos de estas retenciones puede conducir a errores.

3. Generación de Documentos para el SRI:

- **Una vez que recopila los datos de retenciones, ¿cómo procede a generar los documentos necesarios para la devolución de IVA al SRI?**

El SRI dispone de un formulario en hoja electrónica con los campos que requiere sean completados con los datos que constan en las retenciones de IVA recibidas

- **¿Qué herramientas o *software* utiliza en este proceso?**

Actualmente el llenado de este formato para devoluciones se lo efectúa manualmente, es decir se digita cada campo requerido.

- **¿Ha experimentado problemas o desafíos al generar estos documentos? Si es así, ¿podría describirlos?**

Existen varios inconvenientes entre ellos:

- a) Las retenciones llegan en formato pdf, y se deben descargar o imprimir para irlas leyendo y pasando una por una en hoja de cálculo.

- b) Se puede duplicar la información porque la hoja electrónica no verifica que la retención que se registra ya está pasada.
- c) La hoja de cálculo debe estar bien formada, y cuidar que los rucs no sean tomados como valor, sino como texto.
- d) Cada retención cuenta con al menos 8 campos, que deben ser registrados manualmente y sin errores. Esto provoca demora en el tiempo de registro.
- e) Si se envía el archivo resultante con errores, el mismo puede ser rechazado, o los valores solicitados no son devueltos en su totalidad.
- f) Existen errores o equivocaciones al ser digitados los datos requeridos, por ejemplo, el número de autorización de cada retención cuenta con 49 dígitos que deben ser ingresados exactamente caso contrario esa retención será invalidada por el SRI para el proceso de devolución y el valor que conste en la retención no sería devuelto a la empresa la cual perdería liquidez.

3.1 Conclusiones: El proceso de generación de documentos para el SRI implica llenar un formulario electrónico con los datos de las retenciones, realizado manualmente. Se han identificado varios problemas en este proceso, relacionados con fallas humanas comunes, como la duplicación de información, errores de digitación, lo que podría provocar el riesgo de rechazo por parte del SRI.

4. Tiempo y Carga de Trabajo:

- **¿Cuánto tiempo estima que le toma completar el proceso de recopilación de datos y generación de documentos para la devolución de IVA?**

El tiempo en recopilar las retenciones y en digitar es muy demorado, depende del número de retenciones que la empresa ha

recibido durante los 12 meses anteriores que es el tiempo que por lo general se solicita la devolución.

Puede tomar por lo menos 15 días en preparar la información para solicitar la devolución al SRI.

- **¿Considera que este proceso representa una carga significativa de trabajo? ¿Por qué?**

Si, porque es demorado el proceso de elaboración del formato en Excel, debe ser preparado minuciosamente sin errores para que consten todos los datos exactamente iguales a los de las retenciones recibidas.

4.1 Conclusiones: El proceso de recopilación de datos y generación de documentos puede ser prolongado, con una duración de hasta 15 días para completarse. Esta tarea representa una carga significativa de trabajo debido a la minuciosidad requerida y el riesgo de errores.

5. Errores y Dificultades:

- **¿Ha enfrentado errores o inconsistencias durante el proceso de recopilación de datos o generación de documentos? En caso afirmativo, ¿cuáles son los errores más comunes?**

Como lo indiqué anteriormente el error más común es que los números no son digitados correctamente.

- **¿Cómo gestiona estos errores y qué impacto tienen en el proceso de devolución de IVA?**

Antes de enviar al SRI la solicitud de devolución se debe revisar cada registro con la retención para corregir cualquier error, lo que es un trabajo muy minucioso y demorado.

5.1 Conclusiones: Los errores más comunes incluyen la digitación incorrecta de números y datos, el cual es un error consecuencia de fallas relacionadas con realizar este proceso de manera manual. Esto puede invalidar las retenciones para la devolución de IVA. La gestión de estos errores requiere una revisión minuciosa, lo que aumenta el tiempo y la carga de trabajo.

6. Conocimiento de Requisitos y Procedimientos del SRI:

- **¿Se siente completamente familiarizada con los requisitos y procedimientos necesarios para la devolución de IVA al SRI?**

El Sri tiene definido los procedimientos para solicitar la devolución de retenciones IVA, todo acorde a lo que indica la Ley de Régimen Tributario Interno. Al comienzo si hubo dudas, pero siguiendo los procesos establecidos se consiguió el objetivo, el proceso completo se tomó unos dos meses aproximadamente.

- **¿Ha experimentado alguna dificultad debido a un desconocimiento de estos requisitos?**

Hasta la actualidad no se ha tenido contratiempos por no cumplir con algún requisito solicitado en el trámite de devolución.

6.1 Conclusiones: El aprendizaje de cómo realizar adecuadamente el proceso de devolución de IVA retenido puede conllevar una considerable cantidad de tiempo para una persona con varios años de experiencia en el campo. La realización de este proceso por una persona no experimentada puede ocasionar retrasos o fallas en la creación del documento a presentar.

7. Opinión sobre la Automatización:

- **¿Considerarían útil una herramienta o aplicación informática que automatice el proceso de recopilación de datos y generación de documentos para la devolución de IVA al SRI?**

Sumamente útil sería contar con una herramienta que facilite la elaboración de los formatos que solicita el SRI para la devolución de retenciones de IVA

- **¿Qué beneficios esperarían de una herramienta de este tipo?**

Que minimice el tiempo de trabajo en la elaboración de los formatos que el SRI requiere para otorgar la devolución de retenciones de IVA

Que presente los datos exactamente a los que constan en las retenciones de IVA recibidas de los clientes o que constan en la plataforma del SRI

7.1 Conclusiones: Se reconoce la utilidad de una herramienta de automatización para agilizar el proceso y minimizar errores. Se esperan beneficios como la reducción del tiempo de trabajo y la presentación precisa de datos para la devolución de IVA retenido.

8. Sugerencias de Mejora:

- **¿Qué características o funcionalidades les gustaría que una herramienta de automatización incluyera para facilitar su trabajo?**

Que a más de facilitar la elaboración del formato solicitado por el SRI para la devolución de retenciones IVA, pueda presentar datos estadísticos para determinar que clientes efectúan más retenciones y en que montos

8.1 Conclusiones: Se destaca la necesidad de una herramienta que facilite el proceso y proporcione estadísticas útiles. Se desea que la herramienta informática simplifique la elaboración de formatos y ofrezca información adicional sobre las retenciones realizadas.

9. Observaciones Finales:

- **¿Hay algún aspecto adicional que considere relevante y que no se haya abordado en esta entrevista?**

Todo lo consultado es lo más importante sobre el proceso para solicitar la devolución de retenciones de IVA.

- **¿Desea añadir algún comentario final sobre su experiencia en relación con el proceso de devolución de IVA retenido?**

Que las empresas o personas naturales que tengan crédito tributario por retenciones de IVA que les hayan realizado deberían solicitar la devolución al SRI, y con la ayuda de una herramienta informática que facilite tal proceso y recuperar el dinero que les hayan retenido en exceso.

9.1 Conclusiones: Se da constancia de que la entrevista tendrá validez para obtener información que permita realizar el proceso de devolución de retenciones de IVA. Se reconoce que una herramienta informática que

ayude a realizar el proceso anteriormente mencionado podría ser de una utilidad significativa tanto para personas naturales como empresas.

Requerimientos funcionales

A través del análisis de las conclusiones obtenidas de cada una de las secciones principales de la entrevista, se concretaron los requerimientos funcionales del programa. Estos requerimientos permiten conocer cómo funcionaría el programa para cumplir con las expectativas del usuario:

- Permitir una interacción amigable con el programa para que los archivos de retenciones se puedan manipular fácilmente.
- Obtener los datos de RUC, fecha de emisión, serie del comprobante, secuencia del comprobante, número de autorización, base imponible, porcentaje de retención y valor retenido.
- Transformar los datos de formato XML a formato XLSX con la estructura establecida por el SRI.
- Aumentar la eficiencia del proceso de devolución de IVA retenido mediante la reducción del tiempo y el incremento de precisión.
- Asegurar la seguridad de la aplicación en cuanto a la selección de archivos pertenecientes únicamente a la CEMHTA.

Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales fueron solicitados por el usuario principal del programa. Aunque no son indispensables para satisfacer la necesidad original del proyecto, permitirían la creación de un producto que supere las expectativas del consumidor. Estos requisitos son:

- Crear una interfaz que divida los procesos del programa en diferentes secciones.
- Almacenar los datos de las retenciones ya procesadas para que puedan visualizarse en forma de lista.
- Crear un análisis de los datos de las retenciones procesadas mediante un *dashboard*.

- Asociar las retenciones almacenadas a un único usuario.
- Permitir la creación de varios usuarios para el programa.

Usuarios

Durante la reunión de recolección de información, se determinó que el usuario principal del programa sería la contadora entrevistada. Dado que este puesto puede cambiar con el tiempo, los nuevos empleados deberán capacitarse adecuadamente en el proceso de devolución de IVA retenido para poder interactuar con el programa y entender correctamente los procesos internos. El programa incluirá información que permita al usuario comprender los procesos que este es capaz de realizar.

El usuario podrá acceder al programa, seleccionar el directorio en el que se encuentran los archivos de retenciones en formato XML y, al digitar el RUC del cliente, procesar estos archivos en un solo documento de Excel con las especificaciones del SRI.

Restricciones y limitaciones

El programa está diseñado conforme a los reglamentos actuales del SRI respecto al proceso de devolución del IVA retenido. Este proceso, o la estructura de los documentos de retenciones, puede cambiar con el tiempo, por lo que se solicita que el contador esté actualizado con las leyes del SRI antes de usar el programa. Otro aspecto es que, al utilizar Python como lenguaje de programación, el programa depende de que el dispositivo en el que se use pueda procesar este lenguaje.

Primera iteración - Etapa de preparación

Como se mencionó anteriormente, la metodología *Crystal* cuenta con iteraciones que finalizan en la entrega de una versión del proyecto. En estas iteraciones se realizan diferentes procesos a través de técnicas. Una vez que se hayan definido correctamente las operaciones que realizará el programa, la primera iteración de este proyecto comienza con una exploración 360°. En esta etapa, se realizó un

acercamiento a la misión y prioridades del proyecto, el diseño de las interacciones esenciales y los casos de uso.

Exploración 360º

A partir del análisis del comportamiento que se busca obtener por parte del programa y del trabajo que realiza el departamento contable de la CEMHTA, se concretó que la misión del proyecto es: ayudar al personal del área contable de la CEMHTA a realizar el proceso de devolución de IVA retenido mediante la creación de un programa que genere ventajas comparativas en cuanto al tiempo de realización y la precisión de los archivos que se presentarán al SRI. Asimismo, se busca una ventaja competitiva mediante un acercamiento directo a los procesos del negocio y al personal responsable de estos procesos.

Las prioridades del proyecto están basadas en las cualidades que el usuario espera obtener con mayor anticipación, es decir, las cualidades que se cumplirán como norma principal para que el proyecto tenga validez. Estas prioridades son: reducir el tiempo de realización del proceso de devolución de IVA retenido y reducir la cantidad de errores ocasionados por la digitación manual de datos. Al cumplir estas prioridades, se puede considerar que el proyecto ha logrado cumplir con las expectativas iniciales del usuario y que puede desarrollar otros apartados para suplementar estas prioridades ya completadas.

Una vez fijadas las prioridades, el siguiente paso fue crear el diseño de interacciones esenciales. En este apartado, se pretende crear un boceto a través de un modelo de roles sobre cómo el usuario interactuará con el programa y cuáles son las principales funciones que este realizará. Para la primera iteración, se consideraron las capacidades que el programa tendrá de manera obligatoria, por lo que las posibilidades del usuario para realizar otros procesos no obligatorios son limitadas. En este caso, existe un único usuario que no cuenta con credenciales y es el responsable de realizar el proceso de devolución de IVA retenido. Este usuario tiene cuatro objetivos en el sistema: seleccionar el directorio en el que se encuentran los archivos de retenciones con formato XML, ingresar el RUC de la

persona u organización para la cual se realiza el proceso de devolución de IVA retenido, generar el archivo de Excel con los datos ya transformados y cerrar la aplicación.

A partir del modelo de roles, se creó la lista de actores - objetivos. Esta lista contiene información sobre los interesados en el sistema y las funciones que cada uno realizará en este. Dado que el sistema solo contará con un único tipo de usuario que realizará las mismas acciones para cada usuario, esta lista estará compuesta únicamente por un actor capaz de cumplir todas las funciones que el sistema provee. La lista es la siguiente:

Actores:

- Usuario general

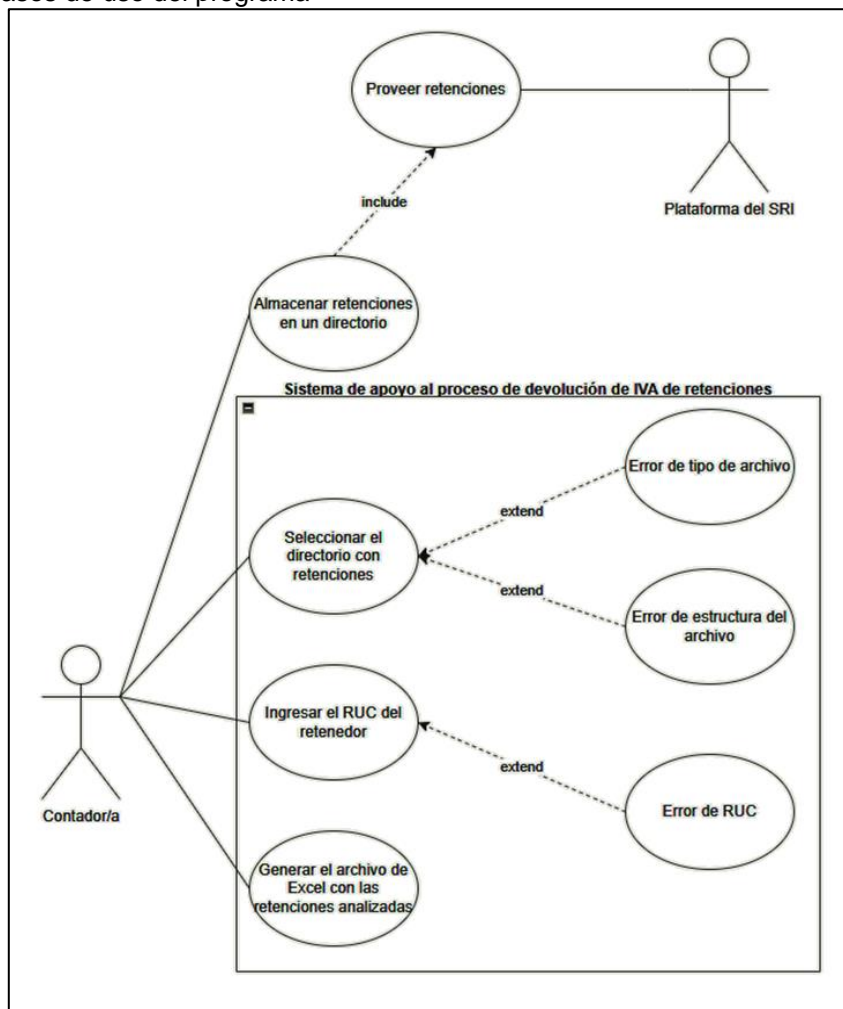
Objetivos:

- Acceder al aplicativo de manera sencilla
- Seleccionar el directorio en el que existan los archivos de retenciones
- Proveer el RUC de la empresa para garantizar seguridad
- Generar el archivo con la información adecuada
- Cerrar el aplicativo

Con la información planteada por la lista de actores - objetivos, se formó el modelo de tareas que el sistema sería capaz de realizar para satisfacer las necesidades del usuario. Estas tareas son los procedimientos que el sistema llevará a cabo para que los objetivos del usuario se cumplan adecuadamente. Este modelo permite tener un enfoque claro sobre los pasos lógicos para que el proyecto se desarrolle adecuadamente. El modelo se ha desarrollado con los siguientes avances: verificar que todos los archivos dentro de un directorio sean de formato XML, leer estos archivos individualmente en búsqueda de líneas que puedan impedir la lectura del contenido, eliminar los errores que puedan presentarse en el archivo, analizar la estructura del archivo para encontrar los datos de interés e ingresar estos datos en un archivo de Excel con una estructura definida.

Con esta información, se prosiguió a realizar los casos de uso, que representan las acciones que los actores realizarán para llevar a cabo las operaciones del sistema.

Figura 7. Casos de uso del programa



Fuente: elaboración propia

Al finalizar estas observaciones, se agregaron también los requerimientos y requisitos que el cliente buscaba en el programa. Una vez recopilada toda la información, esta se analizó en busca de discrepancias entre algunos de los apartados. Dado que después del cotejo toda la información parecía coincidir, se prosiguió con el análisis de la viabilidad del proyecto, en consideración del tiempo y la experiencia del equipo de trabajo. Una vez finalizados todos los exámenes, se decidió que el proyecto era viable de realizarse en el tiempo planteado, por lo que se prosiguió con la técnica de perfilación de la metodología.

Perfilación de la metodología

La perfilación de la metodología tiene el propósito de concretar cómo se desarrollará el proyecto a lo largo de la presente iteración. Estas convenciones se refieren a las técnicas, estrategias y propiedades que *Crystal* ofrece para desarrollar los proyectos de manera ágil. La flexibilidad de *Crystal* permite ofrecer diferentes características adaptables para cada proyecto.

Entre las estrategias escogidas para el desarrollo presente se encuentran:

- **Exploración 360°:** Se utiliza para recoger la mayor cantidad de información referente al entorno de desarrollo del proyecto y de los requerimientos del usuario. Esta estrategia permite conocer si existen problemas relacionados con el diagnóstico del problema que el proyecto resolverá. En este caso, la estrategia 360° se realizó para determinar la misión y prioridades del proyecto, el diseño de interacciones esenciales que contendría el análisis de los usuarios y sus funciones, el modelo de tareas del sistema y los casos de uso. En el análisis final de la estrategia, se determinó que el proyecto sería viable y que los requerimientos estarían ligados a una respuesta rápida y certera del programa frente al análisis de las retenciones. Esta estrategia determinó un plan efectivo que el proyecto seguiría para alcanzar el punto culmen de la iteración, que sería la entrega de la primera versión del programa.
- **Victoria temprana:** Implica realizar avances pequeños y alcanzables en tiempos cortos en lugar de utilizar recursos en procesos más grandes. Esta estrategia implica que las tareas de un proyecto se dividan en diferentes fases para completarlas adecuadamente al unir las al culminar la iteración. Tener pequeños avances que puedan cumplir con los requerimientos más importantes del sistema ayuda a que el cliente observe un avance continuo de la propuesta y tenga confianza en el desarrollo adecuado del proyecto. La victoria temprana implica resolver las necesidades más importantes para llevar a cabo el proceso de devolución de IVA retenido, las cuales fueron

planteadas dentro de la estrategia 360° en el apartado de lista de actores - objetivos. Es importante considerar que si un proceso tiene un cierto grado de completitud y el siguiente paso de desarrollo se vuelve considerable, la mejor decisión sería realizar el desarrollo de otro proceso de menor complejidad.

- **Esqueleto ambulante:** Permite la creación de transacciones que cumplan con su función principal y permitan una integración rápida del programa. Esta estrategia se complementa con la victoria temprana, de manera que un desarrollo simple pero completo ayuda a optimizar los tiempos de trabajo. Si el progreso se ralentiza a causa del aumento de la complejidad, se puede tener un proceso con funcionalidad completa pero que aún puede seguir con mejoras. En este caso, el esqueleto ambulante implica cumplir con los objetivos planteados en el modelo de tareas del sistema. Al cumplir con las tareas propuestas de una manera que las transacciones se puedan realizar funcionalmente, pero con un diseño simple, se permite que a través de diferentes iteraciones estos procesos se mejoren para satisfacer al cliente.
- **Rearquitectura incremental:** Se utiliza para realizar modificaciones a la arquitectura planteada inicialmente de manera continua y natural, con el objetivo de evitar interrumpir el proceso de desarrollo. Para lograr este objetivo, se hace uso de diferentes técnicas como talleres de reflexión y reuniones diarias. Las reformas a la arquitectura pueden ser de diferente tamaño según surjan complejidades en el desarrollo

Las estrategias que no se utilizaron en esta iteración son las siguientes:

- **Radiadores de información:** Esta estrategia implica la creación de una lámina que contenga la información más importante sobre el plan de desarrollo del proyecto, presente en el lugar de trabajo del equipo y legible por cualquier observador casual. Debido a que el equipo de desarrollo no tiene muchos miembros y el plan de desarrollo está claro a través de documentación

generada anteriormente, los radiadores de información son reemplazados por un conocimiento constante del estado del proyecto.

Las estrategias aplicadas durante el desarrollo del proyecto permiten encaminarlo mediante una estructura organizada que optimice los trabajos y evite fallas relacionadas a errores de coordinación.

Además de las estrategias, existen técnicas que ayudan a cumplirlas. Algunas de las técnicas aplicadas en este proyecto son:

- Taller de Perfilación de la Metodología: Permiten conocer los pasos organizacionales que el equipo tomará para desarrollar el proyecto. Estos talleres se realizan una vez conocidos los requerimientos para desarrollar una versión funcional del programa. En este proyecto, los talleres determinaron el uso de 4 de las 5 estrategias detalladas, 7 de las 9 técnicas y 5 de las 7 propiedades.
- Talleres de Reflexión: Permiten tener constancia del estado actual del proyecto al final de cada iteración. En estos talleres, todos los integrantes del equipo y algunos usuarios discuten sobre el cumplimiento de los objetivos en el ciclo. En este proyecto, los talleres de reflexión se realizan con la intención de fijar acuerdos entre todos los integrantes para discutir los factores no cumplidos, a mejorar y fallidos, del trabajo realizado, y planear la siguiente iteración.
- Planeación Rápida: Permite tener un control de los tiempos de cumplimiento de las actividades en un ciclo. Debido a la naturaleza rápida de este proyecto, se consideró más efectiva la planificación completa en lugar de por cada iteración. Esta técnica crea una línea límite de desarrollo que ayuda a acelerar la creación del programa al enfocarse en actividades más importantes.

- Estimación Delfos: Utilizada para obtener medidas reales del tiempo necesario para los procesos del desarrollo al tener en cuenta la opinión de expertos. Esta técnica genera un plan realista de la duración del proyecto, en consideración de las capacidades del equipo, el tamaño esperado del sistema y posibles dificultades futuras. En este proyecto, la estimación Delfos cuenta con el asesoramiento del equipo contable de la CEMHTA para obtener información y trasladarla al documento de Excel con formato del SRI.
- Diseño de Interacciones Esenciales: Permite conocer las actividades principales que los actores llevarán a cabo en el programa. Esta técnica, parte de la estrategia 360°, busca resolver los usuarios y funciones, la lista de actores - objetivos y el modelo de tareas.
- Gráficos de Quemado: Técnica de ilustración diseñada para identificar demoras y problemas temprano en el proceso. En este proyecto, los gráficos de quemado muestran fácilmente el avance del proyecto a los usuarios al final de las iteraciones, lo que permite conocer el progreso total.

Las técnicas que no se utilizaron en esta iteración son las siguientes:

- Miniatura del proceso: Utilizada para acostumbrar equipos a una nueva metodología mediante pruebas cortas. En este proyecto, esta técnica no es necesaria debido a la experiencia del equipo y el uso de la metodología Crystal Clear desde el inicio.
- Programación Lado a Lado: Técnica utilizada por metodologías ágiles para un trabajo en equipo coordinado. En este caso, no es necesaria pues el desarrollo se realiza de manera individual.
- Reuniones Diarias: Planteadas para socializar los avances diarios entre los miembros del equipo. En este proyecto, no se llevarán a cabo debido a la naturaleza del equipo de trabajo.

Las técnicas mencionadas funcionan de manera óptima para el desarrollo bajo la metodología *Crystal*, lo que permite un desarrollo flexible, rápido y eficiente mediante la comunicación del equipo.

Las propiedades de *Crystal* utilizadas en esta iteración son:

- **Enfoque en el trabajo:** Permite al equipo contar con la tranquilidad de que el tiempo acordado para el desarrollo de los procesos es el adecuado. En este proyecto, el conocimiento del proceso de devolución de IVA retenido y del lenguaje de programación permite un enfoque efectivo en el trabajo.
- **Seguridad personal:** Implica dar a conocer los problemas que molestan a un miembro del equipo sin miedo a represalias, para aumentar la confianza y la posibilidad de solucionar errores. En este proyecto, conocer las molestias permite llevar a cabo mejoras continuas al consultar a personas con conocimiento técnico y de procesos.
- **Facilidad de acceso a expertos:** Permite llevar a cabo técnicas que requieren conocimiento especializado. En este proyecto, el acceso a expertos se concreta mediante reuniones con expertos en el proceso de devolución de IVA de la CEMHTA y en el campo del software.
- **Entrega rápida del producto:** Asegura retroalimentación suficiente de las partes interesadas. En este proyecto, la entrega del producto se realiza al finalizar cada iteración, discutiéndose con el personal del área contable de la CEMHTA para reunir información estructurada.
- **Arquitectura incremental:** Permite realizar análisis al trabajo realizado para identificar y corregir errores potenciales. En este proyecto, la arquitectura incremental se utiliza para realizar estimaciones sobre la optimización del proceso de desarrollo y conocer si el proyecto puede completarse en las fechas estimadas o si requiere tiempo extra.

Las propiedades de *Crystal* no utilizadas en esta iteración son:

- Comunicación osmótica: Permite comunicación constante e indirecta entre los miembros del equipo en un único lugar. En este proyecto, no es posible debido a que el desarrollo se realiza por un individuo.
- Automatización de pruebas: Permite realizar controles constantes de las secciones de código. En este proyecto, no es necesaria debido a la ausencia de desarrolladores adicionales y la naturaleza del proyecto.

Estimación de Delfos

En la estimación de Delfos se analizan los factores que tendrían mayor influencia al concretar una versión funcional del programa. En esta primera iteración, mediante la exploración 360°, se consultó a los miembros del área de contabilidad de la CEMHTA sobre los requerimientos necesarios para realizar el proceso de devolución del IVA retenido de manera simple pero completa.

Para conocer los tiempos previstos y la viabilidad de realizar estas necesidades en una sola iteración, se llevaron a cabo análisis de las capacidades del equipo de desarrollo y de la capacidad del equipo de contadores de la CEMHTA para realizar el mencionado proceso.

Las transacciones que el programa realizaría en esta iteración incluyen el análisis de los documentos de retenciones mediante una interfaz de línea de comandos y la transformación de estos documentos al formato especificado por el SRI.

Las conclusiones obtenidas a partir de estas consideraciones fueron las siguientes:

- El equipo de desarrollo cuenta con la experiencia necesaria en programación con el lenguaje Python para realizar los procesos acordados y completar una versión funcional del programa.

- El personal del área contable de la CEMHTA tiene la capacidad de instruir al equipo de desarrollo en cuestiones relacionadas con el proceso de devolución de IVA retenido, para transformar estas cuestiones en procesos del programa.

Con estos análisis considerados, se estimó que el tiempo que tomaría al equipo de desarrollo implementar los procesos planteados completamente sería de cuatro semanas.

Planeación rápida

Se realizó la planificación completa del proyecto mediante la técnica de planeación rápida. Dado que este proyecto debe presentarse en un tiempo corto, se decidió que lo más efectivo sería realizar la planificación completa de todos los apartados del proyecto.

Se determinó que se realizarían dos iteraciones para presentar las distintas versiones del proyecto. Cada una de estas revisiones se llevaría a cabo al final de cada iteración mediante pruebas piloto seguidas de entrevistas, las cuales permitirían conocer el estado actual del proyecto y realizar cambios necesarios según los requisitos del usuario. Estas revisiones se realizarían junto con talleres de reflexión, que permitirían discutir los resultados obtenidos en las entrevistas y concretar acciones para solucionar los problemas encontrados.

Se concretó que tanto las revisiones con pruebas piloto como los talleres de reflexión tardarían normalmente un día cada uno. Estos procesos podrían extenderse al incurrir en la disponibilidad del personal de la CEMHTA y la cantidad de observaciones obtenidas en las encuestas de las pruebas piloto. Asimismo, los talleres de reflexión podrían ocasionar retrasos relacionados a la complejidad de los problemas y temas a tratar.

Se determinaron las actividades que conformarían el Esqueleto Ambulante tanto en el primer como en el segundo ciclo. Para cada uno de los ciclos se establecieron

los procesos que el sistema realizaría, como se detalla en el diseño de interacciones esenciales y la estimación de Delfos.

Finalmente, se creó un gráfico de quemado que representaría las fechas en las que se realizarían las visitas al usuario para implementar el esqueleto ambulante y llevar a cabo las pruebas piloto.

Figura 8. Gráfico de Quemado por fechas de finalización de las tareas

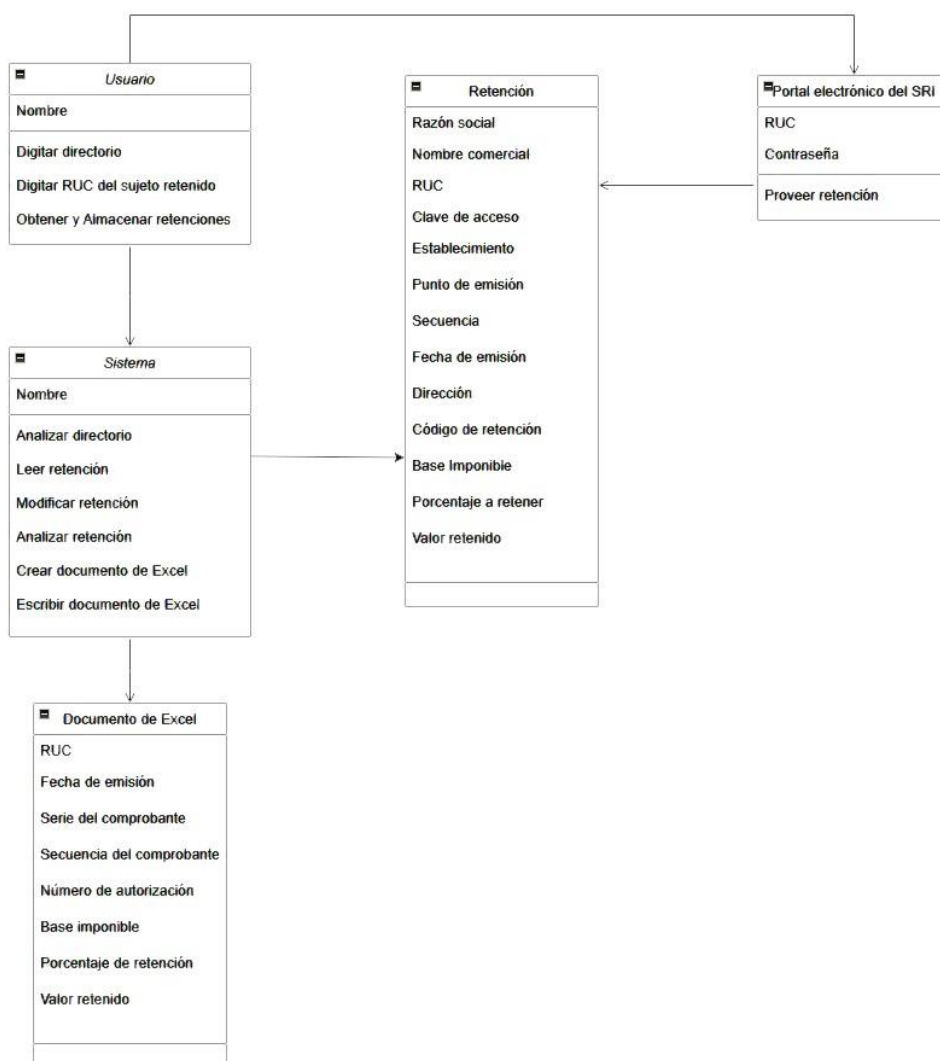


Fuente: elaboración propia

Primera Iteración - Ciclo de entrega

El primer ciclo de entrega se inició con un análisis de los requerimientos recolectados durante la fase de exploración. Este análisis no fue riguroso, debido a que los requerimientos estaban recién formulados. Con estos requerimientos planteados, se desarrolló una arquitectura que permitiera la realización de la estructura del esqueleto ambulante. Esta arquitectura mostraría los pasos secuenciales a seguir para cumplir con las tareas planteadas, de manera que cada paso complementa al siguiente. Para crear esta arquitectura, se desarrolló un diagrama con las clases necesarias para llevar a cabo el proceso de devolución de IVA.

Figura 9. Diagrama de clases del proceso de devolución de IVA retenido



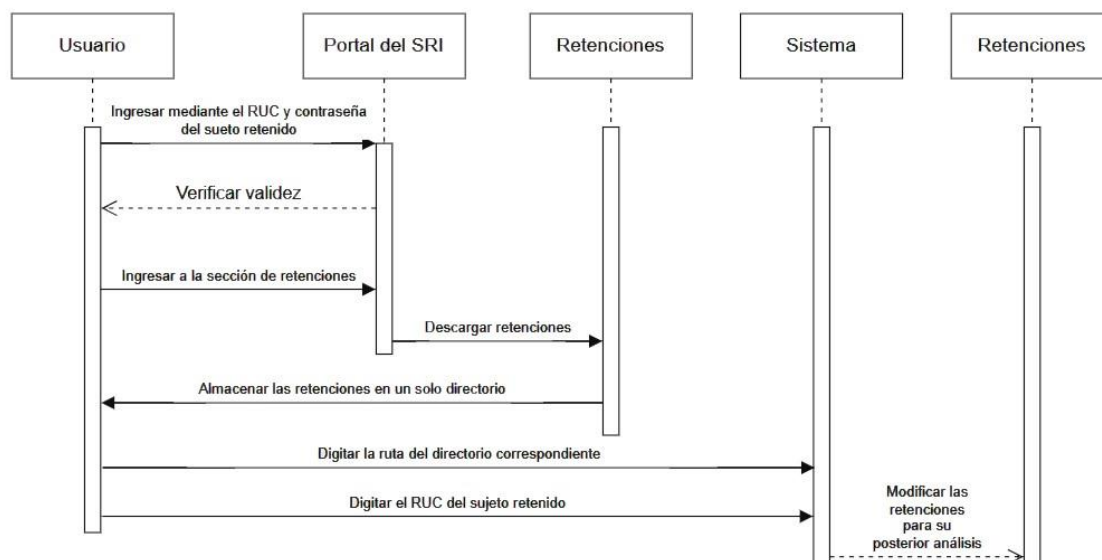
Fuente: elaboración propia

Con el modelo creado, se procedió a codificar cada una de las funciones necesarias para que el sistema cumpliera con su objetivo de ayudar en el proceso de devolución de IVA retenido. Para esto, se utilizaron las estrategias, técnicas y propiedades previamente planteadas, de manera que el desarrollo se basara principalmente en evitar distracciones derivadas de la falta de comunicación y errores en la planeación.

Una vez que se implementaron las funciones de análisis de directorio, lectura de retenciones y su modificación, se procedió con la implementación del esqueleto ambulante, para lo cual se realizó la primera visita al usuario junto con la prueba piloto del proyecto. En esta implementación se explicó al usuario las

funcionalidades actuales del programa y se le enseñó la secuencia a seguir para realizar las actividades requeridas.

Figura 10. Diagrama de secuencias de la primera prueba piloto de la primera iteración



Fuente: elaboración propia

Esta prueba piloto concluyó sin inconvenientes de entendimiento ni errores técnicos. Al finalizar la prueba piloto, se procedió a realizar la respectiva encuesta para conocer la opinión del usuario.

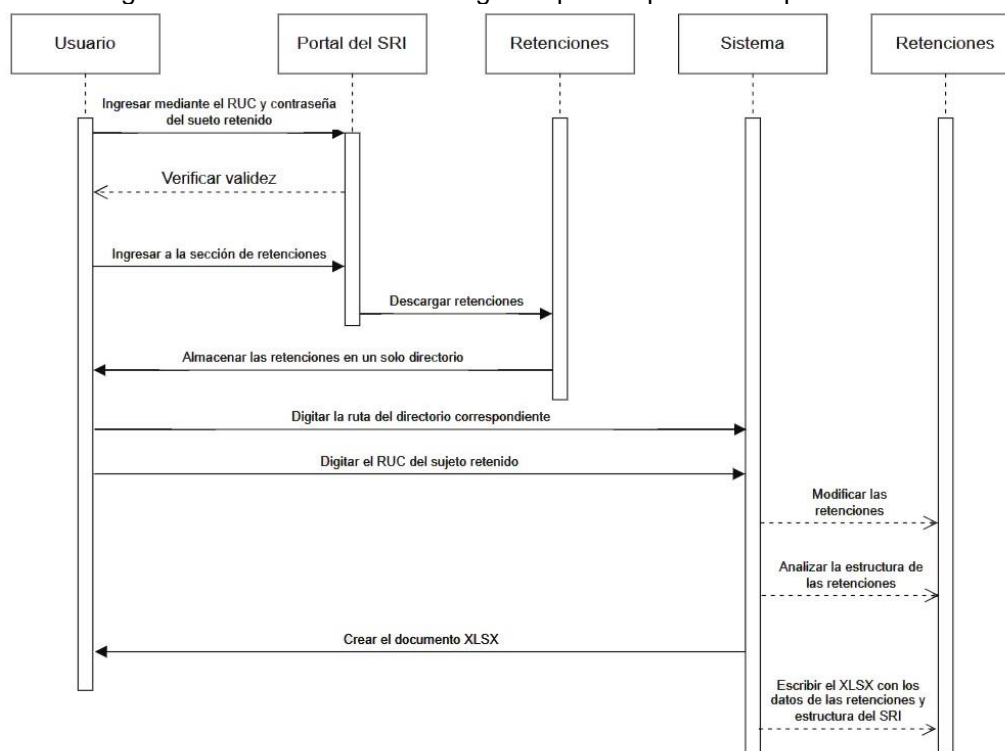
Una vez que los entrevistados concluyeron el cuestionario, se procedió a realizar los talleres de reflexión. En estos talleres, se analizaron en detalle las respuestas de las encuestas para conocer la opinión de los usuarios respecto al estado actual del proyecto. En estas reuniones, se concluyó que el usuario era capaz de realizar las funciones presentes en el programa sin complicaciones en cuanto a la facilidad de uso. Se obtuvo retroalimentación acerca de la capacidad del programa para analizar los tipos de archivos presentes en un directorio. En este apartado, la aplicación no tuvo problemas de ningún tipo, y se obtuvieron resultados sobresalientes. Sin embargo, en el apartado de lectura y modificación de los archivos XML, al leer una gran cantidad de retenciones, el programa podía ralentizarse, lo que implicaba cambios en la realización del proceso.

Al finalizar los talleres de reflexión, se decidió continuar con la planificación sin modificar los requerimientos o los procesos del sistema. Se optó por modificar el código que provocaba lentitud al procesar una gran cantidad de retenciones, al optimizarlo para no requerir una gran cantidad de líneas de código. En el resto de los apartados, se decidió proseguir con los procesos necesarios para tener un prototipo funcional del proyecto que permitiera generar el documento de Excel.

De esta manera, se decidió no cambiar el diseño del modelo de clases ya creado y seguir con el desarrollo de las funciones de análisis de la retención, creación del documento de Excel y su escritura. Para esto, se obtuvo ayuda del equipo de contadores de la CEMHTA para conocer las características necesarias para la creación del documento. De esta manera, se pudo conocer cuáles eran los datos XML que incluir y compararlos con los obtenidos de los archivos PDF.

Con la escritura de las funciones necesarias para completar el programa funcional, se procedió con la implementación del esqueleto ambulante a través de la segunda visita al usuario. En esta visita, las pruebas piloto resultaron más fáciles de llevar a cabo, puesto que los usuarios se habían acostumbrado a los procesos iniciales de la primera prueba y los nuevos procesos no requerían la interacción del usuario. De igual manera que en la anterior prueba, se realizó un repaso rápido de lo ya implementado y se explicaron secuencialmente las nuevas funcionalidades.

Figura 11. Diagrama de secuencias de la segunda prueba piloto de la primera iteración



Fuente: elaboración propia

En esta prueba se detectaron errores que impedían que todos los documentos de retenciones presentes en el directorio fueran analizados; la interacción del usuario con el programa permaneció igual que en la prueba anterior. Al finalizar la prueba, se entregó a los usuarios la encuesta de la nueva versión del programa para identificar sus opiniones.

Una vez recogidas las encuestas y comenzado el proceso de talleres de reflexión, se decidió comenzar con la identificación y solución del error detectado en las pruebas piloto. Mediante varios análisis al código, se detectó que no existían errores de escritura, lo que implicaba que el error se encontraba en los documentos de retenciones. Se identificó que los XML contenían diferentes versiones con líneas que impedían que la estructura fuera reconocida como XML. Para resolver este error, se analizaron varios documentos de retenciones para detectar todas las líneas diferentes y modificar el código para que funcionara correctamente. Este proceso tomó un día para ser resuelto.

Al resolver este incidente, se prosiguió con el análisis de las encuestas recogidas. A través de las encuestas, se concluyó que las nuevas funcionalidades eran lo suficientemente completas como para cumplir parcialmente con los requerimientos necesarios para ayudar en el proceso de devolución de IVA retenido. Se detectó que los usuarios podían realizar el proceso de manera sencilla pero completa, y que el archivo XLSX generado contenía la estructura necesaria para ser analizado por los contadores sin complicaciones. En los apartados negativos, se encontró que debido al error descrito anteriormente, la precisión no era la adecuada para ser útil para el usuario. Al finalizar estos talleres, se realizó el gráfico de quemado final para esta iteración.

Figura 12. Gráfico de Quemado con cumplimiento hasta la primera iteración



Fuente: elaboración propia

Segunda iteración - Etapa de preparación

Exploración 360

Dado que en la iteración anterior no se recibieron quejas por parte del usuario en cuanto a las necesidades del proyecto, para la segunda iteración no se realizaron cambios en el archivo de requerimientos ni en el diagrama de casos de uso.

Perfilación de la metodología

Las propiedades, estrategias y técnicas de *Crystal* no se modificaron, debido a que el equipo cuenta con los mismos integrantes y se demostró que estas son aplicables y óptimas para el presente proyecto.

Estimación de Delfos

Una vez realizados los análisis de la calidad del equipo tras la primera iteración, se llegó a la conclusión de que sería posible finalizar con los requerimientos faltantes en un tiempo aproximado de cuatro semanas.

Las transacciones que el programa realizaría en esta iteración se centraron en la creación de una interfaz que permita al usuario interactuar amigablemente con la aplicación, mientras se brinda la seguridad de que todos los procedimientos se realicen con las retenciones que pertenecen a la CEMHTA.

Las conclusiones obtenidas a partir de estas consideraciones fueron:

- El equipo de desarrollo no tiene suficiente experiencia en el desarrollo de interfaces con el lenguaje de programación Python como para crearlas en un tiempo corto, por lo que toda esta iteración estará dedicada a la realización de este proceso.

Con estos análisis considerados, se estimó que el tiempo que tomaría al equipo de desarrollo implementar los procesos planteados completamente sería de cuatro semanas.

Planeación rápida

Puesto que en esta iteración se plantea la creación de un entorno gráfico para la aplicación previamente desarrollada, se consideró necesario cambiar la arquitectura del proyecto. Sin embargo, este cambio no afecta otros apartados relacionados con su plan.

Dado que los procesos a realizar en esta iteración están detallados en la estimación de Delfos, junto con la implementación del esqueleto ambulante, se decidió continuar con el gráfico de quemado empleado anteriormente.

Segunda iteración – Ciclo de entrega

El primer ciclo de entrega se inició mediante un análisis de los requerimientos recolectados durante la fase de exploración. Este análisis no fue riguroso, pues los requerimientos estaban recién formulados. Con estos requerimientos planteados, se desarrolló una arquitectura que permitiera la realización de la estructura del esqueleto ambulante. Esta arquitectura mostraría los pasos secuenciales a seguir para cumplir con las tareas planteadas, de manera que cada paso complementa al siguiente. Para crear esta arquitectura, se desarrolló un diagrama con las clases necesarias para llevar a cabo el proceso de devolución de IVA.

Para comenzar con el desarrollo de la segunda iteración del proyecto, se inició al analizar los requerimientos para este ciclo. Se identificó que la principal necesidad era el desarrollo de una interfaz funcional. Esta interfaz sería capaz de replicar las funciones realizadas en el ciclo anterior, de manera que el usuario pudiera entender fácilmente cada proceso de una forma no lineal, además de facilitar la selección de los directorios. El primer paso para el desarrollo de esta interfaz fue la creación de una maqueta que mostrara las funciones que el programa sería capaz de realizar.

Figura 13. Maqueta de la aplicación

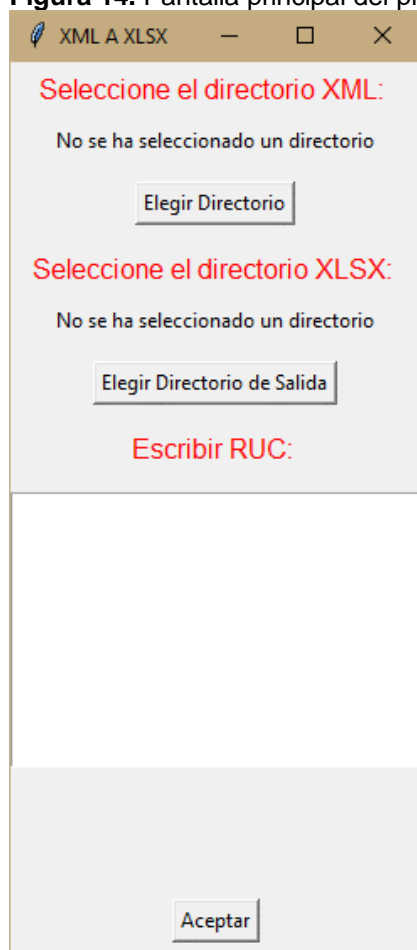
La maqueta de la aplicación se divide en tres secciones principales:

- Seleccione el directorio XML:** Incluye el texto "No se ha seleccionado ningún directorio" y un botón "Elegir directorio".
- Seleccione el directorio de Salida:** Incluye el texto "No se ha seleccionado ningún directorio" y un botón "Elegir directorio".
- Ingrese el RUC de la Empresa:** Incluye un campo de texto con el placeholder "Type here" y un botón "Ejecutar proceso".

Fuente: elaboración propia

Para la creación de esta maqueta, se tuvo en cuenta que el personal de la CEMHTA buscaba una manera sencilla pero completa de realizar estas funciones, y que a su vez fuera intuitiva para el usuario. De esta manera, se decidió evitar pantallas adicionales que pudieran distraer al usuario de su objetivo principal. Estas consideraciones fueron útiles para la presente iteración, y podrían cambiarse para un futuro desarrollo. Con la maquetación de la aplicación, se procedió a desarrollar esta interfaz dentro del lenguaje de programación Python. En este desarrollo, se tuvo en cuenta que las variables que se ingresen en los diferentes objetos se registrarán a través de una arquitectura de programación diferente al modo consola.

Figura 14. Pantalla principal del programa

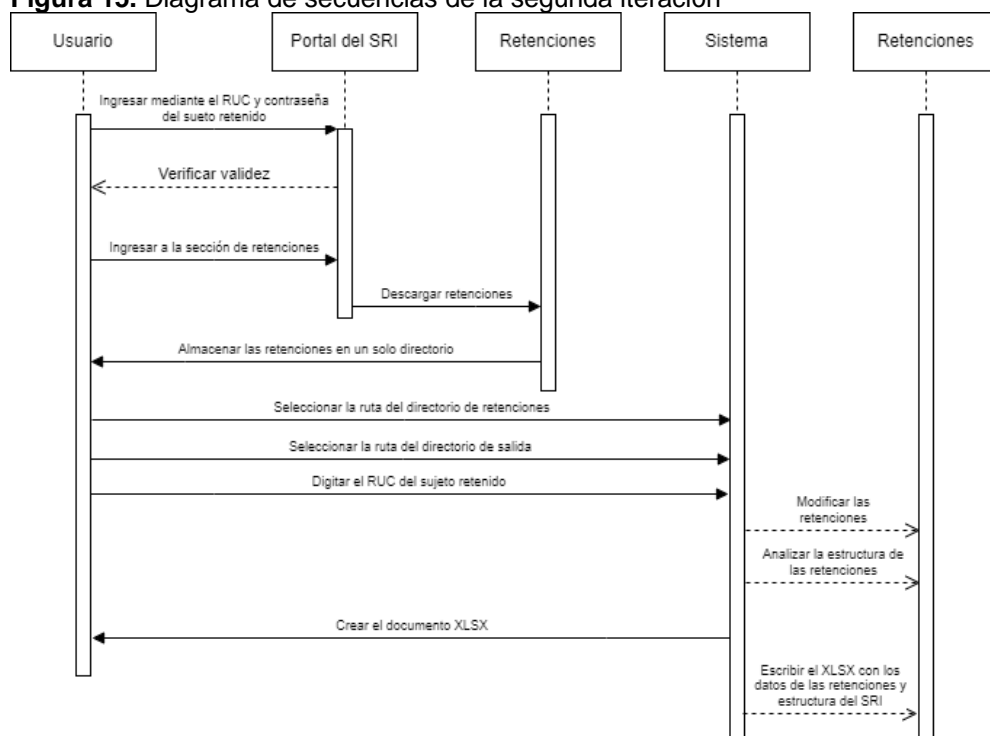


Fuente: elaboración propia

Una vez probados los diferentes objetos de la interfaz, se procedió con la implementación de la aplicación mediante la última visita al usuario. En esta última visita, se explicó el funcionamiento completo del programa con la nueva interfaz.

Dado que la implementación de una interfaz implica el cambio de una estructura lineal a una más abierta, la explicación del uso del programa conllevó una mayor complejidad.

Figura 15. Diagrama de secuencias de la segunda iteración



Fuente: elaboración propia

Una vez implementado correctamente el programa, se utilizó una encuesta para medir la satisfacción del usuario con la aplicación. Esta encuesta se analizará mediante una técnica de análisis para obtener los resultados finales del proyecto.

Al finalizar esta última visita, se cambió el estado del proyecto y, al considerar el cumplimiento de los requerimientos junto con los objetivos planteados, se completó el gráfico de quemado, con lo que se concluyó así el desarrollo e implementación del programa.

Figura 16. Gráfico de Quemado con cumplimiento hasta la segunda iteración



Fuente: elaboración propia

Resultado de la última revisión

Figura 17. Pantalla de realización del proceso final

Complete el formulario para realizar el proceso

Directorio de retenciones

Directorio de salida

RUC

Nombre	Modificado	Tipo	Tamaño	Dirección

Base IVA	Suma Valor Retenido IVA	Cantidad Archivos Analizados

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Resultados

En esta sección se aborda cuáles son las métricas que se obtuvieron de las diferentes pruebas al realizar el proceso de devolución de IVA retenido mediante el uso de la aplicación, así como su realización manual. Además, se mostrarán los resultados de las distintas encuestas para medir la satisfacción del usuario en torno a la aplicación.

Pruebas de funcionalidad

Para evaluar la eficiencia de la aplicación se tuvo en cuenta los principales requerimientos que se pedían por parte de la CEMHTA, las cuáles eran optimizar la velocidad en la que se desarrollaba el proceso, así como reducir la cantidad de errores que podían llegarse a cometer por el ingreso manual de datos.

En este contexto, en el caso del tiempo, para conocer si la aplicación cumplió con lo que se planteaba se realizaron evaluaciones en las que se midió la cantidad de retenciones con el tiempo en el que se necesitaba para agregarlas al documento de Excel. Por otra parte, en el caso de la cantidad de errores, al completar todo el documento de Excel, se realizó una verificación manual con cada una de las retenciones, en la que se midió si existieron errores, o no. Estas métricas se obtuvieron tanto mediante la realización del proceso de manera manual, así como la realización del proceso a través de la aplicación.

Hay que tener en cuenta que para la realización de este proceso se siguen pasos que permiten llevar a cabo el proceso de devolución de IVA. Estos pasos se usaron como referencia para cumplir con las funciones del programa. Estos pasos inician desde el momento en que se descargan las retenciones desde el portal del SRI, sin embargo, para realizar una obtención de datos sin sesgos, se omitirá el paso anteriormente descrito. Estos pasos, junto con una estimación del tiempo que tomó cada paso es la siguiente:

Tabla 1. Pasos para la realización manual del proceso de devolución de IVA, en un registro

No.	Paso	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Tiempo (segundos)
1	Abrir el documento de lista de comprobantes de retenciones proporcionado por el SRI	0	0	6
2	Modificar los tipos de datos de las celdas	0	0	53
3	Abrir el documento PDF de la retención	0	0	3
4	Copiar el RUC del agente de retención	0	0	15
5	Copiar la fecha de emisión	0	0	10
6	Copiar la serie del comprobante de retención	0	0	20
7	Copiar la secuencia del comprobante de retención	0	0	15
8	Copiar el número de autorización	0	0	15
9	Copiar la base imponible	0	0	8
10	Copiar el porcentaje de retención del IVA	0	0	5
11	Copiar el valor retenido total	0	0	10
	Total	0	2	40

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 1, los pasos para el traslado de datos desde el documento PDF de una retención hacia el documento de Excel proporcionado por el SRI tienen un tiempo de compleción variable de la complejidad de la tarea. En total, el tiempo en que un empleado con experiencia en este proceso toma por retención realizada de manera manual es de 2 minutos con 40 segundos.

De la misma manera, para realizar este proceso mediante el programa se necesitan seguir un conjunto de pasos que el usuario sigue para obtener el documento final con los datos de los documentos XML de las retenciones.

Tabla 2. Pasos para la realización automatizada del proceso de devolución de IVA

No.	Paso	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Tiempo (segundos)
1	Abrir el programa	0	0	6
2	Seleccionar el directorio en donde se encuentran las retenciones	0	0	8
3	Seleccionar el directorio de salida	0	0	8
4	Digitar el RUC de la empresa	0	0	5
5	Hacer clic en el botón de realización del proceso	0	0	1
6	Abrir el documento con los datos de las retenciones analizadas por el programa	0	0	6
7	Copiar los datos al documento de lista de comprobantes de retenciones	0	0	15
Total		0	0	49

Fuente: elaboración propia

En la tabla 2 se puede observar que el proceso que el usuario sigue para realizar el proceso de devolución de IVA retenido hasta el punto de tener el documento que presentar al SRI listo consta de 7 pasos. En total, este proceso se realiza una única vez para obtener todos los datos de las retenciones dentro de un directorio. Hay que tener presente que los datos obtenidos en esta prueba se llevaron a cabo por usuarios que no cuentan con mucha experiencia en el manejo del programa.

Puesto que la primera dimensión a medir se trata del tiempo de procesamiento del programa, es importante tener en cuenta tanto los aspectos de *hardware*, como los de *software*, en los cuales se llevará a cabo las pruebas, de esta manera se tiene constancia de que el programa funciona de la manera descrita en tales circunstancias.

Hardware

El computador en el que se realizaron las pruebas fue una laptop con las siguientes características:

- Procesador: Intel(R) Core(TM) i7-7700HQ CPU @ 2.80GHz 2.80 GHz
- Memoria RAM: DDR4 16GB
- Almacenamiento: SSD 1TB
- Procesador Gráfico: 8 GB compartido

Software

- Sistema Operativo: Windows 10 Home 22H2
- Arquitectura: x64
- Versión de Python: 3.11.5

Pruebas de generación manual del documento

Como ya se había detallado anteriormente, la población para este proyecto sería el personal del área contable de la CEMHTA. Este personal cuenta con experiencia en el área, además de haber realizado este proceso varias veces. Con esto detallado, los resultados de tiempo que se obtuvieron al realizar el proceso de manera manual fueron los siguientes:

Tabla 3. Métricas de tiempo obtenidas a través de la realización manual del proceso

Caso	Número de retenciones	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Tiempo (segundos)
1	1	0	2	40
2	88	5	5	4
3	165	9	32	10
4	125	7	13	20
5	29	1	40	32
6	250	14	26	40
7	326	18	48	48
8	12	0	41	36
9	40	2	18	40
10	43	2	29	4
11	46	2	39	28
12	66	3	48	48

Fuente: elaboración propia

En la tabla 3 se muestra el tiempo que se necesitó para completar cada uno de los documentos que se envían al SRI para completar el proceso de devolución de IVA. Estos valores se obtuvieron a través de observación de la realización del proceso,

por lo que en casos donde el tiempo de era excesivo esta observación se llevó a cabo a través de varias sesiones.

Es importante tener en cuenta que el componente humano suele tener fallas al momento de analizar e ingresar datos, por lo que se espera que existan variaciones de al menos un 30% de tiempo con respecto al valor base de 2 minutos con 40 segundos obtenido al realizar el proceso con una sola retención.

Puesto que estas variaciones pueden afectar el proceso y ser realmente perjudiciales si estos no se corrigen antes de terminar el documento y enviarlo al SRI, se tiende a realizar varias verificaciones para concretar que todos los registros estén correctos. En este caso, de la misma cantidad de registros, la cantidad de errores que se encontraron se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Métricas de errores obtenidas a través de la realización manual del proceso

Caso	Número de retenciones	Cantidad de errores
1	1	0
2	88	2
3	165	3
4	125	2
5	29	0
6	250	5
7	326	6
8	12	0
9	40	1
10	43	1
11	46	1
12	66	1

Fuente: elaboración propia

En la tabla 4 se muestran la cantidad de errores encontrados después de revisar la primera versión del documento con todas las retenciones analizadas. De igual manera que la tabla de tiempos, en los casos donde la cantidad de retenciones era muy grande este proceso se realizó mediante diferentes sesiones.

Pruebas de generación del documento con la aplicación

Las pruebas de generación del documento que se hicieron a través de la aplicación se llevaron a cabo en las pruebas piloto que se detallaron en la sección de

metodología. Esto implica que por cada iteración se obtuvieron resultados.

Al igual que las pruebas del proceso realizado manualmente, el programa se medirá en términos de tiempo que le tomó al programa crear el documento, y cantidad de errores generados. De la misma manera, el personal que realizó las pruebas de forma manual será quienes realicen estas pruebas a través de la aplicación.

Primera iteración

Durante la primera iteración se llevaron a cabo pruebas mediante una interfaz de comandos, lo que implicó problemas para el personal para adaptarse, sin embargo, con la suficiente práctica el personal fue capaz de utilizar las funciones del programa sin demora. Después de que el personal se adaptara las métricas que se obtuvieron de las pruebas del tiempo de ejecución del programa fueron las siguientes:

Tabla 5. Métricas de tiempo obtenidas a través de la realización del proceso con la aplicación (primera iteración)

Caso	Número de retenciones	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Tiempo (segundos)
1	1	0	0	<1
2	88	0	0	3
3	165	0	0	6
4	125	-	-	-
5	29	0	0	1
6	250	0	0	8
7	326	-	-	-
8	12	0	0	1
9	40	0	0	2
10	43	0	0	2
11	46	-	-	-
12	66	-	-	-

Fuente: elaboración propia

En la tabla 5 se muestran los tiempos que el programa se demoró en realizar el proceso de analizar los documentos de las retenciones, crear el documento de Excel y escribir los datos en este. Para obtener estos valores, al igual que con el proceso manual, se utilizó la técnica de observación.

Hay que tener en cuenta que para realizar la medición del tiempo se utilizó un cronómetro manipulado a través de un elemento humano, por lo que la reacción podría estar adelantada o retrasada por 1 segundo.

Al igual que con las pruebas manuales, se realizó una verificación de errores, para lo cual se verificó cada registro que se ingresó automáticamente en el documento de Excel. La siguiente tabla muestra la cantidad de errores encontrados:

Tabla 6. Métricas de errores obtenidas a través de la realización del proceso con la aplicación (primera iteración)

Caso	Número de retenciones	Cantidad de errores
1	1	0
2	88	1
3	165	2
4	125	-
5	29	0
6	250	0
7	326	-
8	12	0
9	40	1
10	43	1
11	46	-
12	66	-

Fuente: elaboración propia

En la tabla 6 se puede observar la cantidad de errores que se encontraron en el documento que el programa generó. Estos errores corresponden a registros que se saltaron debido a que no se tomó en cuenta el tipo de retención. En los casos que tienen el guion medio, el programa no fue capaz de generar un documento a partir de las retenciones. Este problema se debió a que no se tomó en cuenta las distintas versiones de las retenciones, puesto que estas cambian en consideración del año de generación de la retención.

Segunda iteración

Durante la segunda iteración se implementó una interfaz gráfica, lo que permitió que los usuarios aprendieran fácilmente las funciones que debían realizar en el programa.

Figura 18. Pantalla con los resultados de una iteración del proceso final

Complete el formulario para realizar el proceso

Directorio de retenciones:

Directorio de salida:

RUC:

Nombre	Modificado	Tipo	Tamaño	Dirección
Comprobante de Rete	07/19/2024 01:58:29p. m.	.xml	8 KB	
Comprobante de Rete	07/19/2024 01:58:29p. m.	.xml	8 KB	
Comprobante de Rete	07/19/2024 01:58:29p. m.	.xml	8 KB	
Comprobante de Rete	07/19/2024 01:58:29p. m.	.xml	10 KB	
Comprobante de Rete	07/19/2024 01:58:29p. m.	.xml	8 KB	
Comprobante de Rete	07/19/2024 01:58:29p. m.	.xml	8 KB	
Comprobante de Rete	07/19/2024 01:58:29p. m.	.xml	8 KB	
Comprobante de Rete	07/19/2024 01:58:29p. m.	.xml	8 KB	
Comprobante de Rete	07/19/2024 01:58:29p. m.	.xml	10 KB	
Comprobante de Rete	07/19/2024 01:58:29p. m.	.xml	10 KB	

Base IVA	Suma Valor Retenido IVA	Cantidad Archivos Analizados
70	1867.6300000000002	214
30	824.3900000000001	50
0	0,0	4
Total	2692.0200000000023	268

Fuente: elaboración propia

Después de haber instruido al equipo en el funcionamiento del programa se procedió a realizar las pruebas de tiempo. Cabe aclarar que se utilizaron los mismos documentos que se analizaron anteriormente para tener fiabilidad en el desempeño del programa.

Tabla 7. Métricas de tiempo obtenidas a través de la realización del proceso con la aplicación (segunda iteración)

Caso	Número de retenciones	Tiempo (horas)	Tiempo (minutos)	Tiempo (segundos)
1	1	0	0	<1
2	88	0	0	2
3	165	0	0	4
4	125	0	0	3
5	29	0	0	<1
6	250	0	0	6
7	326	0	0	8
8	12	0	0	<1
9	40	0	0	1
10	43	0	0	1
11	46	0	0	1
12	66	0	0	1

Fuente: elaboración propia

En la tabla 7 se muestran los tiempos que se obtuvieron en cada caso mediante el uso del programa en su segunda iteración. Al igual que la anterior iteración, hay que tener en cuenta el componente humano al obtener los valores.

De la misma manera que la anterior iteración, se realizaron pruebas para determinar si existían errores de cualquier tipo dentro del documento. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 8. Métricas de errores obtenidas a través de la realización del proceso con la aplicación (segunda iteración)

Caso	Número de retenciones	Cantidad de errores
1	1	0
2	88	0
3	165	0
4	125	0
5	29	0
6	250	0
7	326	0
8	12	0
9	40	0
10	43	0
11	46	0
12	66	0

Fuente: elaboración propia

En la tabla 8 se muestra los datos de los resultados de los errores que se encuentran en cada uno de los casos que se llevaron a cabo. Estos valores se obtuvieron después de varias revisiones hechas con los expertos en el área contable de la CEMHTA.

Figura 19. Resultado del documento de Excel obtenido a partir de una iteración del proceso final

RUC	FECHA EMISIÓN	SERIE	SECUENCIA	NÚMERO AUTO	CLAVE	BASE IVA	PORCENTAJE IVA	VALOR RETEN IVA
	13/01/2021	001099	000000995			2.1400	70.00	1.50
	16/01/2021	008001	000087155			23.14	70	16.2
	20/01/2021	001001	000000936			174.72	30	52.42
	21/01/2021	096002	012538764			27.33	70	19.13
	25/01/2021	096002	012559609			25.61	70	17.93
	26/01/2021	096002	012568422			7.71	70	5.40
	17/01/2021	001001	000000914			70.42	30	21.13
	13/01/2021	001099	000000995			2.1400	70.00	1.50
	16/01/2021	008001	000087155			23.14	70	16.2
	16/01/2021	008001	000087154			23.14	70	16.2
	20/01/2021	001001	000000936			174.72	30	52.42
	21/01/2021	096002	012538764			27.33	70	19.13
	25/01/2021	096002	012559609			25.61	70	17.93
	26/01/2021	096002	012568422			7.71	70	5.40
	02/02/2021	096002	012613850			3.00	70	2.10
	04/02/2021	002100	000002988			3.86	100.00	3.86
	09/02/2021	096002	012659968			10.71	70	7.50
	17/02/2021	096002	012699696			54.96	70	38.47
	19/02/2021	001002	000003233			11.77	30	3.53
	19/02/2021	001002	000003195			30.21	30	9.06
	20/02/2021	001014	007040112			9.64	70.00	6.75
	25/02/2021	001001	000000960			26.95	30	8.08
	26/02/2021	001003	000012747			88.71	70.00	62.10
	02/03/2021	096002	012784810			5.79	70	4.05
	08/03/2021	096002	012822521			4.29	70	3.00
	09/03/2021	096002	012831645			1.93	70	1.35
	10/03/2021	096002	012840090			2.14	70	1.50
	11/03/2021	002100	000003180			3.86	70.00	2.70
	11/03/2021	096002	012848471			4.07	70	2.85
	13/03/2021	001014	007131117			1.61	70.00	1.13
	18/03/2021	096002	012895865			5.79	70	4.05
	22/03/2021	096002	012917820			9.00	70	6.30
	23/03/2021	001002	000000998			5.79	70.00	4.05
	26/03/2021	096002	012952133			1.93	70	1.35
	26/03/2021	008001	000087401			23.78	70	16.63
	26/03/2021	008001	000087400			27	70	18.9

Fuente: elaboración propia

Validación de la satisfacción del usuario

La validación de la satisfacción del usuario es esencial para conocer cuáles fueron los intereses que se resolvieron mediante la utilización del programa, y cuáles serían las posibles áreas para mejorar en un futuro. Para la realización de esta sección se tuvo en cuenta el modelo de (Doll & Torkzadeh, 1988), el cual describe la realización de encuestas cuantitativas con preguntas divididas en secciones de contenido, exactitud, formato, facilidad de uso y puntualidad. La escala que se utilizó para medir las respuestas de la población, conforme lo describía el modelo, fue de cinco puntos, donde 1 = no existente; 2 = pobre; 3 = justo; 4 = bueno; 5 = excelente.

El modelo descrito por (Doll & Torkzadeh, 1988) permite la realización de encuestas de satisfacción de manera general para sistemas de información destinados a usuarios finales. En este caso, si bien se tiene en cuenta las secciones que este modelo propone, también se lo modifica de acuerdo con las necesidades que se plantearon en el proyecto. En este contexto, estas modificaciones permiten que el usuario entienda, sin ambigüedades la relación entre las preguntas junto con el uso del programa. En base a este pensamiento, con excepción de la primera sección, la cual cuenta con sus propias respuestas, se crearon las siguientes secciones, las cuales cuentan con preguntas y respuestas con la escala descrita anteriormente:

Datos de uso

- D1: Fecha de uso del programa
 - Formato de día/mes/año
- D2: Tiempo estimado de uso
 - Menos de 5 minutos
 - 5-10 minutos
 - 10-30 minutos
 - 30-45 minutos
 - 45-60 minutos
 - Más de 1 hora
- D3: Cantidad de retenciones analizadas
 - 1-10
 - 11-50
 - 51-100
 - 101-200
 - Más de 200

Contenido

- C1: ¿El sistema proporciona la información necesaria para el proceso de devolución del IVA?
- C2: ¿El contenido de la información responde a sus necesidades para generar los documentos necesarios para el SRI?
- C3: ¿Los informes que genera el sistema corresponden a los formatos solicitados por el SRI para la devolución?

Precisión

- P1: ¿Los datos extraídos y transformados por el sistema son exactos?
- P2: ¿En general, está satisfecho con la precisión de los resultados del sistema?

Formato

- F1: ¿Los resultados se presentan en un formato útil que cumple los requisitos del SRI?

- F2: ¿La información que proporciona el sistema es clara y fácil de entender?

Facilidad de uso

- FU1: ¿El sistema es fácil de navegar y entender?
- FU2: ¿La interfaz de usuario es intuitiva y fácil de usar?

Eficiencia

- E1: ¿El sistema reduce significativamente el tiempo necesario para completar el proceso de devolución del IVA?
- E2: ¿El sistema reduce eficazmente el número de errores en los procesos de introducción de datos y generación de documentos?
- E3: En general, ¿cuál es su grado de satisfacción con el Programa de Optimización de la Devolución del IVA retenido?

Esta encuesta fue distribuida al personal del área de contabilidad de la CEMHTA a través de la plataforma de *Google Forms*. Quienes llenaron esta encuesta fue el personal que interactuó directamente con el programa a través del desarrollo de este, además, se obtuvo retroalimentación por parte de personal fuera del área a través de personas que cuentan con conocimiento en el área de contabilidad.

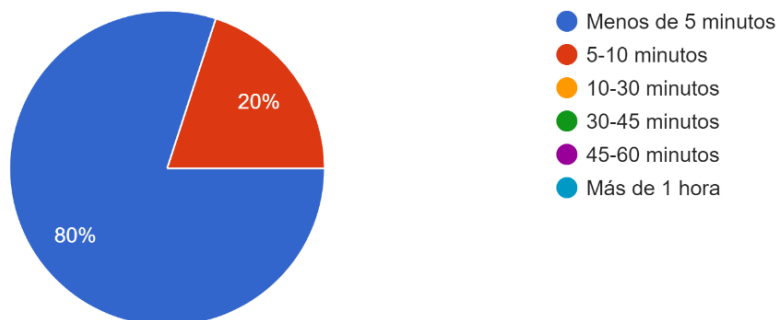
Los resultados, por cada pregunta fueron registrados por *Google Forms* a través de gráficos de barras que muestran el total de respuestas generadas. Las respuestas detalladas por cada entrevista se pueden encontrar en el anexo No1. Estos resultados en su conjunto se utilizarán para validar el programa de manera que este haya cumplido con las expectativas del usuario. Los gráficos estadísticos de estos resultados se encuentran a continuación.

Fecha de uso del programa: 12-5-2024

Gráfico 1. Resultados de la pregunta D2

Tiempo estimado de uso

5 respuestas

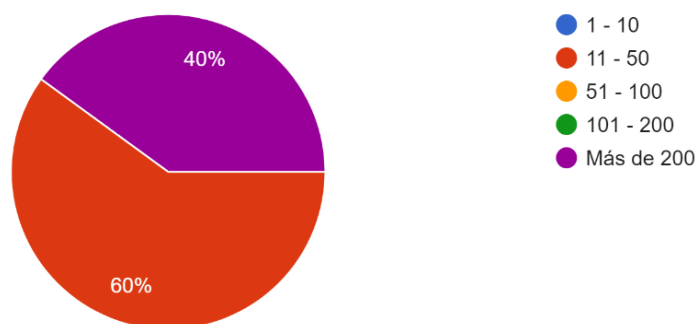


Fuente: elaboración propia

Gráfico 2. Resultados de la pregunta D3

Cantidad de retenciones analizadas

5 respuestas

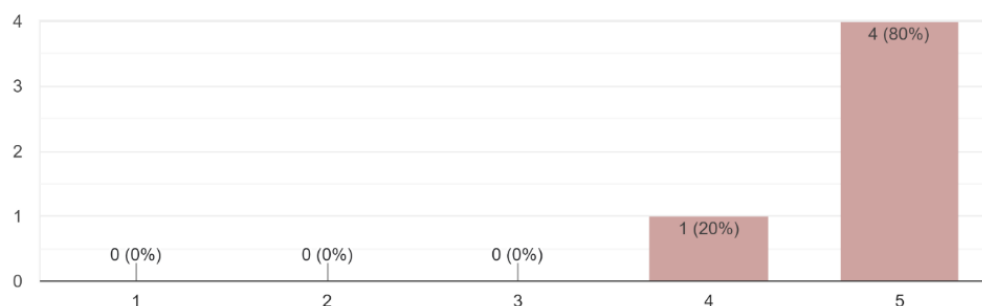


Fuente: elaboración propia

Gráfico 3. Resultados de la pregunta C1

¿El sistema proporciona la información necesaria para el proceso de devolución del IVA?

5 respuestas

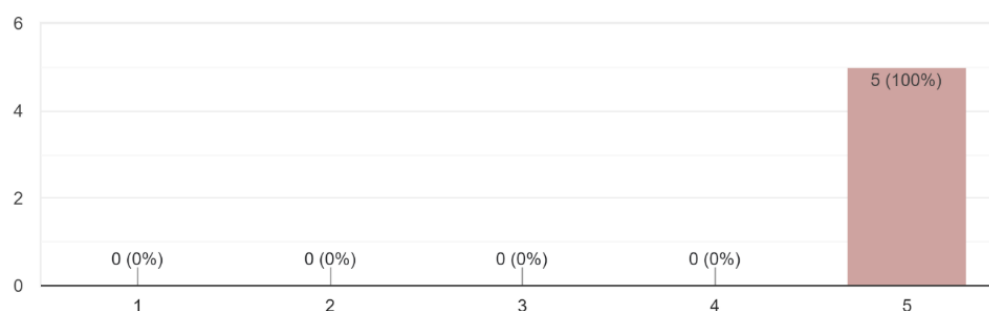


Fuente: elaboración propia

Gráfico 4. Resultados de la pregunta C2

¿El contenido de la información responde a sus necesidades para generar los documentos necesarios para el SRI?

5 respuestas

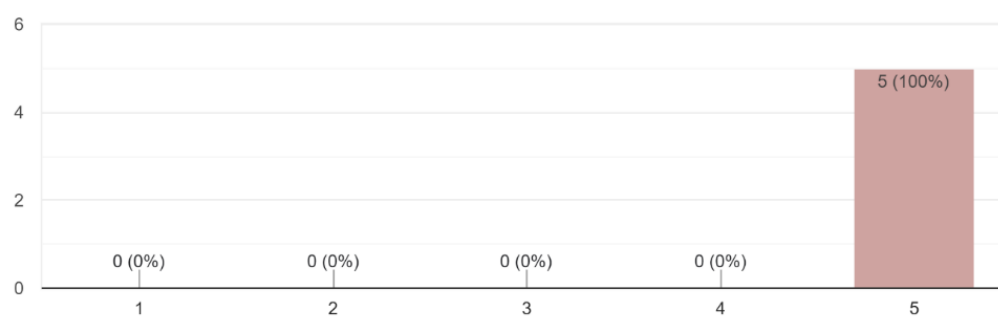


Fuente: elaboración propia

Gráfico 5. Resultados de la pregunta C3

¿Los informes que genera el sistema corresponden a los formatos solicitados por el SRI para la devolución?

5 respuestas

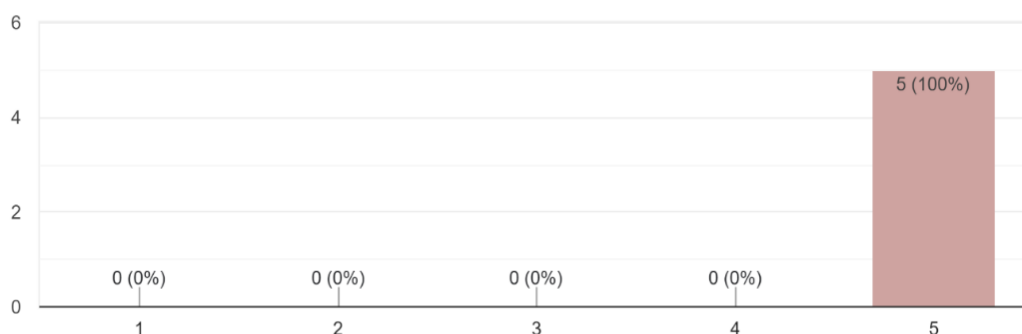


Fuente: elaboración propia

Gráfico 6. Resultados de la pregunta P1

¿Los datos extraídos y transformados por el sistema son exactos?

5 respuestas

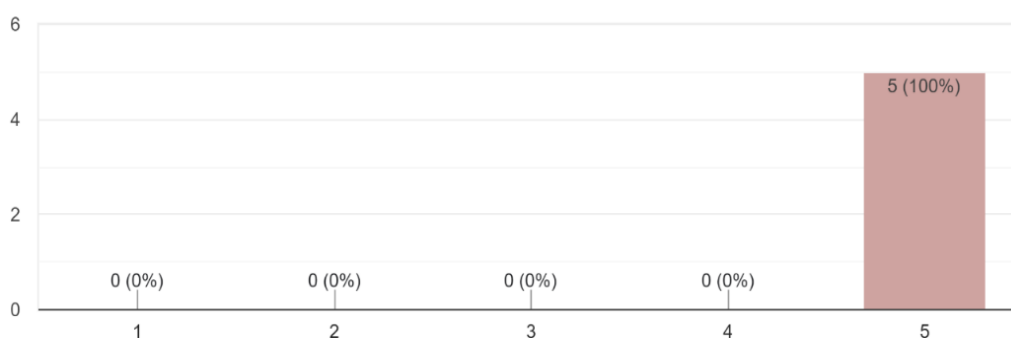


Fuente: elaboración propia

Gráfico 7. Resultados de la pregunta P2

¿En general, está satisfecho con la precisión de los resultados del sistema?

5 respuestas

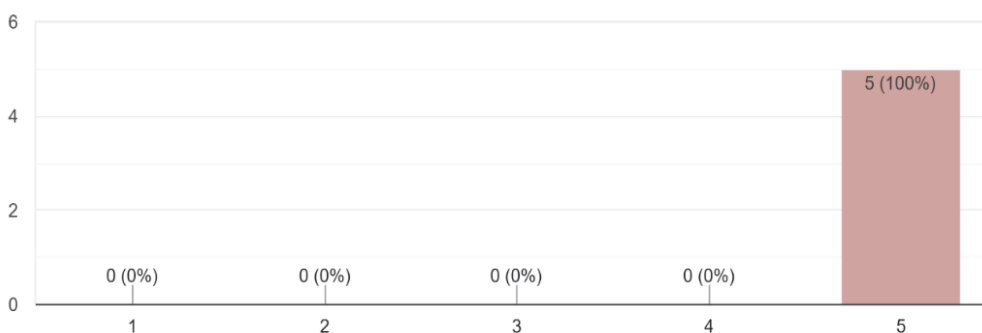


Fuente: elaboración propia

Gráfico 8. Resultados de la pregunta F1

¿Los resultados se presentan en un formato útil que cumple los requisitos del SRI?

5 respuestas

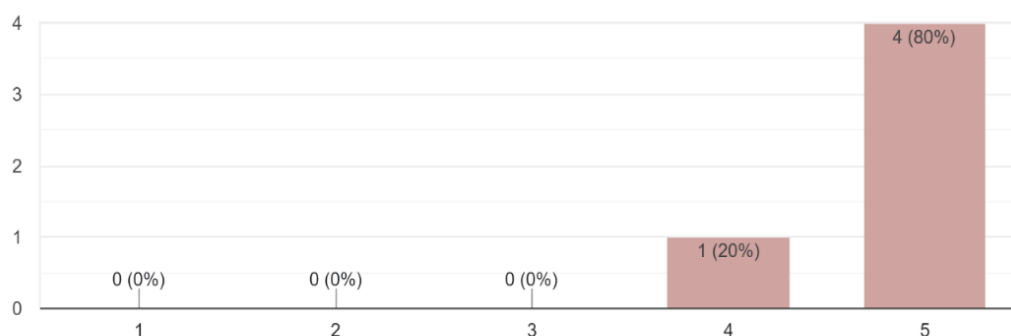


Fuente: elaboración propia

Gráfico 9. Resultados de la pregunta F2

¿La información que proporciona el sistema es clara y fácil de entender?

5 respuestas

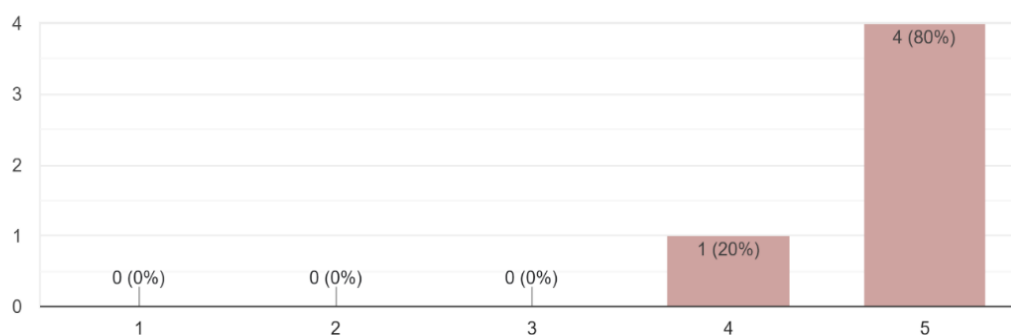


Fuente: elaboración propia

Gráfico 10. Resultados de la pregunta FU1

¿El sistema es fácil de navegar y entender?

5 respuestas

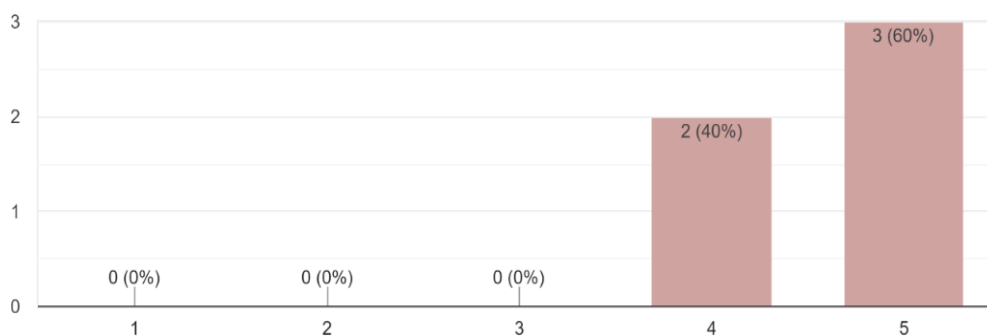


Fuente: elaboración propia

Gráfico 11. Resultados de la pregunta FU2

¿La interfaz de usuario es intuitiva y fácil de usar?

5 respuestas

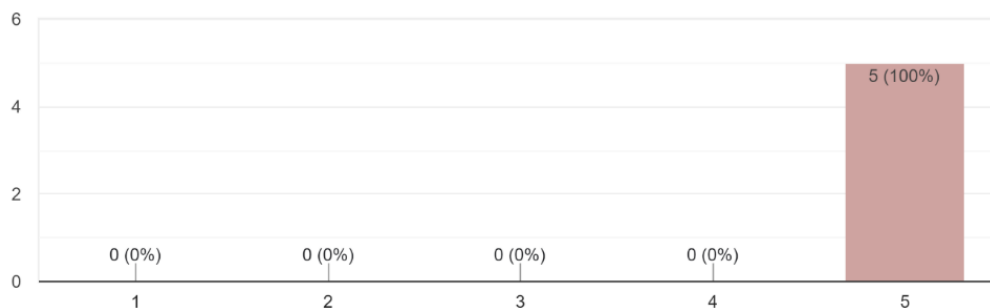


Fuente: elaboración propia

Gráfico 12. Resultados de la pregunta E1

¿El sistema reduce significativamente el tiempo necesario para completar el proceso de devolución del IVA?

5 respuestas

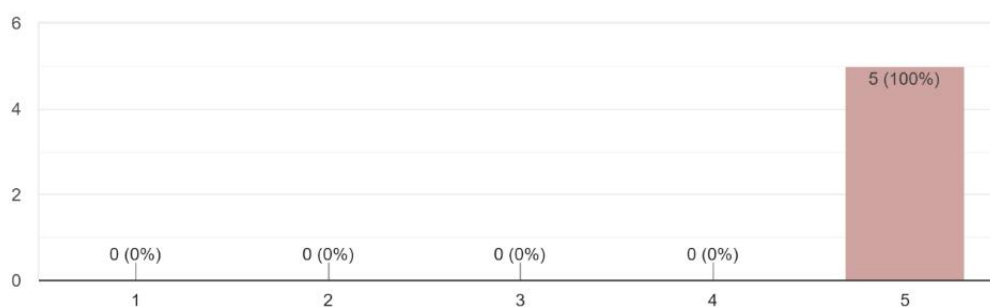


Fuente: elaboración propia

Gráfico 13. Resultados de la pregunta E2

¿El sistema reduce eficazmente el número de errores en los procesos de introducción de datos y generación de documentos?

5 respuestas

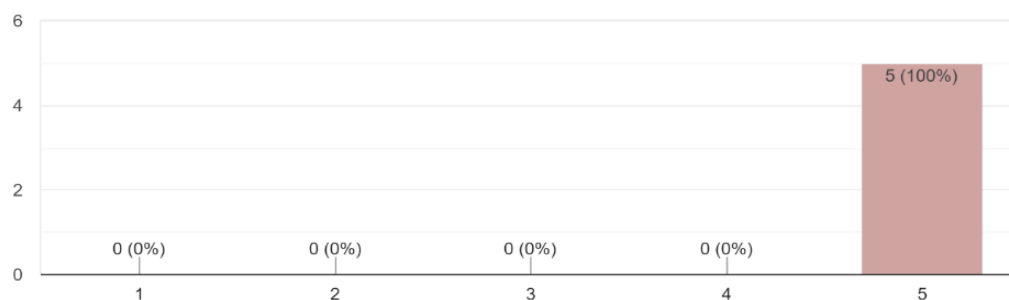


Fuente: elaboración propia

Gráfico 14. Resultados de la pregunta E3

En general, ¿cuál es su grado de satisfacción con el Programa de Optimización de la Devolución del IVA retenido?

5 respuestas



Fuente: elaboración propia

Las respuestas generadas en esta encuesta tienen concordancia con las perspectivas que los usuarios tienen en general con el funcionamiento del programa. Estos resultados se tabularían de la siguiente manera:

Tabla 9. Tabulación de las respuestas de las preguntas de la encuesta de satisfacción

Encuestados	Datos de uso			Contenido			Precisión		Formato		Facilidad de uso		Eficiencia			Sumatoria
	D1	D2	D3	C1	C2	C3	P1	P2	F1	F2	FU1	FU2	E1	E2	E3	
1	12/06/2024	<5 minutos	11-50	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
2	12/06/2024	<5 minutos	11-50	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
3	12/06/2024	<5 minutos	11-50	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
4	12/06/2024	5 – 10 minutos	>200	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	56
5	12/06/2024	5 – 10 minutos	>200	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	59
Varianzas				0.16	0	0	0	0	0	0.16	0.16	0.24	0	0	0	2.4
Sumatoria				0.72												

Fuente: elaboración propia

La tabla 9 representa de forma resumida las respuestas obtenidas por las encuestas de satisfacción para validar el grado de cumplimiento de las expectativas del usuario conforme al programa y a la optimización del proceso de devolución de IVA retenido.

Para validar el uso de este instrumento se utilizó el alfa de Cronbach, a través de la siguiente fórmula, y las siguientes variables, las cuales se pueden encontrar en la tabla 9:

k = El número de ítems = 12

$\sum S^2$ = Sumatoria de varianzas de los ítems = 0.72

$S T^2$ = Varianza de la sumatoria de los ítems = 2.4

α = Coeficiente de alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S^2}{S T^2} \right]$$

$$\alpha = \frac{12}{12-1} \left[1 - \frac{0.72}{2.4} \right]$$

$$\alpha = \frac{12}{11} \left[1 - \frac{0.72}{2.4} \right]$$

$$\alpha = \frac{12}{11} \left[1 - \frac{0.72}{2.4} \right]$$

$$\alpha = 1.09 [1 - 0.3]$$

$$\alpha = 1.09 [0.7]$$

$$\alpha = 0.76$$

Puesto que el coeficiente del alfa de Cronbach fue de 0.76, se llega a la conclusión de que el instrumento tiene la suficiente confianza como para ser considerado de

calidad aceptable. Es decir que, las respuestas obtenidas a través de la encuesta tienen validez real y se pueden usar para llegar a futuros análisis y conclusiones sustentadas.

3.2. Análisis

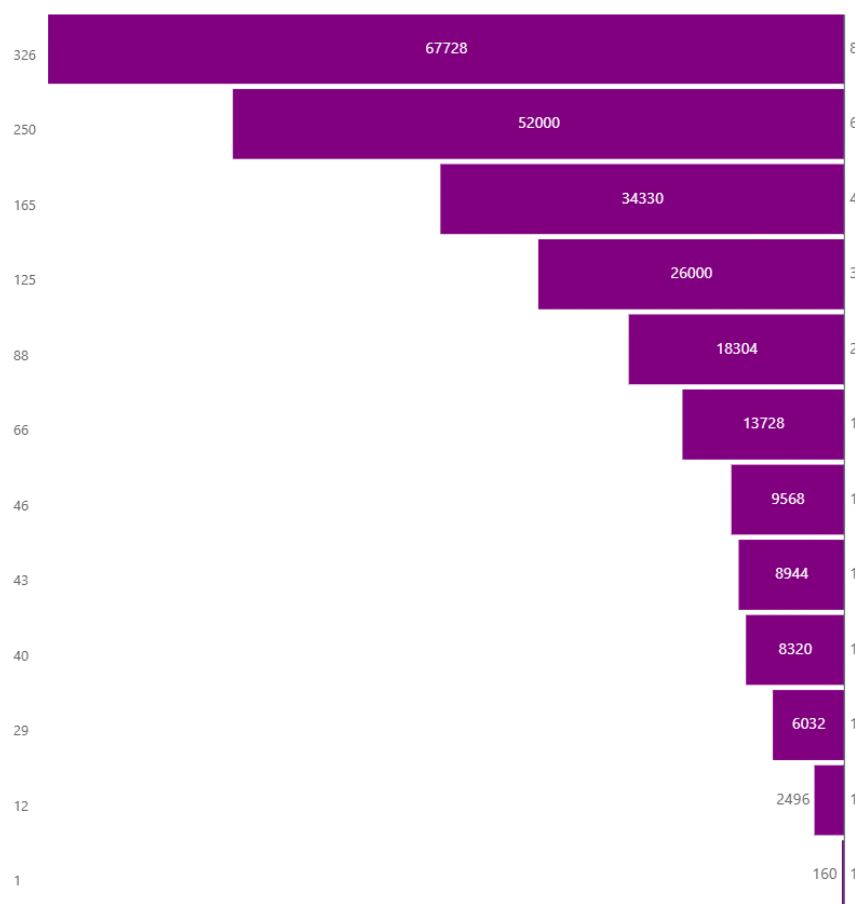
El análisis del proceso de devolución de las retenciones del IVA, tanto manual como a través de la aplicación desarrollada, ha aportado datos significativos sobre las mejoras de eficacia y eficiencia que proporciona la automatización. Esta sección examina los resultados comparativos de los procesos manual y automatizado, con enfoque en el ahorro de tiempo, la reducción de errores y la satisfacción de los usuarios.

Eficiencia en el tiempo

El objetivo principal de la aplicación era reducir el tiempo necesario para el proceso de devolución de las retenciones del IVA. Los datos de las pruebas funcionales indican una disminución sustancial del tiempo necesario para completar el proceso mediante el uso de la aplicación en comparación con la introducción manual.

- **Proceso manual:** Generalmente, el proceso manual requería aproximadamente 2 minutos y 40 segundos por retención. En la tabla 3 se puede observar que, para un lote mayor de 326 retenciones, esto se tradujo en 18 horas, 48 minutos y 48 segundos.
- **Proceso automatizado:** En cambio, el proceso automatizado redujo significativamente este tiempo. Como se puede apreciar en la tabla 7, durante la segunda iteración de la aplicación, el procesamiento de 326 retenciones sólo llevó 8 segundos.

Esta diferencia pone de relieve la capacidad de la aplicación para agilizar el proceso, haciéndolo mucho más eficiente en comparación con un ingreso de datos manual. Esta comparación se puede notar en el siguiente gráfico.

Gráfico 15. Comparación de los resultados de tiempo entre el proceso manual y el automatizado

Fuente: elaboración propia

El gráfico 15 muestra la comparación entre el tiempo que se necesita para realizar el proceso de devolución de IVA. Como grupo de datos se encuentran la cantidad de retenciones utilizadas para la comparación, la barra de la izquierda muestra el tiempo total en segundos del proceso realizado de manera manual, mientras la de la derecha muestra este tiempo con el proceso realizado de manera automatizada.

Esta mejora sugiere que la aplicación puede manejar grandes volúmenes de datos con rapidez, lo que libera mucho tiempo para que el personal de contabilidad se centre en otras tareas. Entre los factores que contribuyen a esta optimización se pueden encontrar los siguientes:

- Extracción automatizada de datos de archivos XML.
- Eliminación de la introducción manual de datos.

- Flujo de procesos racionalizado dentro de la aplicación.

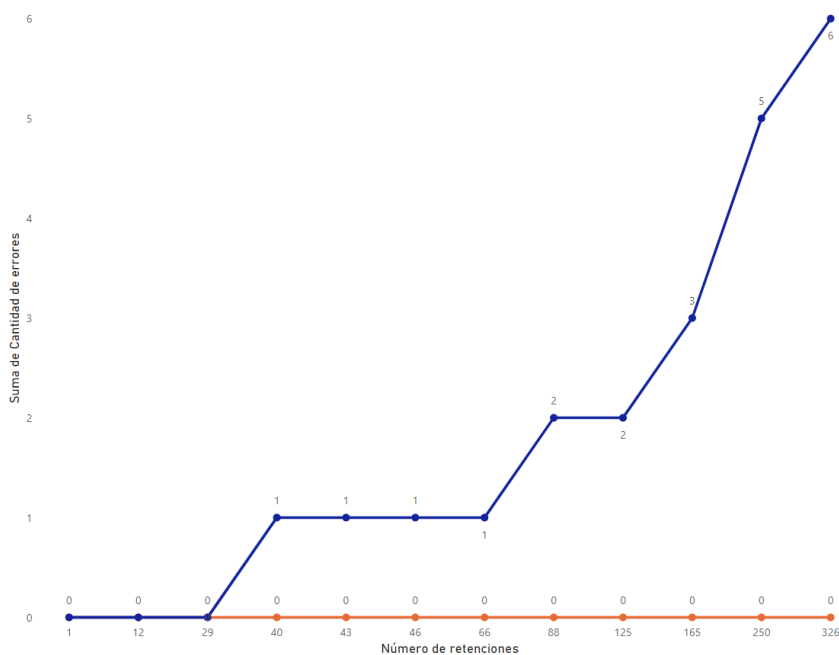
Reducción de errores

La tasa de errores era otro parámetro crítico. El proceso manual era propenso a errores humanos debido a la naturaleza repetitiva de la introducción de datos, además de la cantidad de variables a analizar desde el archivo de retención al archivo de Excel.

- **Proceso manual:** Como se muestra en la tabla 4, el proceso manual mostró tasas de error variables, con hasta 6 errores en lotes de 326 retenciones.
- **Proceso automatizado:** La aplicación demostró una notable mejora de la precisión, especialmente en la segunda iteración, en la que no se registró ningún error en todos los casos de prueba, como se muestra en la tabla 8.

En el siguiente gráfico se evidencia la comparación entre los errores que se pueden cometer entre las dos maneras de realizar el proceso de devolución de IVA.

Gráfico 16. Comparación de los resultados de errores entre el proceso manual y el automatizado



Fuente: elaboración propia

En el gráfico 16 se observa la comparación que existe entre la cantidad de errores que se generaron de forma manual, a través de la barra azul, con la cantidad de errores que se generaron de forma automatizada, a través de la barra anaranjada. El eje y muestra la cantidad de errores, mientras el eje x muestra la cantidad de retenciones que se utilizaron en el proceso.

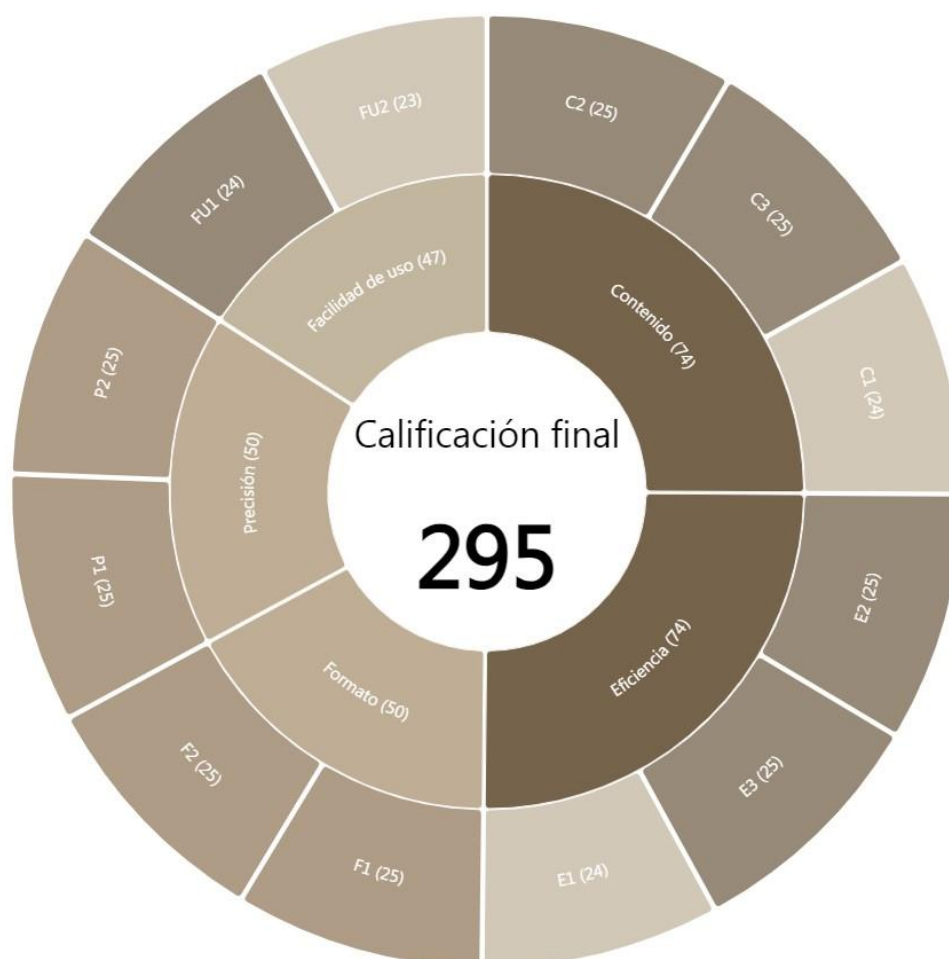
Una cantidad de errores reducida es esencial para que el proceso de devolución de IVA se lleve a cabo correctamente. La capacidad de la aplicación para procesar los datos con precisión y sin errores garantiza el cumplimiento de los requisitos del SRI y reduce el riesgo de sanciones. En este aspecto, mientras menor sea la cantidad de entradas que el usuario realice durante el proceso menor será la cantidad de errores que se generen, siempre que el programa automatice la ejecución de manera correcta. Otros factores que pueden contribuir a esta reducción de errores pueden ser:

- Algoritmos coherentes de extracción y tratamiento de datos.
- Controles de validación exhaustivos dentro de la aplicación.
- Interfaz fácil de usar que reduce la posibilidad de errores de introducción de datos.

Satisfacción del usuario

La satisfacción de los usuarios se midió mediante una encuesta basada en el modelo de Doll & Torkzadeh (1988). La encuesta abarcaba diversos aspectos, como el contenido, la precisión, el formato, la facilidad de uso y la eficacia. La siguiente figura muestra un resumen de las valoraciones dadas a cada pregunta de la encuesta de satisfacción del usuario a través de un gráfico de *sunburst*.

Gráfico 17. Gráfico de resumen de los resultados obtenidos por la encuesta de satisfacción de usuario



Fuente: elaboración propia

En el gráfico 17 se puede observar cada una de las secciones en las que se dividió la encuesta. Cada ítem cada sección se midió a través de la escala de Likert de 1 a 5, por lo que en consideración de que existieron 5 encuestados, cada ítem tendrá un valor máximo de 25 puntos, por lo que la encuesta consta de una calificación máxima de 300 puntos. Los valores de cada una de las dimensiones de la encuesta resultaron de la siguiente manera:

- Contenido: 74 / 75
- Precisión: 50 / 50
- Formato: 50 / 50
- Facilidad de uso: 47/50
- Eficiencia: 74 / 75

La calificación final otorgada a la satisfacción del usuario con el programa es de 295 / 300. Esto implica que los requerimientos del usuario se han cumplido exitosamente y que el usuario no cuenta con quejas que comprometan el uso del programa. Puesto que esta calificación no es perfecta significa que aún existe espacio de mejora del programa. A continuación, se expondrán los análisis de cada una de las preguntas.

1. Contenido

C1: ¿El sistema proporciona la información necesaria para el proceso de devolución del IVA?

Todos los encuestados han valorado esta pregunta con un 5, lo que indica que el sistema proporciona satisfactoriamente toda la información necesaria para el proceso de devolución del IVA. Esta alta valoración sugiere que la aplicación es completa y satisface eficazmente las necesidades de información de los usuarios.

C2: ¿El contenido de la información responde a sus necesidades para generar los documentos necesarios para el SRI?

Del mismo modo, esta pregunta recibió puntuaciones constantes de 5. Esta coherencia implica que los usuarios consideran que el contenido es muy pertinente y suficiente para generar los documentos requeridos. La aplicación parece estar bien adaptada a las necesidades de documentación de los usuarios.

C3: ¿Los informes que genera el sistema corresponden a los formatos solicitados por el SRI para la devolución?

Esta pregunta también recibió una valoración unánime de 5. La concordancia de los informes con los formatos del SRI indica que la aplicación no solo proporciona la información necesaria, sino que también garantiza que esté formateada correctamente, lo que facilita un proceso de devolución más fluido.

2. Precisión

P1: ¿Los datos extraídos y transformados por el sistema son exactos?

Las puntuaciones de esta pregunta han sido todas de 5, lo que sugiere que las capacidades de tratamiento de datos de la aplicación son sólidas y fiables. Los usuarios se han mostrado muy satisfechos con la exactitud de los datos, que es fundamental para que el proceso de devolución del IVA sea correcto.

P2: ¿En general, está satisfecho con la precisión de los resultados del sistema?

Las altas puntuaciones de esta pregunta refuerzan los resultados de la pregunta anterior. Los usuarios confían en la capacidad del sistema para ofrecer resultados precisos de forma sistemática, lo que aumenta la fiabilidad general de la aplicación.

3. Formato

F1: ¿Los resultados se presentan en un formato útil que cumple los requisitos del SRI?

Las puntuaciones para esta pregunta son predominantemente de 5, con un caso de 4. Esta ligera variación puede indicar que, aunque el formato es en gran medida satisfactorio, podría haber pequeñas mejoras que podrían hacer que la presentación de los resultados fuera aún más fácil de usar.

F2: ¿La información que proporciona el sistema es clara y fácil de entender?

Al igual que en F1, la mayoría de las puntuaciones son de 5, con un único 4. Esto sugiere que la información es, en general, clara y comprensible, aunque podría mejorarse la claridad mediante un mejor etiquetado o una presentación más intuitiva de los datos.

4. Facilidad de uso

FU1: ¿El sistema es fácil de navegar y entender?

La mayoría de las puntuaciones de esta pregunta fueron de 5, con un caso de 4. Esto indica que el sistema es, en general, fácil de usar, pero podría haber aspectos menores de navegación que podrían mejorarse para aumentar la facilidad de uso en general.

FU2: ¿La interfaz de usuario es intuitiva y fácil de usar?

Las valoraciones son predominantemente de 5, con un 4. Los usuarios encuentran la interfaz intuitiva, pero podría haber pequeños ajustes o mejoras adicionales de la interfaz de usuario que podrían mejorar aún más la facilidad de uso.

5. Eficiencia

E1: ¿El sistema reduce significativamente el tiempo necesario para completar el proceso de devolución del IVA?

Las puntuaciones de esta pregunta son todas de 5, lo que indica que la aplicación reduce efectivamente el tiempo necesario para el proceso de devolución del IVA. Este alto nivel de satisfacción pone de manifiesto la mayor eficiencia conseguida gracias a la automatización.

E2: ¿El sistema reduce eficazmente el número de errores en los procesos de introducción de datos y generación de documentos?

Las puntuaciones constantes de 5 sugieren que la aplicación minimiza con éxito los errores, un aspecto fundamental para mejorar la fiabilidad del proceso y la confianza de los usuarios.

E3: En general, ¿cuál es su grado de satisfacción con el Programa de Optimización de la Devolución del IVA retenido?

Las altas puntuaciones obtenidas en esta pregunta (todos los 5) reflejan una gran satisfacción general con la aplicación. Esto sugiere que el programa ha cumplido o

superado las expectativas de los usuarios en cuanto a rendimiento, fiabilidad y facilidad de uso.

Los resultados de la encuesta de satisfacción indican un alto nivel de satisfacción entre los usuarios con respecto al funcionamiento de la aplicación para optimizar el proceso de devolución del IVA retenido. Las puntuaciones sistemáticamente elevadas en varias dimensiones, como el contenido, la precisión, el formato, la facilidad de uso y la eficiencia, sugieren que la aplicación está bien diseñada y satisface eficazmente las necesidades de los usuarios.

La aplicación ha logrado con éxito dar una respuesta positiva a la idea a defender de este documento al alcanzar sus objetivos de reducir la carga de trabajo, minimizar los errores humanos y agilizar el proceso de devolución del IVA. Los comentarios positivos de los usuarios validan la eficacia de este programa en la resolución de sus problemas de forma sencilla y ponen de relieve su potencial para una implantación más amplia.

CONCLUSIONES

- La selección del lenguaje de programación adecuado es fundamental para la eficiencia y efectividad de los procesos ETL. A través de una exhaustiva revisión de la literatura y análisis de resultados, se ha constatado que cada lenguaje ofrece ventajas y desventajas en términos de rendimiento, facilidad de uso y escalabilidad. Python destaca por su extenso ecosistema de bibliotecas y simplicidad de implementación, mientras que Java proporciona robustez y escalabilidad para grandes volúmenes de datos. SQL es esencial por su capacidad de interactuar con bases de datos relacionales y realizar transformaciones complejas eficientemente. La elección del lenguaje adecuado impacta significativamente en la optimización de los procesos ETL. Esta puede llegar a mejorar la calidad de los datos, la velocidad de ejecución y la escalabilidad del sistema.
- El diagnóstico revela problemas críticos en la recopilación de datos de retenciones y generación de documentos para el SRI, lo que afecta la eficiencia y precisión del proceso de devolución del IVA. La introducción manual de datos desde formatos PDF y XML es propensa a errores humanos, que resultan en discrepancias que causan retrasos o rechazos en las solicitudes de devolución. La falta de automatización incrementa la carga de trabajo de contribuyentes y contables, lo que extiende el proceso por días o semanas. Esto llega a afectar la liquidez y funcionamiento de las empresas.
- La investigación y análisis exhaustivo de los requisitos del usuario a través de entrevistas y consultas aseguraron que se cubrieran todas las necesidades funcionales y no funcionales. La metodología *Crystal* de desarrollo iterativo permitió ajustes continuos, lo que resultó en una interfaz que simplifica la selección, extracción y transformación de archivos XML según los requisitos del SRI. Aunque surgieron problemas como retrasos y discrepancias en versiones XML, fueron rápidamente resueltos. La segunda iteración mejoró la interfaz de usuario, haciéndola más intuitiva conforme a

la encuesta de satisfacción y facilidad de uso, con un índice de 47/50, lo cual demuestra que el usuario puede navegar con facilidad por el sistema.

- Las pruebas piloto y encuestas de satisfacción confirman la eficacia de la aplicación diseñada para optimizar la devolución de retenciones del IVA, conforme se puede verificar en el gráfico 15, se optimizó el tiempo de análisis de cada retención a menos de un segundo, y 326 retenciones en 8 segundos con un promedio de 41 retenciones por segundo conforme se puede observar en la tabla 10. La cantidad de errores se redujo a 0 en total, como se puede apreciar en el gráfico 16 y la tabla 8. En el ámbito de satisfacción, se observa en el gráfico 17 que el programa obtuvo una calificación de 295 sobre 300, lo que muestra que el programa probó su eficacia, además de que proporciona fiabilidad a los resultados de tiempo y errores obtenidos.

RECOMENDACIONES

- La investigación futura debería centrarse en mejorar las capacidades de automatización del proceso de devolución de las retenciones del IVA mediante las tecnologías recientes y de gran poder de procesamiento de datos, tales como el aprendizaje automatizado. Estas tecnologías podrían utilizarse para desarrollar algoritmos que predigan errores potenciales y optimicen la extracción y transformación de datos de formatos XML a XLSX. Además, la IA y el ML pueden ayudar a crear reglas de validación más sofisticadas que detecten automáticamente discrepancias en los datos antes de su presentación. Explorar estas vías no solo reducirá aún más las tasas de error, sino que también agilizará todo el proceso, haciéndolo más sólido y eficiente.
- Otra recomendación es desarrollar un módulo de formación completo para los usuarios, incluidos tanto los contables como los contribuyentes individuales, para garantizar que están bien versados en el uso del sistema automatizado. Futuras investigaciones podrían analizar el impacto de los programas de formación detallados en la eficiencia de los usuarios y los índices de error. El módulo de formación abarcaría todos los aspectos de la aplicación, desde la introducción de datos hasta la presentación final, e incluir tutoriales interactivos, guías de resolución de problemas y preguntas frecuentes. La investigación también podría explorar la eficacia de distintos métodos de formación, como talleres presenciales, seminarios web y plataformas de aprendizaje electrónico, para determinar cuál es el mejor enfoque para los distintos grupos de usuarios.
- Para mejorar aún más la utilidad de la aplicación de devolución de retenciones del IVA, se recomienda estudiar la posibilidad de integrar el sistema con otras plataformas y sistemas relacionados con la fiscalidad. Esta integración permitiría compartir datos sin fisuras y reduciría la necesidad de introducir datos manualmente en los distintos procesos fiscales. Los estudios podrían evaluar los retos técnicos y logísticos de tales integraciones, así

como los beneficios potenciales en términos de eficiencia y satisfacción del usuario. Además, la investigación podría explorar el desarrollo de API estandarizadas que faciliten la integración de diversos sistemas fiscales, que garanticen un enfoque más cohesivo y unificado de la gestión tributaria.

- Los estudios longitudinales podrían hacer un seguimiento de la satisfacción de los usuarios a lo largo del tiempo e identificar áreas de mejora continua. Los investigadores podrían emplear métodos mixtos, al combinar encuestas cuantitativas con entrevistas cualitativas para conocer mejor las necesidades y preferencias de los usuarios. Esta evaluación continua ayudará a garantizar que la aplicación mantenga su facilidad de uso y satisfaga las necesidades cambiantes de sus usuarios. Además, el análisis de la correlación entre la satisfacción de los usuarios y la eficacia del proceso de devolución del IVA puede aportar información valiosa sobre el impacto del diseño centrado en el usuario en la eficacia general del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Abiteboul, S. (2009). Semi-Structured Data. En *Encyclopedia of Database Systems* (pp. 2599–2601). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-39940-9_799
- Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., & Warsta, J. (2017). Agile Software Development Methods: Review and Analysis. ArXiv, abs/1709.08439. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:18251549>
- Alqudah, M., & Razali, R. (2017). Key Factors for Selecting an Agile Method: A Systematic Literature Review. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 7, 526. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.7.2.1830>
- Anwer, F., Aftab, S., Waheed, U., & Muhammad, S. (2017). Agile Software Development Models TDD, FDD, DSDM, and Crystal Methods: A Survey. *International Journal Of Multidisciplinary sciences and engineering*, 8, 1–10.
- Aragundy Saltos, M. M., & Moreira Palacios, H. M. (2024). Análisis del uso de la firma electrónica y archivo digital en la coordinación de Contabilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado cantón Chone [Grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL)]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/2417>
- Bailey, J. E., & Pearson, S. W. (1983). Development of a Tool for Measuring and Analyzing Computer User Satisfaction. *Management Science*, 29(5), 530–545. <https://doi.org/10.1287/mnsc.29.5.530>
- Barroso Abreu, R., Oliveros Guntín, Y., Álvarez Alfonso, Y., Coello Mena, J., & García Álvarez de la Campa, L. (2019). Agile methodology Crystal Clear. A study case. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 5(2).

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., & Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>

Benson, T., & Grieve, G. (2021). UML, XML and JSON. En Principles of Health Interoperability (4a ed., pp. 399–426). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-56883-2_21

Bharathi, V. (2013). A Survey on Efficient Agile Development Methods. International journal of engineering research and technology, 2. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:108603086>

CEMHTA. (2024). CEMHTA. Servicios. <https://cemhta.com>

Chinchuña Iza, K. L. (2023). Impacto de los servicios digitales del SRI y los beneficios fiscales de las empresas florícolas de Latacunga [Grado, Universidad Técnica de Ambato (UTA)]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38291/1/T5857i.pdf>

Cockburn, A. (2004). Crystal clear a human-powered methodology for small teams.

Creamer Guillén, C. (2021). Historia de la industria del Ecuador: 1920-2020. Boletín Academia Nacional de Historia, 99(205), 245–283. <https://www.academiahistoria.org.ec/index.php/boletinesANHE/article/view/198>

Deitel, P., Deitel, H., & Safari, an O. M. C. (2017). Java How to Program, Early Objects, Eleventh Edition. Pearson. <https://books.google.com.ec/books?id=-2xKzQEACAAJ>

- Doll, W. J., & Torkzadeh, G. (1988). The Measurement of End-User Computing Satisfaction. *MIS Quarterly*, 12(2), 259. <https://doi.org/10.2307/248851>
- Friesen, J. (2016). *Java XML and JSON*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-1916-4>
- Griffiths, J. R., Johnson, F., & Hartley, R. J. (2007). User satisfaction as a measure of system performance. *Journal of Librarianship and Information Science*, 39(3), 142–152. <https://doi.org/10.1177/0961000607080417>
- Gualli Godoy, F. J. (2019). *Desarrollo de un sistema web prototipo para facturación electrónica de una ferretería [Grado, Escuela Politécnica Nacional]*. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20396>
- Haro Sarango, A. F., Chisag Pallmay, E. R., Ruiz Sarzosa, J. P., & Caicedo Pozo, J. E. (2024). Types and classification of investigations. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1927>
- He, J., Ying, Q., Qian, Z., Feng, G., & Zhang, X. (2020). Semi-structured data protection scheme based on robust watermarking. *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, 2020(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s13640-020-00500-y>
- Head, M. C. (2010). *Agile and Crystal Clear with Library IT Innovations*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:17007754>
- Hu, X., & Xu, Y. (2019). Research on Semi-Structured and Unstructured Data Storage and Management Model for Multi-Tenant. *Journal of Information Technology Research*, 12(1), 49–62. <https://doi.org/10.4018/JITR.2019010104>

- Hunt, A., & Thomas, D. (1999). *The Pragmatic Programmer: From Journeyman to Master*. Pearson Education.
<https://books.google.com.ec/books?id=5wBQEp6ruIAC>
- Irgil, E., Kreft, A.-K., Lee, M., Willis, C. N., & Zvobgo, K. (2021). Field Research: A Graduate Student's Guide. *International Studies Review*, 23(4), 1495–1517.
<https://doi.org/10.1093/isr/viab023>
- Ives, B., Olson, M. H., & Baroudi, J. J. (1983). The measurement of user information satisfaction. *Communications of the ACM*, 26(10), 785–793.
<https://doi.org/10.1145/358413.358430>
- Jácome Perrazo, A. J. (2024). *Aplicación web para la gestión de historias clínicas odontológicas con odontograma geométrico digital en la clínica saúde medical group del cantón pelileo [Grado, Universidad Técnica de Ambato]*.
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/41369>
- Jayashree, G., & Priya, Dr. C. (2020). Data Integration with XML ETL Processing. 2020 International Conference on Computer Science, Engineering and Applications (ICCSEA), 1–8.
<https://doi.org/10.1109/ICCSEA49143.2020.9132936>
- Kang, D., & Evans, J. (2020). Against method: Exploding the boundary between qualitative and quantitative studies of science. *Quantitative Science Studies*, 1(3), 930–944. https://doi.org/10.1162/qss_a_00056
- Kimball, R., & Caserta, J. (2004). *The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming and Delivering Data*. John Wiley & Sons, Inc.
- Kriebel, C. H. (1979). Evaluating the Quality of Information Systems. En *Design and Implementation of Computer-Based Information Systems* (pp. 29–43). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-009-9568-0_2

- Lv, T., Yan, P., & He, W. (2019). On Massive JSON Data Model and Schema. *Journal of Physics: Conference Series*, 1302(2), 022031. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1302/2/022031>
- McKinney, W. (2017). *Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and IPython*. O'Reilly Media, Incorporated. <https://books.google.com.ec/books?id=2BYfvgAACAAJ>
- Melton, J. (2003). *Advanced SQL:1999*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-1-55860-677-7.X5000-7>
- Novak, M., Kermek, D., & Magdalenić, I. (2019). Proposed architecture for ETL workflow generator. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:216619626>
- Nwokeji, J. C., & Matovu, R. (2021). A Systematic Literature Review on Big Data Extraction, Transformation and Loading (ETL). En *Intelligent Computing* (Vol. 2, pp. 308–324). https://doi.org/10.1007/978-3-030-80126-7_24
- Ortega Méndez, J. X. (2023). Ventajas tributarias de la facturación electrónica en Ecuador. *Ciencias Sociales y Económicas*, 7(1), 44–56. <https://doi.org/10.18779/csye.v7i1.659>
- Ousterhout, J. K. (1998). Scripting: higher level programming for the 21st Century. *Computer*, 31(3), 23–30. <https://doi.org/10.1109/2.660187>
- Parra Gavilanes, D. A., Parra Silva, P. A., & Cerezo Segovia, B. (2019). Analysis of the retentions in the source of the value-added tax VAT and its incidence in the integral results. *Universidad y Sociedad*, 11(2). <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

- Patel, M., & Patel, D. B. (2021). Progressive Growth of ETL Tools: A Literature Review of Past to Equip Future. En *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 1187, pp. 389–398). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6014-9_45
- Pilat, M. (2023). Personnel Data Management System for Workforce Analytics. *Proceedings of the 12th International Conference on Operations Research and Enterprise Systems*, 281–287. <https://doi.org/10.5220/0011919500003396>
- Pineda Freire, P. C. (2018). Automatización del proceso de gestión financiera en el ERP Dynamics AX con metodología SCRUM. Caso de estudio Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos (LIFE) [Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE)]. <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/27345>
- Proudfoot, K. (2023). Inductive/Deductive Hybrid Thematic Analysis in Mixed Methods Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 17(3), 308–326. <https://doi.org/10.1177/15586898221126816>
- Ramírez Campoverde, K. E., & Sisalema Quishpe, D. V. (2021). El proceso de la devolución del IVA y su incidencia en la liquidez de las empresas exportadoras de bienes de las personas naturales obligadas a llevar contabilidad y personas jurídicas de la Provincia de Cotopaxi en los periodos fiscales 2017 – 2019 [Grado, Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE)]. <https://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/24413>
- Ramírez-Álvarez, J., Carvajal, D., & Vicuña, C. (2012). Historia de la tributación en Ecuador: cambios sociales y organizacionales (pp. 157–218).
- Riaño Jurado, C. S. (2022). Entre Colonia y República. Fiscalidad en Ecuador, Colombia y Venezuela, 1780-1845. *Fronteras de la Historia*, 27(1), 374–379. <https://doi.org/10.22380/20274688.2044>

- Rodríguez Salavarría, G. R. (2016). Principio de eficiencia y simplicidad en la información reportada en el anexo transaccional simplificado ATS [Maestría, PUCE]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/13030>
- Roopa, S., & Rani, M. (2012). Questionnaire Designing for a Survey. *The Journal of Indian Orthodontic Society*, 46, 273–277. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10021-1104>
- Santana Hernández, L. E. (2016). Estudio de las metodologías ágiles en la gestión de grupos de trabajo [Master, Universidad de las Palmas de Gran Canaria]. <http://hdl.handle.net/10553/23892>
- Sim, J. (2019). Should treatment effects be estimated in pilot and feasibility studies? *Pilot and Feasibility Studies*, 5(1), 107. <https://doi.org/10.1186/s40814-019-0493-7>
- Sreemathy, J., Brindha, R., Selva Nagalakshmi, M., Suvekha, N., Karthick Ragul, N., & Praveennandha, M. (2021). Overview of ETL Tools and Talend-Data Integration. 2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS), 1650–1654. <https://doi.org/10.1109/ICACCS51430.2021.9441984>
- SRI. (2024a). Facturación Electrónica. <https://www.sri.gob.ec/facturacion-electronica>
- SRI. (2024b, mayo 6). Saiku. Cantidad total de RUCS. <https://srienlinea.sri.gob.ec/saiku-ui/>
- Taherdoost, H. (2022). How to Conduct an Effective Interview; A Guide to Interview Design in Research Study Authors. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, 11(1), 39–51. <https://hal.science/hal-03741838>

- Tashtoush, Y. M., Darweesh, D. A., Husari, G., Darwish, O. A., Darwish, Y., Issa, L. B., & Ashqar, H. I. (2022). Agile Approaches for Cybersecurity Systems, IoT and Intelligent Transportation. *IEEE Access*, 10, 1360–1375. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3136861>
- Tiwary, G. P., Stroulia, E., & Srivastava, A. (2021). Compression of XML and JSON API Responses. *IEEE Access*, 9, 57426–57439. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3073041>
- Urvina-Barrionuevo, R., Mayorga-Mayorga, F., Álvarez-Mayorga, E., & Lavín, J. M. (2017). Prototype application using XBRL for financial statements according to IFRS in Ecuador. 2017 4th International Conference on eDemocracy and eGovernment, ICEDEG 2017. <https://doi.org/10.1109/ICEDEG.2017.7962535>
- Villacreses Linares, J. R., & Jara Flores, M. F. (2011). Las Retenciones en la Fuente y su impacto en el Capital de Trabajo aplicado en las empresas [Posgrado, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3033>
- Vivek, R., & Nanthagopan, Y. (2021). Review and Comparison of Multi-Method and Mixed Method Application in Research Studies. *European Journal of Management Issues*, 29(4), 200–208. <https://doi.org/10.15421/192119>
- Wang, R. Y., Kon, H. B., & Madnick, S. E. (1993). Data quality requirements analysis and modeling. *Proceedings of IEEE 9th International Conference on Data Engineering*, 670–677. <https://doi.org/10.1109/ICDE.1993.344012>
- Wang, R. Y., Reddy, M. P., & Kon, H. B. (1995). Toward quality data: An attribute-based approach. *Decision Support Systems*, 13(3–4), 349–372. [https://doi.org/10.1016/0167-9236\(93\)E0050-N](https://doi.org/10.1016/0167-9236(93)E0050-N)
- White, T. (2015). *Hadoop: The Definitive Guide* (4th ed.). O'Reilly Media, Inc.

Williams, L. (2007). A Survey of Agile Development Methodologies. En Agile Methods (pp. 209–227).
<http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/AgileMethods.pdf>

Yulianto, A. A. (2019). Extract Transform Load (ETL) Process in Distributed Database Academic Data Warehouse. *APTIKOM Journal on Computer Science and Information Technologies*, 4(2), 61–68.
<https://doi.org/10.11591/APTIKOM.J.CSIT.36>

ANEXOS

Anexo N.º 1. Encuestas de satisfacción del programa de optimización del proceso de devolución del IVA retenido

Encuesta de satisfacción para el programa de automatización de análisis de retenciones

Datos de uso

Fecha de uso del programa *

DD MM AAAA
12 / 06 / 2024

Tiempo estimado de uso *

- Menos de 5 minutos
- 5-10 minutos
- 10-30 minutos
- 30-45 minutos
- 45-60 minutos
- Más de 1 hora

Cantidad de retenciones analizadas *

- 1 - 10
- 11 - 50
- 51 - 100
- 101 - 200
- Más de 200

Contenido

¿El sistema proporciona la información necesaria para el proceso de devolución del IVA? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿El contenido de la información responde a sus necesidades para generar los documentos necesarios para el SRI? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿Los informes que genera el sistema corresponden a los formatos solicitados por el SRI para la devolución? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Precisión

¿Los datos extraídos y transformados por el sistema son exactos? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿En general, está satisfecho con la precisión de los resultados del sistema? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Formato

¿Los resultados se presentan en un formato útil que cumple los requisitos del SRI? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿La información que proporciona el sistema es clara y fácil de entender? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Facilidad de uso

¿El sistema es fácil de navegar y entender? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿La interfaz de usuario es intuitiva y fácil de usar? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Eficiencia

¿El sistema reduce significativamente el tiempo necesario para completar el proceso de devolución del IVA? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿El sistema reduce eficazmente el número de errores en los procesos de introducción de datos y generación de documentos? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

En general, ¿cuál es su grado de satisfacción con el Programa de Optimización de la Devolución del IVA retenido? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

Encuesta de satisfacción para el programa de automatización de análisis de retenciones

Datos de uso

Fecha de uso del programa *

DD MM AAAA

12 / 06 / 2024

Tiempo estimado de uso *

- Menos de 5 minutos
- 5-10 minutos
- 10-30 minutos
- 30-45 minutos
- 45-60 minutos
- Más de 1 hora

Cantidad de retenciones analizadas *

- 1 - 10
- 11 - 50
- 51 - 100
- 101 - 200
- Más de 200

Contenido

¿El sistema proporciona la información necesaria para el proceso de devolución del IVA? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿El contenido de la información responde a sus necesidades para generar los documentos necesarios para el SRI? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿Los informes que genera el sistema corresponden a los formatos solicitados por el SRI para la devolución? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Precisión

¿Los datos extraídos y transformados por el sistema son exactos? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿En general, está satisfecho con la precisión de los resultados del sistema? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Formato

¿Los resultados se presentan en un formato útil que cumple los requisitos del SRI? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿La información que proporciona el sistema es clara y fácil de entender? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Facilidad de uso

¿El sistema es fácil de navegar y entender? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿La interfaz de usuario es intuitiva y fácil de usar? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Eficiencia

¿El sistema reduce significativamente el tiempo necesario para completar el proceso de devolución del IVA? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿El sistema reduce eficazmente el número de errores en los procesos de introducción de datos y generación de documentos? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

En general, ¿cuál es su grado de satisfacción con el Programa de Optimización de la Devolución del IVA retenido? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

Encuesta de satisfacción para el programa de automatización de análisis de retenciones

Datos de uso

Fecha de uso del programa *

DD MM AAAA

12 / 06 / 2024

Tiempo estimado de uso *

- Menos de 5 minutos
- 5-10 minutos
- 10-30 minutos
- 30-45 minutos
- 45-60 minutos
- Más de 1 hora

Cantidad de retenciones analizadas *

- 1 - 10
- 11 - 50
- 51 - 100
- 101 - 200
- Más de 200

Contenido

¿El sistema proporciona la información necesaria para el proceso de devolución del IVA? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿El contenido de la información responde a sus necesidades para generar los documentos necesarios para el SRI? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿Los informes que genera el sistema corresponden a los formatos solicitados por el SRI para la devolución? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Precisión

¿Los datos extraídos y transformados por el sistema son exactos? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿En general, está satisfecho con la precisión de los resultados del sistema? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Formato

¿Los resultados se presentan en un formato útil que cumple los requisitos del SRI? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿La información que proporciona el sistema es clara y fácil de entender? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Facilidad de uso

¿El sistema es fácil de navegar y entender? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿La interfaz de usuario es intuitiva y fácil de usar? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Eficiencia

¿El sistema reduce significativamente el tiempo necesario para completar el proceso de devolución del IVA? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿El sistema reduce eficazmente el número de errores en los procesos de introducción de datos y generación de documentos? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

En general, ¿cuál es su grado de satisfacción con el Programa de Optimización de la Devolución del IVA retenido? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

Encuesta de satisfacción para el programa de automatización de análisis de retenciones

Datos de uso

Fecha de uso del programa *

DD MM AAAA

12 / 06 / 2024

Tiempo estimado de uso *

- Menos de 5 minutos
- 5-10 minutos
- 10-30 minutos
- 30-45 minutos
- 45-60 minutos
- Más de 1 hora

Cantidad de retenciones analizadas *

- 1 - 10
- 11 - 50
- 51 - 100
- 101 - 200
- Más de 200

Contenido

¿El sistema proporciona la información necesaria para el proceso de devolución del IVA? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

¿El contenido de la información responde a sus necesidades para generar los documentos necesarios para el SRI? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿Los informes que genera el sistema corresponden a los formatos solicitados por el SRI para la devolución? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Precisión

¿Los datos extraídos y transformados por el sistema son exactos? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿En general, está satisfecho con la precisión de los resultados del sistema? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Formato

¿Los resultados se presentan en un formato útil que cumple los requisitos del SRI? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿La información que proporciona el sistema es clara y fácil de entender? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

Facilidad de uso

¿El sistema es fácil de navegar y entender? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

¿La interfaz de usuario es intuitiva y fácil de usar? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

Eficiencia

¿El sistema reduce significativamente el tiempo necesario para completar el proceso de devolución del IVA? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿El sistema reduce eficazmente el número de errores en los procesos de introducción de datos y generación de documentos? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

En general, ¿cuál es su grado de satisfacción con el Programa de Optimización de la Devolución del IVA retenido? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

Encuesta de satisfacción para el programa de automatización de análisis de retenciones

Datos de uso

Fecha de uso del programa *

DD MM AAAA

12 / 06 / 2024

Tiempo estimado de uso *

- Menos de 5 minutos
- 5-10 minutos
- 10-30 minutos
- 30-45 minutos
- 45-60 minutos
- Más de 1 hora

Cantidad de retenciones analizadas *

- 1 - 10
- 11 - 50
- 51 - 100
- 101 - 200
- Más de 200

Contenido

¿El sistema proporciona la información necesaria para el proceso de devolución del IVA? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿El contenido de la información responde a sus necesidades para generar los documentos necesarios para el SRI? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿Los informes que genera el sistema corresponden a los formatos solicitados por el SRI para la devolución? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Precisión

¿Los datos extraídos y transformados por el sistema son exactos? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿En general, está satisfecho con la precisión de los resultados del sistema? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Formato

¿Los resultados se presentan en un formato útil que cumple los requisitos del SRI? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿La información que proporciona el sistema es clara y fácil de entender? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Facilidad de uso

¿El sistema es fácil de navegar y entender? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿La interfaz de usuario es intuitiva y fácil de usar? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excelente

Eficiencia

¿El sistema reduce significativamente el tiempo necesario para completar el proceso de devolución del IVA? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

¿El sistema reduce eficazmente el número de errores en los procesos de introducción de datos y generación de documentos? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

En general, ¿cuál es su grado de satisfacción con el Programa de Optimización de la Devolución del IVA retenido? *

	1	2	3	4	5	
Inexistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Excelente

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

