

ESCUELA DE HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD

Tema:

**SOFTWARE PARA GESTIÓN DE TAREAS Y OPTIMIZACIÓN DE CARGA PARA
EMPRESA DE ASESORÍA CONTABLE**

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

Línea de investigación:

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Autor:

Fabio Israel Mejia Carrasco

Director:

Mg. Edison Fernando Meneses Torres

Ambato – Ecuador

Julio 2026

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **FABIO ISRAEL MEJIA CARRASCO**, con CC. **1805236286**, autor del trabajo de graduación intitulado: "**SOFTWARE PARA GESTIÓN DE TAREAS Y OPTIMIZACIÓN DE CARGA PARA EMPRESA DE ASESORÍA CONTABLE**", previo a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN**, en la **ESCUELA DE HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD**.

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.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, julio 2026



FABIO ISRAEL MEJIA CARRASCO

CC. 1805236286

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

Tema:

SOFTWARE PARA GESTIÓN DE TAREAS Y OPTIMIZACIÓN DE CARGA PARA
EMPRESA DE ASESORÍA CONTABLE

Líneas de Investigación:

DISEÑO, INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS SOCIALES Y AMBIENTALES
PARA UN HÁBITAT SOSTENIBLE

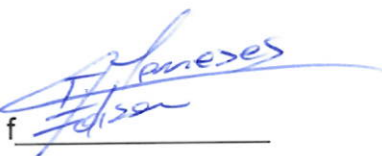
Autor:

Fabio Israel Mejía Carrasco

Edison Fernando Meneses Torres, Ing. Mg.

CC.1714355482

CALIFICADOR

f 

Ricardo Patricio Medina Chicaiza, Ing. PhD.

CALIFICADOR

f 

Enrique Xavier Garcés Freire , Ing. Mg.

CALIFICADOR

f 

Francisco Javier Echeverría Tamayo, Ing. Mg.

**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y
CREATIVIDAD**

f 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr. Mg.

PROSECRETARIO PUCESA

f 

Ambato-Ecuador

Julio 2026

 **PUCE** | AMBATO
PROSECRETARÍA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a mi madre, por su amor incondicional, su esfuerzo incansable y todos los sacrificios que ha realizado para brindarme las oportunidades que hoy me permiten alcanzar esta meta. Gracias por creer siempre en mí, por ser mi mayor apoyo y por enseñarme que la perseverancia y el trabajo honesto son el camino hacia los sueños.

A mis hermanos y hermana, quienes han sido un ejemplo a lo largo de mi vida. En cada uno de ustedes he encontrado inspiración, valores y la motivación para superarme día a día. Gracias por demostrarme, con sus acciones, la importancia de la responsabilidad, la dedicación y el compromiso.

A mi padre, que hoy me acompaña desde el cielo. Aunque su presencia física ya no está conmigo, su recuerdo, sus enseñanzas, su forma de apreciar la vida, su saber cómo vivirla y el amor que me brindó permanecen en mi corazón y han sido una fuerza que me impulsa a seguir adelante.

A mi novia, por su amor, paciencia y apoyo incondicional durante este camino. Gracias por motivarme a seguir adelante y siempre confiar en mí en los momentos difíciles y por estar siempre a mi lado, convirtiéndote en una parte fundamental de este logro.

Finalmente, dedico este trabajo a todas las personas que, de una u otra manera, formaron parte de este proceso. A quienes me brindaron su apoyo, confianza, palabras de aliento y compañía en los momentos de mayor desafío. Gracias por contribuir, con su presencia y apoyo, a que este sueño se hiciera realidad.

Con profundo agradecimiento y cariño, dedico este logro a todos ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por darme la fortaleza y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa de mi vida.

A mi familia, por su apoyo, comprensión y confianza a lo largo de este camino. Su compañía y motivación fueron fundamentales para alcanzar esta meta.

A mis profesores, por compartir generosamente sus conocimientos, experiencias y enseñanzas a lo largo de mi formación académica. Gracias por su dedicación, orientación y compromiso con la educación, por motivarme a desarrollar un pensamiento crítico y por brindarme las herramientas necesarias para afrontar los desafíos de mi vida profesional. Cada una de sus enseñanzas dejó una huella importante en mi crecimiento personal y académico, contribuyendo de manera significativa al desarrollo de esta investigación y a mi formación como profesional.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al desarrollo de este trabajo y me acompañaron durante este importante proceso académico.

RESUMEN

ACT Consultores, firma de asesoría contable establecida en Ambato, Ecuador, gestiona una cartera de 400 clientes activos con un equipo de siete profesionales. Su operación se apoya en el sistema contable Microplus y en hojas de cálculo de Google Sheets, lo que genera ausencia de trazabilidad de tareas, distribución subjetiva de la carga laboral y riesgo recurrente de incumplimiento de obligaciones tributarias ante el Servicio de Rentas Internas. El presente trabajo desarrolla un software web de gestión de clientes y tareas con integración de un modelo de inteligencia artificial para el balanceo de carga laboral, con el propósito de centralizar la información operativa y optimizar la distribución del trabajo entre asesores. El sistema se construyó en Laravel 11 bajo el patrón Modelo-Vista-Controlador, con base de datos MySQL y control de acceso por roles implementado con Spatie. El módulo de inteligencia artificial emplea una arquitectura híbrida de cuatro etapas: cálculo ponderado de carga por asesor, consulta a la API de Groq con el modelo Llama 3.3 de 70 mil millones de parámetros, complemento mediante algoritmo greedy y validación manual del supervisor antes de aplicar cualquier reasignación. La metodología de desarrollo adoptada es XP (Extreme Programming) en tres iteraciones, acompañada de un enfoque de investigación mixto que combina encuesta Likert a asesores y entrevista semiestructurada al gerente. Los resultados demuestran que el módulo de nivelación reduce la brecha de carga entre el asesor con mayor y menor puntaje en un 36,5 %, eliminando los indicadores de sobrecarga presentes antes de la redistribución.

Palabras clave: gestión de tareas, nivelación de carga laboral, inteligencia artificial

ABSTRACT

ACT Consultores, an accounting advisory firm established in Ambato, Ecuador, manages a portfolio of 400 active clients with a team of seven professionals. Its operations rely on the Microplus accounting system and Google Sheets spreadsheets, resulting in a lack of task traceability, subjective workload distribution, and a recurring risk of non-compliance with tax obligations before the Ecuadorian Internal Revenue Service (Servicio de Rentas Internas, SRI). This study develops a web-based client and task management system integrating an artificial intelligence model for workload balancing, with the purpose of centralizing operational information and optimizing workload distribution among advisors. The system was developed using Laravel 11 under the Model–View–Controller (MVC) architectural pattern, with a MySQL database and role-based access control implemented through Spatie. The artificial intelligence module employs a four-stage hybrid architecture: weighted workload calculation for each advisor, queries to the Groq API using the Llama 3.3 70-billion-parameter model, supplementation through a greedy algorithm, and manual validation by the supervisor before applying any reassignment. The development methodology adopted was XP (Extreme Programming) implemented in three iterations, accompanied by a mixed-methods research approach combining a Likert-scale survey of advisors and a semi-structured interview with the manager. The results demonstrate that the workload balancing module reduces the workload gap between the advisors with the highest and lowest workload scores by 36.5 %, eliminating the overload indicators identified before the redistribution.

Keywords: task management, workload balancing, artificial intelligence

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	5
1.1. Sistemas contables y gestión de tareas actuales	5
1.2. Modelos de inteligencia artificial y optimización de carga laboral	9
1.3. Gestión de servicios contables y normativa tributaria en el contexto ecuatoriano	14
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	17
2.1. Caracterización de la empresa	17
2.2. Metodología y enfoque de la investigación	18
2.3. Metodología del Desarrollo	22
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	33
3.1. Pruebas de caja negra	33
3.2. Pruebas de funcionamiento del sistema	34
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	45
BIBLIOGRAFÍA	46
ANEXOS	52

INTRODUCCIÓN

ACT Consultores, firma de asesoría contable establecida en Ambato-Ecuador desde 2004, enfrenta desafíos operativos críticos derivados del crecimiento de su cartera de clientes y la ausencia de sistemas tecnológicos apropiados para gestión de flujos de trabajo. Durante el mes de julio de 2025, ACT Consultores gestionó 400 clientes activos, donde alcanzó su pico operativo mensual con 552 trabajos distribuidos entre declaraciones mensuales, semestrales y anuales, concentrados principalmente en los plazos críticos establecidos por el SRI (Servicio de Rentas Internas).

Sin embargo, este volumen elevado de operaciones genera las siguientes fallas estructurales como la ausencia de registro detallado, falta de reportes en tiempo real y los asesores desconocen el estado actual de los trabajos asignados a sus colegas, lo que ocasiona duplicidad de esfuerzos y omisiones en la atención de clientes. Existe una carencia de archivos adjuntos que respalden las actividades ejecutadas, tales como declaraciones tributarias, anexos y documentación presentada ante el SRI. La falta de control temporal sobre los plazos establecidos provoca multas recurrentes por incumplimiento de fechas límite legales, lo que afecta tanto a la empresa como a sus clientes. Por último, los usuarios que operan de forma remota, esto representa aproximadamente el 40 % de la cartera total, carecen de acceso a reportes sobre el progreso de sus trámites, como resultado reduce los niveles de satisfacción y retención de clientes.

Entre los antecedentes internacionales que sustentan esta investigación se destacan los siguientes. En primer lugar, (Jesus, Kilag, Gamboa, Solatorio, & Matis, 2024) documentaron la implementación exitosa de sistemas web contables en 47 empresas de diferentes tamaños, evidenciando que la digitalización genera un incremento promedio del 42 % en la retención de clientes y una reducción del 31 % en tiempos administrativos. En otro caso, (De Simone, Di Pasquale, Calabrese, Miranda, & Iannone, 2025) demostraron que la implementación de algoritmos de optimización en entornos operativos permite mejorar la distribución de tareas en un 37 %, reduciendo cuellos de botella mediante el análisis automático de históricos de asignación e identificación de patrones temporales de demanda; aunque este estudio se realizó en contextos de manufactura, los principios metodológicos son transferibles a servicios profesionales con problemáticas similares de carga variable. Finalmente, (Pargmann, Riebenbauer, Flick-Holtsch, & Berding, 2023) evidenciaron que la digi-

talización contable reforzada con tableros de control en tiempo real incrementa la productividad profesional en un 38 %.

En el contexto nacional, (Feijoó González, Gutiérrez Jaramillo, Medina Castillo, & Jaramillo Simbaña, 2024) documentaron avances en la digitalización de procesos contables en PYMEs ecuatorianas de la provincia de El Oro, identificando que la resistencia al cambio y los altos costos de implementación constituyen las principales barreras para la adopción de tecnologías avanzadas. (García-Vera, Juca-Maldonado, & Torres-Gallegos, 2023) analizaron las oportunidades y desafíos de la automatización de procesos contables mediante IA para pequeños empresarios ecuatorianos, concluyendo que la falta de infraestructura tecnológica propia y la escasez de talento especializado son los obstáculos más frecuentes en el sector. Ninguno de estos antecedentes, nacionales ni internacionales, aborda simultáneamente el desarrollo de un sistema web bajo arquitectura MVC, la integración de modelos de IA para nivelación de carga laboral y su aplicación en el contexto regulatorio tributario ecuatoriano, brecha que el presente proyecto aborda directamente.

Con lo expuesto anteriormente, en esta investigación se formula el siguiente objetivo general: desarrollar software para la gestión de clientes y tareas integrando un modelo de IA para el balanceo de la carga de trabajo de una empresa de asesoría contable.

Los objetivos específicos que orientan este proceso son: 1) elaborar el estado del arte sobre el desarrollo de un sistema de gestión de clientes; 2) diagnosticar los procesos actuales de gestión de clientes y tareas en la empresa, identificando los problemas, ineficiencias y errores frecuentes; 3) aplicar un modelo de IA para la optimización de carga de trabajo para el software de gestión de clientes y de tareas de una empresa de asesoría contable; y 4) verificar cualitativamente la precisión del modelo de IA con datos históricos de tareas y clientes.

Como idea a defender se plantea que, con el desarrollo de un sistema que gestione los clientes y sus tareas integrando un modelo de IA para el balanceo de la carga de trabajo, se optimizan los procesos, facilitando el monitoreo de trabajos pendientes en una empresa de asesoría contable.

La presente investigación se fundamenta en un análisis de estudios previos relacionados con sistemas de gestión, implementación de *frameworks* web para asesorías contables, e integración de modelos de IA para la distribución de cargas de trabajo.

Estos antecedentes sustentan técnicamente el desarrollo del proyecto y establecen el marco comparativo necesario. Adopta un enfoque mixto que combina elementos cualitativos y cuantitativos para el desarrollo del sistema de gestión de clientes y tareas. Este enfoque permite, por una parte, comprender en profundidad las necesidades operativas, flujos de trabajo actuales y expectativas de los usuarios finales mediante técnicas cualitativas.

La adopción de sistemas de información contable basados en tecnologías web presenta un incremento exponencial, según se identifica en un análisis de artículos académicos publicados. Las organizaciones que implementan estos sistemas digitalizados experimentan mejoras en la precisión de reportes financieros y reducción de tiempos de procesamiento. No obstante, existe una brecha en la literatura respecto a la aplicación específica de modelos de IA para la distribución de carga laboral en empresas de asesoría contable de mediano tamaño, aspecto que este proyecto aborda directamente. Con el desarrollo de un sistema que gestione los clientes y sus tareas con la integración de un modelo inteligente de nivelación de carga de trabajo se optimizarán los procesos, para facilitar el monitoreo de trabajos pendientes en una empresa de Asesoría Contable.

El análisis de los antecedentes investigativos revela que, si bien existe abundante literatura sobre transformación digital en contabilidad y sobre aplicaciones de IA en optimización de procesos de manera independiente, existe una carencia significativa de estudios que documenten la implementación integrada de ambos componentes en el contexto específico de firmas de asesoría contable de mediano tamaño en Ecuador. Ninguno de los estudios revisados aborda simultáneamente: el desarrollo de un sistema web completo de gestión de clientes y tareas bajo arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), la integración de modelos inteligentes para la nivelación de carga laboral, y su aplicación en el contexto regulatorio tributario ecuatoriano con las particularidades del Servicio de Rentas Internas. Esta brecha constituye la justificación fundamental del presente proyecto de investigación.

Para dar respuesta a esta brecha, el presente proyecto desarrolla un sistema web construido sobre el *framework* Laravel 11 con PHP 8.2, base de datos MySQL y control de acceso basado en roles implementado mediante la librería Spatie. La interfaz incorpora Livewire para actualizaciones dinámicas sin recargas de página. El módulo de inteligencia artificial consume la API de Groq con el modelo Llama 3.3 de 70 mil millones de parámetros, integra un algoritmo *greedy* como complemento para garantizar cobertura total de las sugerencias de redistribución. El desarrollo sigue

la metodología ágil XP (*Extreme Programming*) en tres iteraciones, y la validación del sistema se realiza mediante pruebas de caja negra alineadas a las historias de usuario definidas con el equipo de ACT Consultores.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Sistemas contables y gestión de tareas actuales

En el ámbito de la Ingeniería de Software, los sistemas de gestión de tareas han evolucionado de simples listas de pendientes a sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPM). Esta evolución busca automatizar el ciclo de vida de las operaciones empresariales, con la integración de flujos de trabajo que anteriormente dependían de la supervisión humana constante. Sin embargo, en el sector de las asesorías contables, se observa una desconexión crítica entre la facturación de los servicios y la ejecución técnica de la tarea. Esto limita al sistema a ser un repositorio de información en lugar de un motor activo de optimización.

El mercado ecuatoriano de *software* contable ha experimentado una transición significativa en la última década, por lo que han evolucionado desde sistemas monolíticos instalados localmente, hacia ecosistemas basados en modelos de Software como Servicio (SaaS). Sistemas como MicroPlus, Fenix, Contífico, Xero Ecuador, y Mónica Contabilidad han liderado este proceso de digitalización transaccional.(Feijoó González, Gutiérrez Jaramillo, Medina Castillo, & Jaramillo Simbaña, 2024)

Estas plataformas proporcionan a pequeñas, medianas y grandes empresas capacidades de registro contable, emisión de comprobantes electrónicos conforme a especificaciones técnicas del SRI, generación de reportes financieros estandarizados, y presentación de declaraciones tributarias mediante integración con portales gubernamentales, sin embargo, no gestionan proactivamente el flujo de trabajo previo necesario para completar estas actividades y carecen de funcionalidades críticas para asesorías contables que prestan servicios a múltiples clientes simultáneamente (Caminos Manjarrez, Guerrero Arrieta, Pérez Salas, & Córdova Ponce, 2023).

La arquitectura de datos de estos sistemas típicamente asume un único contribuyente (la empresa que usa el *software*), por lo que dificulta la gestión multi-cliente que caracteriza el modelo de negocio de asesorías contables. Además, la ausencia de módulos de gestión de flujos de trabajo y asignación de tareas significa que no proporcionan soporte alguno para coordinar equipos de trabajo, distribuir cargas laborales equitativamente, o priorizar automáticamente trabajos según proximidad a vencimientos legales. La estructura de datos de estos sistemas suele estar

diseñada bajo modelos relacionales rígidos que privilegian operaciones contables estándar, pero no contemplan relaciones complejas entre tareas, responsables, estados operativos y prioridades tributarias. Esta ausencia dificulta mantener integridad referencial entre procesos simultáneos cuando múltiples usuarios interactúan concurrentemente sobre la misma cartera de clientes.

Por otro lado, en *software* empresarial, un Sistema Horizontal o (Planificador de Recursos Empresariales) ERP Horizontal es una plataforma diseñada para ser utilizada por una amplia gama de industrias, sin enfocarse en un nicho específico (Aucapina Briones, 2023). Al examinar sistemas ERP horizontales como Odoo, se identifican tanto fortalezas como debilidades significativas en la gestión de servicios profesionales.

Odoo emplea una arquitectura modular que unifica la gestión de proyectos y facturación, permite el rastreo de tiempos y plazos mediante aplicaciones interconectadas. No obstante, su módulo de tareas se rige por una lógica de asignación estática y obliga la distribución de la carga laboral a la intervención manual constante de un gestor humano. Si bien el ecosistema facilita la generación de reportes de productividad y el seguimiento de *tickets*, carece de mecanismos autónomos para la redistribución inteligente de actividades. Esto obliga a una supervisión directa para equilibrar la saturación operativa entre empleados y evidencia una brecha tecnológica donde el sistema registra el desempeño, pero es incapaz de optimizar proactivamente la capacidad instalada del equipo de trabajo (Gómez-Llanez, Díaz-Leal, & Angarita-Sanguino, 2020).

Desde una perspectiva de arquitectura de *software*, este nivel de dependencia manual genera un freno operativo que condiciona seriamente la expansión del negocio. Cuando el caudal de clientes y tareas impositivas crece simultáneamente, el administrador se vuelve un eslabón vulnerable del proceso, obstaculiza la capacidad del modelo para escalar de forma eficiente. Por otro lado, la gestión manual acumula una carga de ineficiencia operativa, porque los criterios de decisión no se traducen en flujos programados constantes, desperdician la oportunidad de transformar el histórico de actividades en reglas inteligentes que refinan el rendimiento del sistema a largo plazo. La reasignación manual no garantiza una distribución equitativa cuando se consideran patrones como dificultad de tareas, clientes con volumen de trabajo más grande, tiempos de ejecución por tipo de tarea, y especialización técnica de cada miembro del equipo.

El análisis de las herramientas genéricas como Trello, Asana o Jira revela una carencia fundamental de lógica de dominio contable. Aunque estas plataformas permiten la visualización de flujos de trabajo mediante tableros Kanban o diagramas de Gantt, no poseen la capacidad de interpretar restricciones legales externas. La falta de una integración con estas reglas de negocio obliga a los administradores a realizar configuraciones manuales exhaustivas que, ante un volumen dinámico de cientos de clientes, resultan insostenibles y propensas al error humano (Bhupender Kumar Panwar, 2025)

Aunque herramientas como Trello, Asana o Jira permiten organizar actividades mediante estados y tableros visuales, su funcionamiento continúa con dependencia de configuraciones manuales para definir prioridades y responsables. En el contexto de asesorías contables, donde las obligaciones tributarias cambian según el régimen fiscal, el noveno dígito del RUC o el tipo de declaración, esta administración manual dificulta mantener un flujo de trabajo eficiente cuando aumenta el número de clientes. Además, estas plataformas no consideran variables operativas como carga laboral acumulada, complejidad de tareas o tiempos históricos de ejecución, lo que limita su capacidad para distribuir trabajo de forma equilibrada entre varios usuarios concurrentes.

Además de las herramientas comerciales, gran parte del sector contable mantiene su operatividad mediante la gestión basada en hojas de cálculo. Si bien el uso de Excel permite una personalización inmediata, su dependencia de la intervención humana para la actualización de datos lo convierte en un método altamente ineficiente cuando se gestionan volúmenes de clientes bajo distintos regímenes tributarios. La fragmentación del conocimiento en archivos aislados, creados mensualmente para rastrear obligaciones tributarias, impide cualquier forma de analítica, los datos permanecen estáticos y desconectados de los flujos de facturación real. Este enfoque, aunque familiar, carece de mecanismos de integridad referencial y auditoría, por lo que deja a la firma vulnerable frente a errores de duplicidad, omisiones involuntarias y la incapacidad de balancear cargas laborales de manera dinámica frente a imprevistos operativos.

A diferencia de los sistemas tradicionales basados únicamente en reglas fijas, los enfoques recientes orientados a agentes inteligentes buscan incorporar mecanismos capaces de interpretar diferentes variables operativas antes de asignar una actividad. En entornos contables, esto permite considerar elementos como vencimientos próximos, historial de desempeño, especialización técnica o cantidad de tareas ac-

tivas por asesor. Este tipo de procesamiento resulta relevante en operaciones multiusuario, donde la distribución manual de trabajo suele generar desequilibrios en la carga laboral y afectar el cumplimiento oportuno de obligaciones tributarias.

A diferencia de las automatizaciones tradicionales basadas en reglas fijas (RPA), los agentes impulsados por Modelos de Lenguaje Grande (LLM) poseen la capacidad de procesar lenguaje natural, interpretar el contexto dinámico de una operación y tomar decisiones probabilísticas mediante un marco de instrucciones estructurado o *Prompting Framework* (Wang, Zhao, Savelsbergh, & Wu, 2022). Esta arquitectura permite que el sistema deje de ser un mero tablero de visualización y se convierta en un actor cognitivo capaz de entender la semántica detrás de una obligación tributaria.

Un sistema de gestión de tareas que incorpore capacidades de razonamiento mediante modelos de inteligencia artificial puede analizar automáticamente el historial completo de ejecución de cada asesor contable, identificar patrones de eficiencia por tipo de obligación tributaria, considerar la carga actual de trabajo de cada profesional y proponer al candidato más apropiado para cada nueva tarea que ingresa al sistema, todo ello en cuestión de milisegundos sin requerir intervención manual del gerente (De Simone et al., 2025)

El análisis de las soluciones existentes revela que ninguna combina simultáneamente: gestión integral de clientes y tareas diseñada para el modelo operativo de asesorías contables, integración con normativa tributaria ecuatoriana y calendarios de vencimientos del SRI diferenciados por régimen fiscal, y distribución inteligente de carga laboral basada en el análisis de históricos de ejecución y complejidad de trabajos, brecha que el presente proyecto aborda directamente.

En este contexto, el desarrollo de un sistema web integral que combine una arquitectura robusta para la persistencia de datos con capacidades de razonamiento algorítmico representa una evolución necesaria para el sector. Un sistema de orquestación inteligente puede analizar el historial de ejecución, clasificar los niveles de dificultad por régimen fiscal y evaluar la saturación operativa de cada miembro del equipo en tiempo real. Al procesar estas variables en milisegundos, el modelo no solo sugiere al candidato ideal para cada asignación, minimiza la intervención gerencial, sino que garantiza una distribución equitativa de la carga laboral, reduce el riesgo de incumplimientos normativos.

Actualmente, muchas asesorías contables dependen de procesos operativos contruidos progresivamente sobre prácticas manuales, archivos aislados y criterios individuales de organización. Esta forma de trabajo dificulta la estandarización de procesos y genera problemas cuando se requiere escalar operaciones o incorporar nuevos colaboradores. En consecuencia, la necesidad de sistemas capaces de centralizar información, mantener trazabilidad de tareas y facilitar una distribución más equilibrada de actividades se ha convertido en una problemática recurrente dentro del sector contable moderno.

1.2. Modelos de inteligencia artificial y optimización de carga laboral

Los modelos de inteligencia artificial aplicados a la optimización de la carga laboral representan la evolución técnica de los sistemas de planificación (*scheduling*) tradicionales. Históricamente, estos sistemas dependían de reglas estáticas como asignar tareas por orden de llegada, sin embargo, la complejidad de los entornos actuales ha impulsado la transición hacia algoritmos adaptativos que aprenden de los datos históricos de ejecución. Una revisión sistemática de la literatura documenta esta evolución, identifica al aprendizaje por refuerzo (RL) y al aprendizaje profundo (DL) como los enfoques dominantes para garantizar una distribución equitativa de las cargas en ecosistemas donde la demanda es volátil y los recursos humanos poseen capacidades heterogéneas (Devi et al., 2024).

En la práctica de la ingeniería de *software* moderna, la implementación de estos modelos se realiza mediante arquitecturas de agentes inteligentes basados en APIs. Estos agentes consumen modelos preentrenados a través de *endpoints* REST, para integrarse en infraestructuras de *Machine Learning* como Servicio (MLaaS) (Pereira et al., 2024). Esta integración permite que el sistema reciba asignaciones optimizadas de forma casi instantánea, facilita una toma de decisiones basada en datos que elimina el sesgo y la latencia de la asignación gerencial manual (Grigoriadis et al., 2023).

La optimización de carga laboral ha evolucionado desde algoritmos genéticos y heurísticas a modelos de aprendizaje por refuerzo que toman decisiones en tiempo real. (Ngwu, Liu, & Wu, 2026) analizan cómo el aprendizaje por refuerzo supera las limitaciones de métodos tradicionales en *scheduling* dinámico, adaptándose a variaciones en demanda y capacidad de recursos humanos mediante políticas de decisión

aprendidas iterativamente. Estos enfoques son transferibles a servicios profesionales, donde el *scheduling* considera no solo tiempo disponible sino complejidad de tareas y especialización individual.

La modelación matemática de la carga laboral permite formalizar el problema de distribución equitativa como un proceso de decisión multi-período que equilibra eficiencia operativa con bienestar del equipo. Existe un marco conceptual basado en Procesos de Decisión de Markov (MDP) que distingue entre carga de esfuerzo y carga de incentivo, donde se aplican penalizaciones por desbalanceo mediante aproximaciones de funciones de costo (Wang et al., 2022). Este enfoque es directamente aplicable a la planificación mensual de obligaciones tributarias en ACT Consultores, donde los vencimientos del SRI generan picos variables de demanda.

Para que un sistema de asignación inteligente opere con precisión, resulta indispensable cuantificar la complejidad de cada tarea antes de asignarla. La literatura distingue de forma consistente entre complejidad, entendida como una propiedad estructural objetiva de la tarea, y dificultad, que es una medida empírica que depende del trabajador que la ejecuta y de su experiencia acumulada (Pelánek, Effenberger, & Čechák, 2022). Esta distinción tiene implicaciones directas en el diseño de sistemas de asignación inteligente, los atributos objetivos de una tarea pueden calcularse como un índice de complejidad estructural, mientras que la dificultad real solo se determina retrospectivamente a partir del historial de ejecución de cada trabajador.

La cuantificación de complejidad adquiere su máximo valor cuando se combina con información del perfil de desempeño histórico de cada trabajador. Investigaciones en asignación de tareas humanas han demostrado que los sistemas que integran estimaciones de dificultad de tarea con modelos de capacidad individual del trabajador logran distribuciones de carga significativamente más equitativas que los enfoques de asignación manual o por turno rotatorio (Hettiachchi, Kostakos, & Gonçalves, 2023). Esta integración define el problema de asignación como un proceso de equilibrio entre perfiles de tarea y perfiles de trabajador, donde el objetivo es minimizar simultáneamente la varianza de carga entre trabajadores y el tiempo total de finalización.

Los Modelos de Lenguaje Grande (LLMs) representan una evolución cualitativa en la capacidad de los sistemas de inteligencia artificial para razonar sobre problemas de asignación operativa. A diferencia de los modelos de optimización clásica que

requieren la especificación formal de una función objetivo y un conjunto finito de restricciones, los LLMs pueden procesar instrucciones en lenguaje natural y generar recomendaciones contextualizadas después de considerar múltiples factores de forma simultánea (Handler, Larsen, & Hackathorn, 2024). En el campo de la gestión de procesos de negocio, el sistema *ProcessGPT* demostró que un LLM puede actuar como copiloto de proceso, sugerir el siguiente paso para trabajadores del conocimiento en tiempo real sin requerir programación de reglas explícitas (Beheshti et al., 2023).

Esta capacidad de razonamiento contextual es especialmente valiosa en entornos como las asesorías contables, donde la decisión de asignación ponderará simultáneamente la carga actual del asesor, la proximidad del vencimiento de la obligación tributaria, la complejidad del cliente y la especialización individual, variables que en conjunto son difíciles de modelar exhaustivamente mediante reglas deterministas. La viabilidad técnica de usar LLMs como motores de decisión en sistemas empresariales ha sido validada empíricamente. Grohs et al. (2024) demostraron que modelos como GPT-4 pueden ejecutar tareas propias de la gestión de procesos de negocio con rendimiento comparable al de soluciones especializadas, sin necesidad de ingeniería de *prompts* extensiva.

La calidad de las decisiones que emite un LLM vía API depende directamente de cómo se estructura el contexto que se le suministra. *El prompt engineering*, guía un LLM hacia salidas específicas y controladas, ha emergido como una disciplina técnica central en la implementación de sistemas de soporte a la decisión basados en modelos de lenguaje (Sahoo et al., 2024). En entornos empresariales, los *prompts* no son consultas simples sino estructuras compuestas que incluyen instrucciones del sistema, contexto operativo, restricciones de formato y ejemplos de referencia, cuya organización determina la precisión y consistencia de las respuestas del modelo (Vatsal & Dubey, 2024).

La aplicación práctica de LLMs en contextos de analítica de datos empresariales ha sido documentada en escenarios con características estructurales similares al sistema propuesto en la presente investigación. (Almheiri et al., 2024), en el marco de la Conferencia Internacional de Business Analytics in Practice, presentaron un framework para realizar análisis de datos mediante LLMs estructurado en cuatro constructos fundamentales: meta-especificaciones, que definen el rol y contexto general del modelo; especificaciones, que delimitan el dominio del problema; instrucciones, que describen la tarea concreta a ejecutar; y patrones de prompting,

que establecen el formato y estructura de la respuesta esperada. Este framework demuestra que los LLMs pueden operar como motores analíticos de propósito específico cuando el contexto se suministra de forma estructurada y jerárquica, para superar las limitaciones de las consultas en lenguaje natural no estructurado.

La transferibilidad de este enfoque al dominio de la asignación de tareas contables es directa. Un sistema que deba sugerir a qué asesor asignar una obligación tributaria puede estructurar su prompt al seguir exactamente esta jerarquía: la meta-especificación define al LLM como motor de balanceo de carga laboral en una firma contable, la especificación describe el perfil del equipo y las restricciones operativas vigentes, la instrucción presenta la tarea específica a asignar con su score de complejidad, y el patrón de prompting determina que la respuesta debe incluir el asesor sugerido y la justificación explícita de la decisión (Almheiri et al., 2024). Este nivel de estructuración del contexto garantiza que las respuestas del modelo sean consistentes, auditables y comparables entre llamadas sucesivas, condición indispensable para validar la precisión del modelo frente a datos históricos reales.

Esto implica que un sistema web desarrollado puede consumir vía API un LLM con un *prompt* estructurado que incluya el contexto operativo completo, carga actual de cada asesor, scores de complejidad de tareas pendientes y perfil histórico del equipo, y recibir como respuesta una sugerencia de asignación justificada, Dumas et al. (2023) formalizan esta arquitectura dentro del concepto de Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio Aumentados por IA (ABPMS), donde la fase de razonamiento del ciclo operacional es ejecutada por un componente de IA que procesa el estado actual del sistema y emite decisiones adaptativas, exactamente el rol que cumple la API del LLM en el sistema propuesto.

La literatura sobre evaluación de LLMs distingue entre la evaluación del modelo base, que mide capacidades generales mediante benchmarks estandarizados, y la evaluación de desempeño contextual, que compara las salidas del modelo contra un conjunto de referencia de decisiones conocidas y validadas por expertos del dominio (Sahoo et al., 2024). Este segundo enfoque, conocido como evaluación basada en datos históricos, es el más apropiado cuando un LLM se consume vía API para tareas específicas de dominio, esto permite contrastar las sugerencias del modelo con asignaciones reales previamente ejecutadas y evaluar métricas como la tasa de coincidencia, la consistencia entre llamadas equivalentes y la coherencia de las justificaciones emitidas.

Una ventaja diferencial de los LLMs frente a otros modelos de IA aplicados a la asignación de tareas reside en su capacidad de generar justificaciones legibles en lenguaje natural junto con cada recomendación emitida. Los modelos de aprendizaje automático tradicionales, como las redes neuronales profundas o los algoritmos de aprendizaje por refuerzo, producen decisiones sin explicación, lo que la literatura denomina el problema de la caja negra: el sistema entrega un resultado sin revelar el razonamiento que lo sustenta y genera desconfianza entre los trabajadores y resistencia a adoptar las asignaciones sugeridas (Rane et al., 2024).

La equidad en la distribución de carga es una dimensión que va más allá de la eficiencia operativa y tiene impacto directo en la productividad y satisfacción del equipo. Un experimento de campo realizado durante quince días con trabajadores de logística demostró que la asignación algorítmica fue percibida como significativamente más justa que la asignación gerencial manual, y se tradujo en un incremento de productividad de entre el 15 % y el 19 % (Bai et al., 2022). Este hallazgo es consistente con la teoría de que la transparencia del criterio de asignación, característica intrínseca de los sistemas basados en reglas y datos, reduce la percepción de favoritismo y mejora el compromiso del trabajador con las tareas asignadas, (Lin & Lin, 2023) complementan esta evidencia al demostrar, mediante programación entera aplicada a la asignación de ingenieros en líneas de producción, que la optimización algorítmica reduce el tiempo de planificación de cuatro horas a diez minutos y mantiene una distribución de carga más equilibrada que la lograda manualmente.

En el contexto latinoamericano, la adopción de inteligencia artificial en pequeñas y medianas empresas de servicios enfrenta condicionantes estructurales específicos que deben considerarse en el diseño de soluciones tecnológicas. Un estudio con muestra estratificada de 385 Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPYMEs) ecuatorianas identificó que la adopción de IA es limitada y se concentra en funciones de marketing, con implementación mínima en operaciones, finanzas y gestión de recursos humanos, por lo que es de las principales barreras la escasez de profesionales calificados y la existencia de bases de datos no estructuradas o incompletas (Pérez-Campdesuñer, Sánchez-Rodríguez, García-Vidal, Martínez-Vivar, & De Miguel-Guzmán, 2025) .

En el sector contable ecuatoriano específicamente, investigaciones recientes documentan que la automatización de procesos mediante IA presenta oportunidades concretas para pequeños empresarios contables, pero enfrenta desafíos vinculados a la falta de infraestructura tecnológica propia, la escasez de talento especializado

y el costo de acceso a plataformas especializadas (García-Vera et al., 2023). Estas barreras contextuales refuerzan la pertinencia de arquitecturas de consumo de IA vía API como alternativa viable para firmas de servicios profesionales en mercados emergentes, dado que eliminan la necesidad de infraestructura de cómputo local y permiten acceder a modelos de alta capacidad mediante suscripción o pago por uso.

Este patrón de adopción gradual y dependiente de proveedores externos ha sido documentado también en el análisis de inteligencia de negocios y analítica de datos en MiPYMEs ecuatorianas, donde se identifica que las organizaciones de menor tamaño tienden a adoptar soluciones tecnológicas externas en lugar de desarrollar capacidades internas propias (Sánchez-Lunavictoria, Bolaños-Logroño, Mendoza-Mejía, & Villagómez-Vaca, 2026). Desde una perspectiva internacional comparada, (Yang, Blount, & Amrollahi, 2024) sobre la adopción de IA en firmas de servicios profesionales de auditoría y contabilidad de diferentes tamaños revela un patrón consistente con el contexto ecuatoriano: las firmas pequeñas presentan menor preparación tecnológica pero mayor motivación para adoptar IA como respuesta a presiones competitivas.

1.3. Gestión de servicios contables y normativa tributaria en el contexto ecuatoriano

Las asesorías contables operan bajo un modelo de negocio multi-cliente que las distingue fundamentalmente de otras organizaciones de servicios profesionales. A diferencia de una empresa que gestiona sus propios procesos internos, una firma de asesoría contable administra simultáneamente carteras de decenas o cientos de clientes, cada uno con un perfil tributario distinto determinado por su régimen fiscal, su actividad económica y su tamaño operativo. Esta diferencia entre los perfiles de clientes genera una demanda de trabajo cuya complejidad y distribución temporal no puede modelarse con criterios uniformes, sino que requiere consideración individualizada de las obligaciones que corresponden a cada contribuyente según la normativa del SRI.

La digitalización ha comenzado a transformar este modelo, y los estudios sobre firmas de asesoría fiscal documentan que aquellas que adoptan tecnologías digitales

de forma proactiva logran expandir su escala de operación sin incrementar proporcionalmente su dotación de personal, lo que reconfigura la relación entre volumen de cartera y capacidad operativa del equipo (Rieg & Radeck, 2026).

El marco regulatorio del Servicio de Rentas Internas establece un conjunto de obligaciones tributarias de periodicidad variable que determinan directamente el flujo y la distribución temporal del trabajo en una asesoría contable. Bajo el Régimen General Ordinario, los contribuyentes que transfieren bienes o prestan servicios gravados con IVA deben presentar declaraciones mensuales mediante el Formulario 104, con plazos diferenciados según el noveno dígito del RUC del contribuyente. Aquellos cuyos bienes o servicios están gravados con tarifa cero presentan declaraciones semestrales, con períodos que comprenden enero-junio y julio-diciembre, aunque esta periodicidad puede cambiar dinámicamente si el contribuyente actúa como agente de retención en algún período (Asamblea Nacional del Ecuador, 2004, art. 67).

La coexistencia de estos regímenes en una misma cartera de clientes hace que una asesoría gestione simultáneamente obligaciones con vencimientos en cada mes del año y genera un calendario de trabajo continuo con picos de concentración predecibles pero variables según la composición de su cartera. La complejidad regulatoria derivada de esta diversidad de regímenes ha sido identificada como uno de los principales desafíos operativos para las firmas de servicios tributarios de mediano tamaño, cuyo impacto se manifiesta directamente en la distribución inequitativa de la carga laboral entre profesionales (Belahouaoui & Attak, 2024).

La diversidad de regímenes tributarios vigentes en Ecuador amplifica la heterogeneidad de la carga de trabajo al interior de una asesoría. El Régimen Simplificado para Emprendedores y Negocios Populares (RIMPE), vigente desde 2022, incorporó una categoría de contribuyentes con declaraciones semestrales consolidadas que integran IVA e Impuesto a la Renta en un único formulario simplificado y redujo la frecuencia de interacción, pero incrementa la complejidad técnica de cada declaración (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021).

El incumplimiento de los plazos establecidos por el SRI genera consecuencias económicas directas tanto para el cliente como para la asesoría responsable de gestionar sus obligaciones. Para declaraciones de Impuesto al Valor Agregado (IVA) presentadas con retraso, la normativa establece multas del 3 % del impuesto causado por cada mes o fracción de mes de retraso, sin que el total supere el 100 % del im-

puesto, además de intereses calculados sobre el valor no declarado oportunamente (Asamblea Nacional del Ecuador, 2004, art. 100). Este esquema sancionatorio convierte el control temporal de los vencimientos en una variable operativa crítica que trasciende la simple organización administrativa.

La evidencia empírica sobre digitalización tributaria en América Latina demuestra que las firmas que implementan sistemas con control automatizado de vencimientos reducen significativamente la tasa de incumplimiento de sus carteras, dado que la carga cognitiva de supervisar manualmente decenas de fechas límite simultáneas supera la capacidad operativa individual de cualquier asesor (Bellon, Dabla-Norris, Khalid, & Lima, 2022). La transformación digital ha incrementado la complejidad técnica del trabajo contable al exigir no solo el cumplimiento de obligaciones declarativas sino también la gestión de comprobantes electrónicos, anexos transaccionales en formato XML y documentación digital con períodos de conservación regulados.

La combinación de estos factores: diversidad de regímenes, vencimientos escalonados, sanciones por incumplimiento y requisitos de documentación técnica, crea un entorno operativo donde la asignación eficiente y equitativa de tareas entre asesores no puede gestionarse manualmente sin incurrir en errores sistemáticos. El trabajo de una asesoría contable en Ecuador presenta características identificadas como condiciones necesarias para que los sistemas de asignación inteligente aporten valor: alta variabilidad en la complejidad de tareas, restricciones temporales externas no negociables, recursos humanos con perfiles de especialización diferenciada, y consecuencias económicas concretas derivadas de una distribución inequitativa o tardía de la carga (Hettiachchi, Kostakos, & Goncalves, 2023; Yang, Blount, & Amrollahi, 2024)

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Caracterización de la empresa

ACT Consultores es una empresa ecuatoriana especializada en la prestación de servicios de asesoría contable y tributaria, fundada en el año 2004 en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua. Con 21 años de trayectoria ininterrumpida en el mercado, la firma se ha consolidado como un referente en la ciudad, donde brindan servicios profesionales de contabilidad, auditoría, consultoría tributaria, y asesoramiento financiero a empresas de diversos sectores económicos.

La empresa opera en la ciudad de Ambato, cuenta actualmente con un equipo de 7 profesionales especializados que incluyen contadores, asesores tributarios y un gerente con amplia experiencia en normativa fiscal. ACT Consultores atiende aproximadamente 400 clientes recurrentes, abarca desde microempresas y pequeños negocios familiares hasta medianas y grandes empresas de diversos sectores productivos y comerciales de país.

La cartera de clientes de ACT Consultores incluye empresas de reconocida trayectoria en el ámbito nacional y regional. Entre sus clientes corporativos la Cooperativa de Transportes Baños, organización de economía popular y solidaria que presta servicios de transporte interprovincial en la región central y oriente ecuatoriano. Adicionalmente, la firma asesora a empresas locales, comercios mayoristas y minoristas, industrias manufactureras, empresas de servicios profesionales, y entidades del sector turístico que caracterizan la economía provincial.

Desde su fundación ACT Consultores ha operado mediante un modelo de atención presencial donde los clientes acudían directamente a las oficinas centrales para solicitar servicios. Sin embargo, la transformación digital acelerada por la pandemia COVID-19 y las crecientes expectativas de inmediatez de los clientes han modificado radicalmente los canales de comunicación, evidenciándose que actualmente la mayoría de clientes establecen contacto inicial y realizan seguimiento mediante aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp, lo que ha generado fragmentación de información y dificultad en la trazabilidad de solicitudes, estados de avance, y compromisos de entrega establecidos con cada cliente.

La infraestructura tecnológica actual de ACT Consultores se limita a Microplus, un sistema contable comercial utilizado exclusivamente para emisión de facturas de servicios prestados, el cual carece completamente de funcionalidades de gestión de flujos de trabajo, asignación de tareas a asesores específicos, seguimiento de estados de trabajos, almacenamiento de documentación de respaldo, o generación de alertas sobre vencimientos próximos de obligaciones tributarias. Esta ausencia de capacidades de gestión operativa obliga a la empresa a mantener controles paralelos mediante hojas de cálculo en Google Sheets compartidas entre los asesores, donde se registran manualmente los trabajos pendientes, asignaciones, fechas estimadas de conclusión, y estados de avance codificados mediante esquemas de colores sin estandarización formal.

2.2. Metodología y enfoque de la investigación

La presente investigación adopta un enfoque mixto que integra de manera complementaria dimensiones cualitativas y cuantitativas. El componente cualitativo permitirá comprender en profundidad los flujos de trabajo actuales del equipo de ACT Consultores, las percepciones sobre la distribución de carga laboral y las limitaciones funcionales de las herramientas tecnológicas empleadas. El componente cuantitativo posibilitará el procesamiento de registros históricos de asignación de tareas para identificar patrones medibles de comportamiento operativo. La combinación de ambos enfoques responde a la naturaleza del problema estudiado, donde los datos numéricos son insuficientes sin el contexto interpretativo que solo la información cualitativa puede proveer (Guevara Alban, Verdesoto Arguello, & Castro Molina, 2020)

Se emplea investigación bibliográfica para fundamentar teóricamente el desarrollo del sistema. Este tipo de investigación consiste en la identificación, recuperación y análisis sistemático de fuentes académicas publicadas con el propósito de construir un marco conceptual sólido que oriente las decisiones de diseño e implementación (Guevara Alban et al., 2020). En el presente proyecto, la revisión bibliográfica abarca literatura sobre arquitecturas de aplicaciones web bajo el patrón Modelo-Vista-Controlador, modelos de inteligencia artificial para optimización de carga laboral, y el marco normativo tributario ecuatoriano como contexto operativo del sistema. Complementariamente, se conduce investigación de campo en las instalaciones de ACT Consultores durante la fase de levantamiento de información, lo que permite obser-

var directamente cómo los asesores gestionan sus cargas de trabajo e identificar las particularidades organizacionales que el sistema deberá atender (Arias et al., 2022).

La investigación contempla dos variables principales articuladas con el objetivo general del estudio. La variable independiente es el software de gestión de clientes y tareas con modelo de inteligencia artificial integrado, que actúa como el elemento transformador del proceso operativo. La variable dependiente es el balanceo de la carga de trabajo entre los asesores contables, expresado a través de indicadores como la equidad en la distribución de tareas, el cumplimiento de vencimientos tributarios y la reducción de saturación operativa en períodos de alta demanda. El Cuadro 1 sintetiza la coherencia entre los objetivos específicos, las técnicas empleadas, los instrumentos diseñados y las dimensiones medidas en cada caso.

Tabla 1. Coherencia entre objetivos específicos, técnicas, instrumentos y dimensiones medidas

Objetivo específico	Técnica	Instrumento	Dimensión medida	Ítems / Bloques
OE2. Diagnosticar los procesos actuales de gestión de clientes y tareas	Encuesta y entrevista semiestructurada	Encuesta a asesores (Anexo 1) y guía de entrevista al gerente (Anexo 2)	Estructura organizacional, carga laboral, control y seguimiento de tareas	D1: Ítem 1–5; D2: Ítem 6–10; D3: Ítem 11–14
OE3. Aplicar un modelo de IA para la optimización de carga de trabajo	Desarrollo de software con integración de API de LLM	Sistema desarrollado en Laravel con módulo de asignación inteligente	Precisión de sugerencias de asignación, distribución equitativa de carga	Registro de asignaciones del sistema
OE4. Verificar la precisión del modelo de IA con datos históricos	Análisis cuantitativo comparativo	Registros históricos de asignaciones marzo–julio 2025	Tasa de coincidencia, consistencia de respuestas, coherencia de justificaciones	Métricas de evaluación contextual

Fuente: elaboración propia.

Para el diagnóstico de la situación actual se emplean dos técnicas articuladas: la encuesta dirigida a los asesores contables y la entrevista semiestructurada dirigida al gerente general. La triangulación entre ambas fuentes permite contrastar las percepciones operativas del equipo con la visión estratégica de la dirección, para incrementar la validez de los hallazgos del diagnóstico (Creswell & Creswell, 2023).

Se empleó también la observación directa no participante como técnica cualitativa complementaria durante la fase de levantamiento de información en la oficina. Esta técnica permite registrar de forma objetiva y en tiempo real el comportamiento opera-

tivo diario de los asesores, el uso simultáneo del software transaccional MicroPlus y el flujo manual de datos en las múltiples hojas de cálculo de Google Sheets. A través de una guía de observación estructurada como instrumento, se evalúan aspectos críticos como el tiempo promedio dedicado a la actualización de estados de tareas, los procesos de interrupción por eventos imprevistos y las dinámicas informales de comunicación interna para coordinar actividades. (Kawulich, 2012).

La encuesta se aplica a los seis asesores contables e indaga sobre tres dimensiones: estructura y organización de la información, gestión operativa y carga laboral, y control y seguimiento de tareas. Cada dimensión emplea escala de Likert de cinco niveles, lo que permite cuantificar percepciones subjetivas sobre la situación actual y establecer una línea base medible para contrastar con los resultados del sistema implementado (Bernal, 2022). La entrevista semiestructurada al gerente explora los objetivos estratégicos de la firma, las expectativas sobre el sistema propuesto y las restricciones operativas que deben considerarse en el diseño.

La población de estudio está constituida por los siete integrantes del equipo de ACT Consultores que operan en las instalaciones de la ciudad de Ambato: el gerente general y seis asesores contables. Dado que la población es reducida y completamente accesible, la investigación se realiza con la totalidad de sus miembros sin proceder al cálculo de muestra representativa. El uso del censo como método de estudio es apropiado en poblaciones pequeñas porque elimina el error de estimación y garantiza que los datos reflejen la experiencia completa del colectivo estudiado (Ñaupas et al., 2023).

La investigación se rige por principios de confidencialidad y ética profesional. Se garantiza el anonimato de los asesores en el tratamiento de los datos recolectados y se asegura que la información financiera de los clientes de ACT Consultores será tratada bajo estrictos estándares de seguridad, utilizándose únicamente para fines académicos y de optimización operativa, sin divulgación de datos sensibles.

La información cuantitativa obtenida de las encuestas dirigidas a los asesores contables, diseñada bajo una escala de *Likert*, será tabulada y procesada mediante técnicas de estadística descriptiva. Este análisis permitirá calcular medidas de tendencia central y frecuencias, las cuales serán representadas visualmente mediante gráficos estadísticos para evidenciar de manera objetiva los niveles actuales de saturación laboral y las percepciones sobre el control de tareas. Por su parte, la información cualitativa proveniente de la entrevista con el gerente general será transcrita

y sometida a un análisis de contenido y categorización temática; este procedimiento es fundamental para extraer sistemáticamente las reglas de negocio, las restricciones estratégicas y los criterios de prioridad que gobernarán el comportamiento del sistema.

Entre la información recabada tenemos que la gestión mediante hojas de cálculo no estandarizadas genera además una dependencia crítica del conocimiento de asesores individuales, donde cada profesional desarrolla sus propios sistemas informales de seguimiento, códigos de colores personalizados, y métodos de priorización de tareas que no están documentados ni son transferibles a otros miembros del equipo.

Esta falta de estandarización se manifiesta en una arquitectura documental fragmentada donde coexisten múltiples niveles de registros: documentos compartidos en Google Sheets destinados exclusivamente a trabajos de alta prioridad como declaraciones semestrales de IVA, declaraciones anuales de impuesto a la renta y simultáneamente cada asesor mantiene hojas de cálculo personales para el seguimiento de trabajos mensuales rutinarios y tareas de menor complejidad bajo su responsabilidad.

Esta duplicidad de sistemas de registro genera inconsistencias sistemáticas donde un mismo trabajo puede aparecer registrado en múltiples documentos con estados diferentes, fechas de vencimiento discrepantes, o niveles de prioridad contradictorios, lo que obliga a asesores a invertir tiempo significativo en reconciliaciones manuales entre documentos compartidos y personales para determinar el estado real de cada trabajo.

Esta situación representa un riesgo operativo significativo ante eventos de ausencia temporal por enfermedad, vacaciones, o rotación de personal, donde la falta de un sistema centralizado con información estandarizada dificulta que otros asesores asuman temporalmente la carga de trabajo del colega ausente, genera demoras adicionales en atención a clientes y potencial pérdida de vencimientos críticos durante períodos de transición.

Esto genera múltiples deficiencias operativas críticas: pérdida recurrente de información cuando registros son sobrescritos o eliminados accidentalmente sin posibilidad de recuperación, ausencia de históricos confiables que impide análisis de tendencias o patrones de demanda, imposibilidad de generar reportes consolidados sobre

cargas de trabajo por asesor o estados globales de trabajos pendientes, dificultad para identificar proactivamente trabajos próximos a vencer según calendarios tributarios diferenciados por régimen de cada contribuyente, y dependencia de revisiones manuales periódicas de registros históricos para identificar clientes recurrentes que requieren renovación de servicios en períodos subsiguientes, proceso que consume tiempo valioso de asesores y genera riesgo de omisiones que afectan la retención de clientes.

2.3. Metodología del Desarrollo

Para la consolidación de la arquitectura del sistema, la presente investigación adopta una estrategia fundamentada en la utilización de tecnologías de código abierto (*open source*). Desde la perspectiva de la ingeniería de software, la selección de estas herramientas trasciende la simple optimización de costos operativos, posicionándose como una decisión de diseño crítica que mitiga el riesgo de dependencia tecnológica hacia un único proveedor, fenómeno conocido como *vendor lock-in*. Además, el uso de ecosistemas abiertos promueve una alta escalabilidad y mantenibilidad del código a largo plazo, la infraestructura es respaldada, auditada y actualizada continuamente por comunidades globales (Plevnik & Gumzej, 2025). Esta transparencia proporciona la flexibilidad necesaria para personalizar el núcleo del sistema, auditar los componentes de seguridad e integrar módulos complejos como los agentes de inteligencia artificial sin las barreras de licenciamiento cerrado que imponen las soluciones propietarias.

La integración de fuentes heterogéneas representa un desafío crítico en la ingeniería de sistemas modernos, al ser una fase necesaria para transformar datos fragmentados en una fuente única y coherente. Dada la desconexión operativa entre el sistema contable Microplus, del cual se obtienen reportes exportados en formato Excel, y los registros manuales en Google Sheets, es imperativo establecer una estrategia de integración de datos robusta previa al desarrollo del sistema. La coexistencia de estas fuentes, con estructuras y diferentes niveles de detalle, genera inconsistencias que comprometen la confiabilidad de cualquier proceso de automatización. El proceso aplicado comprende la extracción de los reportes de Microplus, la normalización de registros bajo un esquema unificado y su carga en un repositorio central para garantizar que toda la lógica del sistema opere sobre una fuente de verdad

única, tal como sugieren (Putrama & Martinek, 2024) respecto a las oportunidades de unificación en entornos con datos diversos.

El diseño de la base de datos se fundamenta en la información recopilada mediante encuestas a asesores y entrevistas semiestructuradas al gerente general, instrumentos que permiten identificar las entidades principales del dominio contable y sus restricciones operativas. Este procedimiento, respaldado por (Araujo Inastrilla, Roche Madrigal, & García Savón, 2023), permite obtener una descripción detallada del mediante la interacción directa con los actores del proceso, facilita la construcción de un modelo Entidad-Relación que captura la lógica del negocio de forma estructurada. El esquema resultante constituye la capa de persistencia sobre la cual operarán tanto los módulos de gestión de tareas como el componente de asignación inteligente con el fin de asegurar que los datos necesarios para cada proceso estén disponibles en el formato y nivel de detalle requeridos para la optimización operativa de la firma.

La formalización del diseño lógico se materializa mediante un modelo Entidad-Relación que define las dependencias funcionales entre entidades críticas operativas, tales como clientes, asesores y obligaciones tributarias. Para trasladar esta abstracción conceptual a un entorno de producción, la implementación física se ejecuta sobre el sistema gestor de bases de datos MySQL y optimiza su rendimiento en entornos web (Gao, Chen, Xie, & Wang, 2023). La elección de este motor relacional se fundamenta en su alta compatibilidad con arquitecturas bajo el patrón modelo-vista-controlador y su capacidad para establecer restricciones de integridad referencial estrictas, gestiona la deuda técnica a través de la normalización (Albarak, Bahsoon, Ozkaya, & Nord, 2020). En síntesis, al centralizar la información en MySQL, el sistema garantiza la atomicidad y consistencia de los registros contables, mitiga los riesgos de error humano de las hojas de cálculo y consolida una capa de persistencia robusta; esta infraestructura de datos normalizada constituye el pilar tecnológico indispensable para la correcta alimentación y ejecución del modelo de inteligencia artificial.

La metodología de desarrollo establece el marco de trabajo y planifica sistemáticamente las tareas necesarias para la construcción del software, esto garantiza que el producto final cumpla con las especificaciones técnicas y los tiempos de entrega. Para la construcción del sistema de gestión operativa y asignación inteligente, se adopta la metodología ágil XP (*Extreme Programming*), documentada ampliamente en la literatura actual (Šmite, Guerra, Wang, Marchesi, & Gregory, 2024). Esta me-

metodología se caracteriza por su alta flexibilidad y su enfoque en potenciar el éxito del proyecto mediante iteraciones cortas, lo cual resulta idóneo para entornos donde se integra Inteligencia Artificial, dada la necesidad constante de ajustar y calibrar los algoritmos según los resultados obtenidos.

La metodología XP asume que los requerimientos del software pueden evolucionar a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Para mitigar los riesgos asociados a estos cambios, se establecen ciclos de desarrollo reducidos y pruebas continuas. En el contexto de este proyecto, la satisfacción del cliente, representada por la gerencia y el equipo de asesores de ACT Consultores, es el objetivo principal. Dado que el proyecto es ejecutado por un único desarrollador, este asume los roles técnicos de programación y seguimiento, una práctica validada en la implementación de sistemas web institucionales bajo XP (Chávarry Sánchez & Sandoval Huarcaya, 2023), por lo que es necesario mantener una comunicación constante con la gerencia de la firma para obtener retroalimentación sobre la lógica de distribución de carga laboral.

Para el desarrollo del *software*, el núcleo del sistema se construye sobre Laravel versión 11.37.0 con PHP 8.2.27, un *framework* que implementa estrictamente el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC). Esta estructura garantiza la separación de responsabilidades lógicas, aísla la capa de persistencia de datos, las reglas de negocio y la interfaz de usuario. Para optimizar esta capa de presentación, se integra *Livewire*, una tecnología que dota a las vistas de reactividad asíncrona mediante un enfoque de renderizado del lado del servidor (*Server-Side Rendering*). Esta arquitectura permite actualizaciones dinámicas del DOM (*Document Object Model*) sin la necesidad de acoplar *frameworks* de JavaScript externos en el *frontend*, como resultado se reduce la latencia de las peticiones y se garantiza una alta cohesión del código para su mantenimiento futuro (Praptiwi, Suaidah, Arya, & Alita, 2025)

Al considerad la naturaleza jerárquica, la arquitectura de seguridad del sistema implementa un modelo de Control de Acceso Basado en Roles (RBAC, por sus siglas en inglés). Para materializar esta capa de autorización, se integra la librería estandarizada Spatie, la cual opera a nivel de *middleware* para gestionar los privilegios. Esta implementación permite definir matrices de acceso estrictas que separan funcionalmente las capacidades de administración gerencial frente a la ejecución operativa de los asesores para garantizar el cumplimiento del principio de mínimo privilegio (AL-atraqchi, 2022). En conjunto, la integración de estas herramientas tecnológicas proporciona una infraestructura transaccional robusta y condiciones indispensables

para que el módulo algorítmico de inteligencia artificial pueda orquestar las tareas sin riesgo de vulnerar la integridad y privacidad de la información corporativa.

Un diferenciador técnico de este proyecto es la incorporación de inteligencia artificial generativa. Por ello, la metodología XP tradicional se complementa con las directrices metodológicas para analítica de datos con IA. Específicamente, el desarrollo del módulo inteligente se rige bajo el *Framework de Prompting* para Analítica de Datos propuesto por (Almheiri et al., 2024) en la *International Conference on Business Analytics in Practice*. Este marco establece que la interacción con Modelos de Lenguaje Grande (LLM) en entornos empresariales no debe ser empírica, sino que requiere una arquitectura de instrucciones estructurada (*Prompting Framework*) que defina claramente el contexto del negocio, las restricciones de los datos y el formato de salida esperado para que el modelo tome decisiones analíticas precisas.

Fases de la metodología aplicada al proyecto: el ciclo de vida del desarrollo se estructura en cuatro fases iterativas fundamentales, adaptadas para soportar tanto la lógica transaccional del sistema como el motor algorítmico:

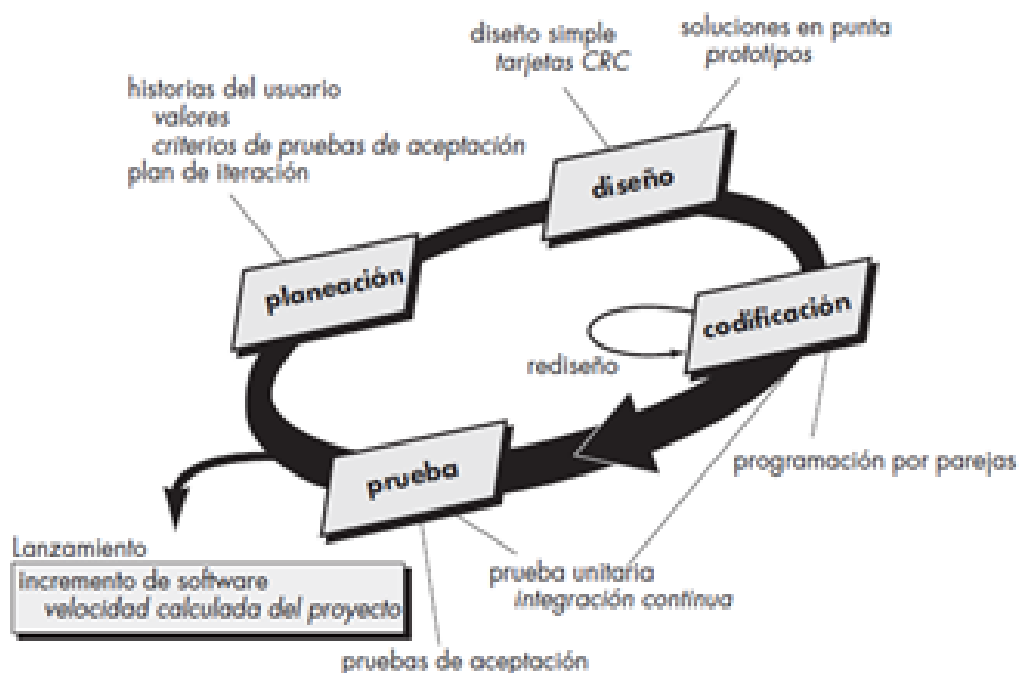
1. Planificación: Constituye la fase de interacción inicial con la gerencia de ACT Consultores. En esta etapa se definen los requerimientos operativos mediante la creación de historias de usuario, las cuales plasman las necesidades del negocio, esta fase proporciona el contexto funcional necesario para que el sistema cumpla con los objetivos organizacionales.

2. Diseño: En esta fase se establecen las bases arquitectónicas del sistema. A nivel transaccional, comprende el diseño de los bocetos de la interfaz de usuario (vistas) y el modelado físico de la base de datos relacional en MySQL, con el fin de asegurar la integridad de los datos normalizados mediante restricciones referenciales. De manera paralela y fundamental para este proyecto, se diseña la arquitectura del *Prompting Framework*. Fundamentado en el marco propuesto por (Almheiri et al., 2024), esta etapa formaliza la estructura lógica de las instrucciones (*prompts*) que el *backend* enviará al LLM. Esto incluye el diseño de los templates de datos donde se inyectarán las variables de la base de datos, la definición de las reglas de negocio que actuarán como restricciones del modelo y la estructuración del formato de salida (JSON) esperado. Este diseño previo es indispensable para asegurar que el sistema sea capaz de interpretar las respuestas de la IA de forma automatizada y coherente.

3. Codificación: Esta fase constituye el núcleo del proceso iterativo, en esta fase constituye el núcleo del proceso iterativo, donde la lógica de negocio se materializa mediante el *framework* Laravel. El desarrollo se ejecuta bajo un enfoque modular, al estructurar el sistema mediante el patrón (MVC), los modelos definen la estructura de datos en MySQL y las relaciones entre entidades, los controladores gestionan el flujo de información y la lógica de negocio, y las vistas presentan la interfaz al usuario. El desarrollo se ejecuta de manera modular, se inicia con la construcción del *backend* y se culmina con la integración del motor de IA. La codificación del módulo inteligente aplica directamente el *Prompting Framework* mencionado en la fase anterior, construir los controladores que extraen la información de MySQL, la procesan mediante el marco estructurado de instrucciones y la envían al LLM para obtener la matriz de asignación óptima.

4. Pruebas: Las pruebas se alinean estrictamente con las historias de usuario para validar la funcionalidad de cada incremento de software. Se ejecutan pruebas de caja negra (*black box testing*) para evaluar que el comportamiento externo del sistema de gestión responda correctamente a las interacciones de los asesores. Adicionalmente, para el módulo de inteligencia artificial, se realizan pruebas de consistencia algorítmica: se envían distintos escenarios de carga laboral al modelo y se evalúa si la respuesta generada cumple con las reglas de equidad y prioridad tributaria establecidas en la planificación para mejorar el *prompt* en caso de desviaciones.

Figura 1. Fases de la metodología XP



Fuente: tomado a partir de (Colque Copa, 2020)

Para el inicio de la fase I: Planificación para este proyecto se definió las historias de usuario que se recopilaban como resultado de las entrevistas, encuestas y observación del flujo de trabajo de la empresa. En las historias de usuario se busca representar las funcionalidades esenciales que debe cumplir el *software* según las necesidades de los asesores contables y el administrador.

Cada historia de usuario fue priorizada según el impacto que tiene en el flujo del negocio y en la interdependencia con otras historias, esta planificación permite identificar y organizar las iteraciones de desarrollo del sistema para que cumpla tanto con los tiempos como con las funcionalidades. En el anexo 3 se muestra el resumen de las historias de usuario y el detalle de cada una de ellas.

Para la Fase II, dentro del modelado de la base de datos se toma en cuenta las historias de usuario, además de constituir una guía estructurada de las funcionalidades requeridas por el sistema, proporcionan una visión inicial de las entidades de datos y sus relaciones dentro del dominio operativo de la asesoría contable. El modelado de la base de datos representa un componente central de la fase de diseño, permite estructurar de forma lógica y coherente la información que el sistema gestionará. Este diseño constituye el prototipo de la arquitectura de persistencia final y determi-

na cómo el sistema se adaptará a las funcionalidades definidas por los usuarios del negocio. Mediante la especificación de entidades, relaciones y atributos se garantiza la integridad y consistencia de los datos a lo largo de todo el ciclo operativo del sistema.

Para la elaboración de este modelo se empleó la herramienta MySQL Workbench mediante ingeniería inversa, proceso que permite generar de forma automática el diagrama Entidad-Relación a partir de la base de datos implementada, para obtener con precisión la estructura real de tablas, claves primarias y claves foráneas definidas en el motor MySQL. La fase de modelado es especialmente relevante porque permite identificar y formalizar los elementos claves del dominio contable: usuarios con roles diferenciados, clientes y sus regímenes tributarios, obligaciones generadas automáticamente según periodicidad y noveno dígito del RUC, tareas vinculadas a esas obligaciones y el historial de las sugerencias que proporciona el agente de inteligencia artificial sobre la carga laboral, el diagrama se encuentra en el Anexo 4.

El módulo de nivelación de carga laboral se construye sobre una arquitectura híbrida de cuatro etapas y en la siguiente Figura 2 se evidencia el flujo de información desde que se importa el archivo Excel hasta la aplicación efectiva de las reasignaciones. En la primera etapa, el *backend* calcula automáticamente la carga de cada asesor mediante la fórmula: $\text{carga del asesor} = \sum (\text{complejidad de la tarea} \times \text{complejidad del cliente})$, y determina el umbral de sobrecarga como el promedio del equipo más una desviación estándar, valor que se recalcula en cada importación.

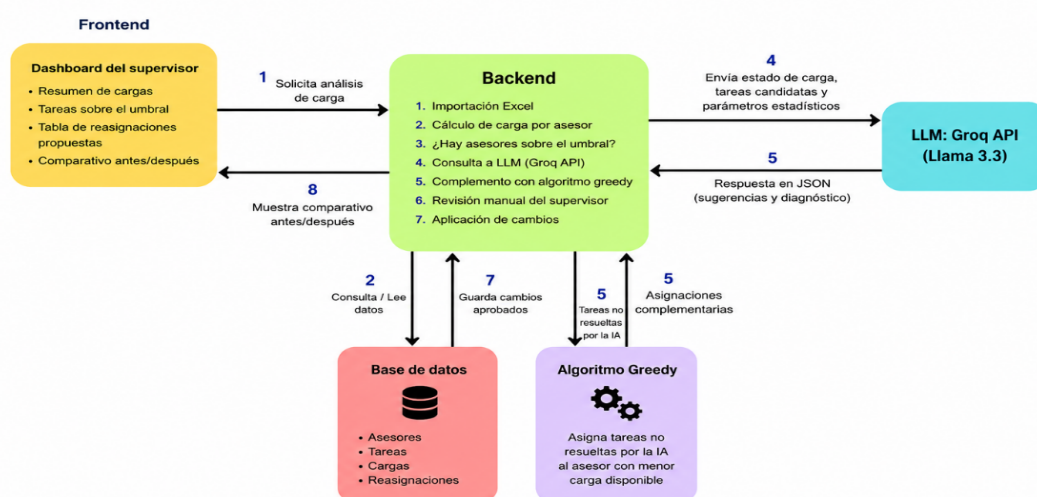
En la segunda etapa, los asesores que superan dicho umbral activan una solicitud HTTP hacia la API de Groq, que utiliza el modelo Llama 3.3 de 70 mil millones de parámetros; el sistema le envía el estado de carga de cada asesor y las tareas candidatas a reubicar, y el modelo responde en formato JSON con dos elementos: sugerencias, con las reasignaciones propuestas y su justificación, y diagnóstico, con una descripción en lenguaje natural del estado del equipo.

En la tercera etapa, dado que el modelo de lenguaje puede no cubrir la totalidad de tareas en una sola solicitud, el sistema aplica un algoritmo *greedy*, una técnica de optimización que construye la solución paso a paso, que selecciona en cada iteración la opción localmente óptima sin retroceder sobre decisiones anteriores, lo que garantiza eficiencia computacional en problemas de asignación con restricciones de capacidad como complemento (Cormen, Leiserson, Rivest, & Stein, 2022). Bajo

este enfoque, el sistema asigna las tareas restantes al asesor con menor carga disponible y repite el proceso hasta que todos los asesores sobrecargados alcancen el promedio del equipo.

Finalmente, las sugerencias no se aplican automáticamente, sino que se presentan al supervisor donde puede aprobar o descartar cada reasignación, al confirmar, el sistema ejecuta los cambios en la base de datos y muestra un comparativo antes/después con los puntajes reales de cada asesor, esto permite verificar el impacto concreto de la redistribución.

Figura 2: Arquitectura del *backend* con el agente de IA para la asignación de tareas



Fuente: elaboración propia.

En la fase de codificación se sigue el patrón MVC de Laravel de forma estricta, con una progresión modular que respetó el orden de las iteraciones.

Iteración 1 — Módulo de autenticación y configuración base

El sistema de autenticación se construyó sobre la base de Laravel Auth con personalización específica: el LoginController incorpora validación de formato de correo y restricciones de contraseña, y ejecuta una redirección diferenciada según el rol del usuario autenticado. La gestión de roles y permisos se delegó a la librería Spatie Permission, que permite definir permisos granulares (ver, crear, editar, eliminar) por entidad de negocio. Esta decisión arquitectónica impregna todos los controlado-

res del sistema: prácticamente todos abren con middleware que verifica el permiso correspondiente antes de ejecutar cualquier lógica.

El `RegimenController` y el `TipoObligacionController` codifican una jerarquía tributaria de dos niveles que es el corazón de la generación automática de obligaciones. Un régimen (Régimen General, RIMPE, etc.) almacena su periodicidad base, un mes de vencimiento opcional para obligaciones anuales, y un día fijo opcional que se aplica a todas sus obligaciones. Los tipos de obligación dependen de un régimen, pero pueden sobreescribir su propio día de vencimiento, mes y periodicidad. El `TipoObligacionController:store()` permite crear un tipo de obligación y asociarlo simultáneamente a varios regímenes en una sola operación, con lógica de deduplicación que evita crear el mismo tipo dos veces para el mismo régimen.

El `CatalogoServicioController` gestiona el catálogo de servicios facturables, permite activar o desactivar servicios individualmente y controlar si un servicio genera obligación tributaria. El código de cada servicio actúa como puente entre las filas del Excel importado y las obligaciones del cliente.

El `ClienteController:store()` es el método de mayor complejidad de esta iteración porque ejecuta una cadena de operaciones dentro de una transacción atómica. En primer lugar, el mutador `setCedulaClienteAttribute()` del modelo extrae automáticamente el noveno dígito del RUC o cédula (posición 8 en índice cero) y lo almacena en el campo `digito` del cliente, dato que el sistema usará para calcular fechas de vencimiento. Después invoca al servicio `GeneradorVencimientos:generarParaCliente()`, que itera sobre todos los tipos de obligación del régimen asignado al cliente y crea un registro de obligación por cada uno, calcula la fecha de vencimiento con una jerarquía de tres prioridades: primero el día explícito del tipo de obligación, luego el día fijo del régimen, y finalmente la tabla normativa del SRI que mapea el noveno dígito del RUC a un día del mes (dígito 1 → día 10, dígito 2 → día 12, hasta dígito 0 → día 28).

Iteración 2 — Módulo de importación Excel y flujo de asignación

El `TareaCargadaController` es el eje de esta iteración. Al recibir el archivo Excel, el controlador usa la librería `PhpSpreadsheet` para leer las filas, omite las primeras cuatro (cabecera del formato del sistema contable externo), filtra códigos de servicio prohibidos, detecta duplicados por la combinación código + número de factura + cédula, y almacena cada fila válida en la tabla de *staging* `tareas_cargadas`.

Simultáneamente, el controlador consulta si la cédula de cada fila corresponde a un cliente ya registrado. Si el cliente existe y tiene asesor asignado, el servicio `TarealmportService` procesa la fila de inmediato: crea la factura si no existe (`firstOrCreate` sobre el número de factura), crea la tarea y la vincula con la obligación tributaria correspondiente y utiliza el código de servicio como puente. Si el cliente no existe o no tiene asesor, la fila queda en espera de asignación.

La vista de tareas del asesor (`TareaController: index`) implementa los filtros definidos en H12: por estado, por rango de fechas y por cliente, con control de acceso basado en permisos para que el asesor solo vea sus propias tareas. La transferencia de tareas (H14) genera un registro del asesor de origen en el campo `transferida_de`, para garantizar trazabilidad.

Iteración 3 — Módulo de gestión avanzada e inteligencia artificial

El `TareaController: updateEstado` implementa la lógica de H13: al marcar una tarea como “Cumplida”, el controlador verifica si existe una obligación vinculada y, de ser así, la marca automáticamente como completada y registra la fecha de cumplimiento. El módulo de nivelación de carga laboral es la parte más sofisticada del sistema y se estructura en tres capas:

Capa de métricas (`MetricasNivelacionService`): calcula la carga de cada asesor como la sumatoria de los productos entre la complejidad de cada tarea y la complejidad del cliente al que pertenece, además, considera las tareas de los últimos dos meses. El umbral de sobrecarga se determina dinámicamente como el promedio del equipo más una desviación estándar, lo que hace que el umbral se recalibre en cada importación según el estado real del equipo.

Capa de inteligencia artificial (`GroqNivelacionService`): construye el *prompt* con los datos de carga de cada asesor y la lista de tareas candidatas a reubicar, y realiza una solicitud HTTP a la API de Groq que utiliza el modelo Llama 3.3 de 70 mil millones de parámetros con temperatura baja (0.1) para maximizar el determinismo de las respuestas. El *prompt* fuerza la respuesta en formato `json_object`, lo que permite al *backend* recibir las sugerencias de forma confiable.

Capa greedy (`NivelacionController: completarConGreedy`): después de procesar las sugerencias del modelo, el controlador verifica si aún quedan asesores por encima del umbral. Si los hay, aplica el algoritmo greedy: itera sobre las tareas restantes y

asigna cada una al asesor con menor carga disponible, se repite hasta que todos los asesores sobrecargados alcancen el promedio del equipo. Este mecanismo garantiza que la solución sea siempre completa independientemente de lo que el modelo de lenguaje haya cubierto.

Las sugerencias no se aplican automáticamente. El NivelacionController: *show* presenta al supervisor una comparativa visual con las métricas antes y después de aplicar cada reasignación. Al confirmar, NivelacionController: aplicar ejecuta los cambios en una transacción de base de datos; al rechazar, NivelacionController: rechazar descarta las sugerencias sin modificar el estado del sistema.

El DashboardController (H16) consolida indicadores de carga por asesor, tareas por estado, facturación mensual y tiempo promedio de cumplimiento, actualizándose con cada nueva importación o asignación

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Pruebas de caja negra

La fase de pruebas en la metodología XP se ejecuta de forma paralela al desarrollo, aplicándose al término de cada iteración una vez que las historias de usuario correspondientes han sido codificadas, con el fin de garantizar que el producto entregado responda efectivamente a los requerimientos del cliente. El tipo de prueba aplicado es la prueba de caja negra, técnica que evalúa el comportamiento externo del sistema a partir de entradas conocidas sin considerar la estructura interna del código, lo que permite verificar flujos de navegación, validaciones de formularios, restricciones de acceso por rol y respuestas ante condiciones de error.

Las pruebas se organizan en tres grupos correspondientes a las iteraciones del proyecto. La primera iteración cubre las historias H1 a H6, que comprenden el registro y autenticación de usuarios con redirección diferenciada según rol, la gestión del catálogo de servicios como puente entre el Excel y las obligaciones tributarias, la configuración de regímenes tributarios con sus tipos de obligación y reglas de vencimiento, el registro de clientes con generación automática de obligaciones según el noveno dígito del RUC, y el cierre de sesión con invalidación completa de la sesión en el servidor.

La segunda iteración abarca las historias H7 a H12, que incluyen la carga e importación del archivo Excel desde Microplus con validación de estructura y reporte de errores, la identificación automática de clientes por RUC con enrutamiento hacia la lista del asesor o la página de espera, la asignación de asesores por parte del administrador, la toma voluntaria de clientes por el asesor con control de concurrencia, y la visualización de la lista de trabajos con filtros por estado, fecha y cliente.

La tercera iteración comprende las historias H13 a H18, que cubren la gestión de estados de tareas con propagación automática al estado de la obligación tributaria vinculada, la transferencia manual de tareas entre asesores con registro de trazabilidad, la evaluación de carga laboral mediante inteligencia artificial con generación de sugerencias en formato JSON y complemento algorítmico *greedy*, el panel de carga laboral con indicadores visuales diferenciados por nivel de saturación, la adición de obligaciones específicas a clientes con regeneración automática por período, y la

visualización del listado completo de obligaciones tributarias con semáforo de urgencia y alerta de incumplimiento. Las pruebas de caja negra se encuentran en el Anexo 5

3.2. Pruebas de funcionamiento del sistema

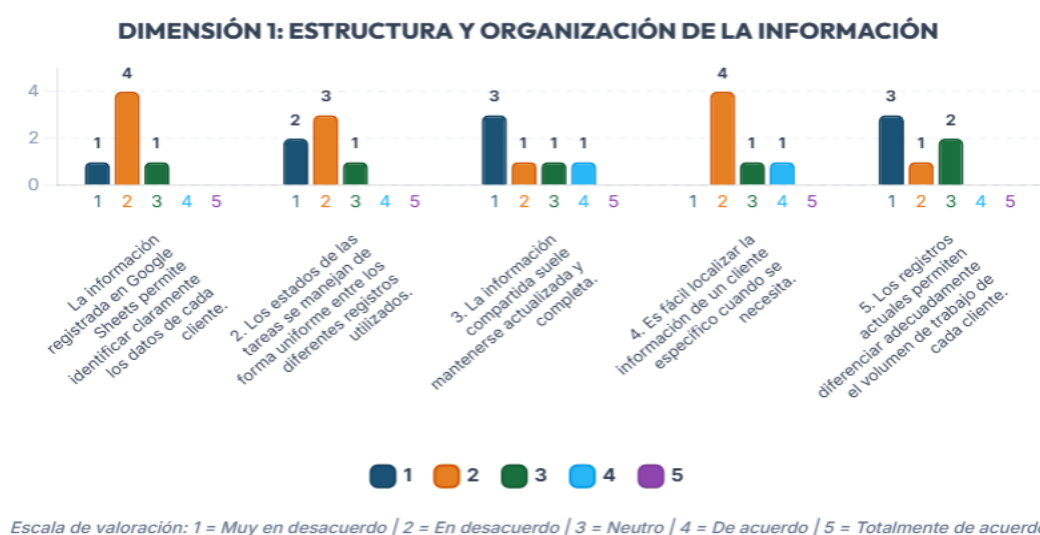
La validación del sistema desarrollado se estructura en dos componentes complementarios. El primero corresponde al análisis de los resultados de la encuesta diagnóstica aplicada a los seis asesores de ACT Consultores, cuyos datos permiten caracterizar la situación previa a la solución y fundamentar cada decisión de diseño adoptada. El segundo componente consiste en la prueba de funcionamiento del módulo de nivelación de carga laboral con integración de IA, ejecutada sobre datos reales del período de evaluación, cuyos resultados cuantifican el impacto de la redistribución propuesta por el sistema. Ambos componentes se articulan para demostrar que el sistema responde a las deficiencias identificadas en el diagnóstico.

Los módulos desarrollados son los siguientes: un módulo de clientes donde se tiene la información básica del cliente, nombres y apellidos, números de cédula, teléfono, dirección y el régimen tributario al que pertenece el cliente. Un módulo de trabajos donde está el título del trabajo, el estado, la fecha de facturación, fecha de cumplimiento, observaciones y la posibilidad de subir archivos para tener evidencia del cumplimiento del trabajo. En los módulos de regímenes es donde se configuran las obligaciones, y la periodicidad de cada una de ellas. Módulos de roles, permisos y usuarios, donde se asignan los permisos específicos para cada usuario y un módulo de usuarios, donde se gestiona la información del usuario y sus credenciales de acceso. Las capturas de pantalla de los módulos se evidencian en el anexo 7.

Los resultados de la encuesta diagnóstica evidencian deficiencias operativas en las tres dimensiones evaluadas, lo que justifica el desarrollo del sistema. En la Dimensión 1, referida a la estructura y organización de la información, las respuestas se concentran en los niveles de desacuerdo de la escala Likert: los ítems 1, 4 y 5 revelan que los registros actuales no permiten identificar con claridad los datos de cada cliente, localizar su información de forma ágil ni diferenciar el volumen de trabajo que cada uno representa.

Este hallazgo es consistente con lo expresado por el gerente general durante la entrevista diagnóstica, quien señaló que *“es confuso porque muchas veces copiamos registros de meses o semestres anteriores para darle el seguimiento y lo tenemos con celdas subrayadas de colores para identificar los regímenes”*, donde se evidencia que el esquema de control por colores no constituye un sistema de gestión sino una convención informal sin estandarización. Esta situación motivó el diseño de las historias de usuario H3, H4 y H5, orientadas a centralizar la información de clientes, regímenes tributarios y obligaciones en una base de datos estructurada que elimine la dependencia de formatos manuales no transferibles.

Figura 3: Respuestas de la dimensión 1 de la encuesta



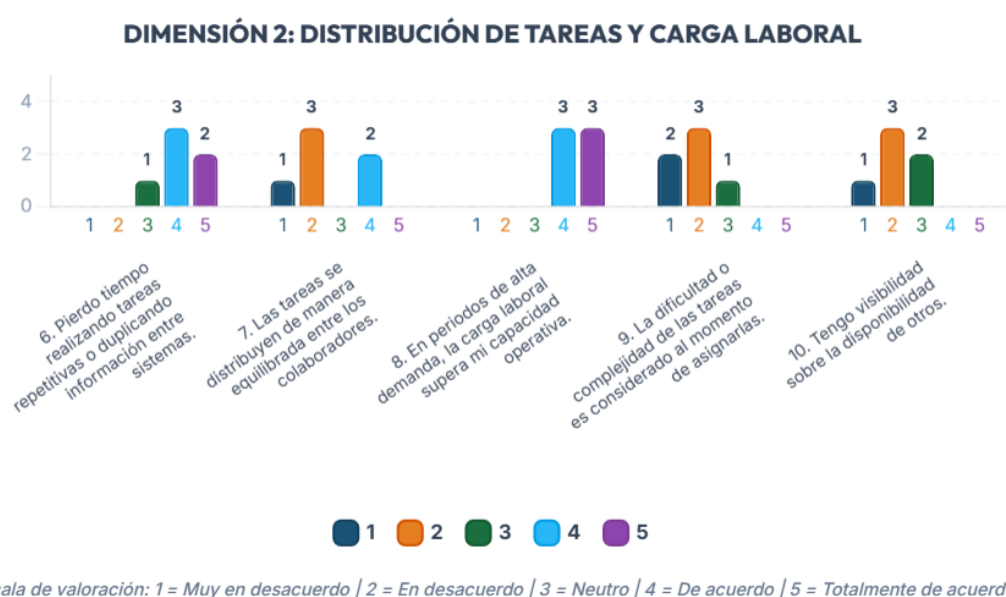
Fuente: elaboración propia

En la Dimensión 2, correspondiente a la distribución de tareas y carga laboral, los ítems 6 y 8 concentran las valoraciones más críticas. El ítem 8 que indaga si en períodos de alta demanda la carga laboral supera la capacidad operativa obtuvo la totalidad de respuestas en los valores 4 y 5, se convierte el ítem con mayor concentración de acuerdo de todo el instrumento. El ítem 6 confirma que cinco asesores pierden tiempo con la duplicidad de información entre Microplus y Google Sheets.

En sentido opuesto, los ítems 7 y 9 revelan que la distribución de tareas no sigue criterios objetivos: el gerente lo confirmó al señalar que la asignación de clientes nuevos se realiza *“viendo el perfil del cliente y de la chica, no tenemos una secuencia específica o a veces le atiende el asesor que esté libre”*, lo que expone la ausencia de un mecanismo cuantitativo de balanceo. El ítem 10 muestra que la visibilidad sobre

la disponibilidad de los compañeros es inexistente, situación que el gerente ratificó al indicar que la sobrecarga se detecta únicamente *“por la urgencia que tienen o porque dicen que mandan pronto”*. Estos hallazgos fundamentaron directamente el diseño de las historias H10, H11, H15 y H16, que implementan la asignación asistida por IA con panel de carga laboral en tiempo real.

Figura 4: Respuestas de la dimensión 2 de la encuesta



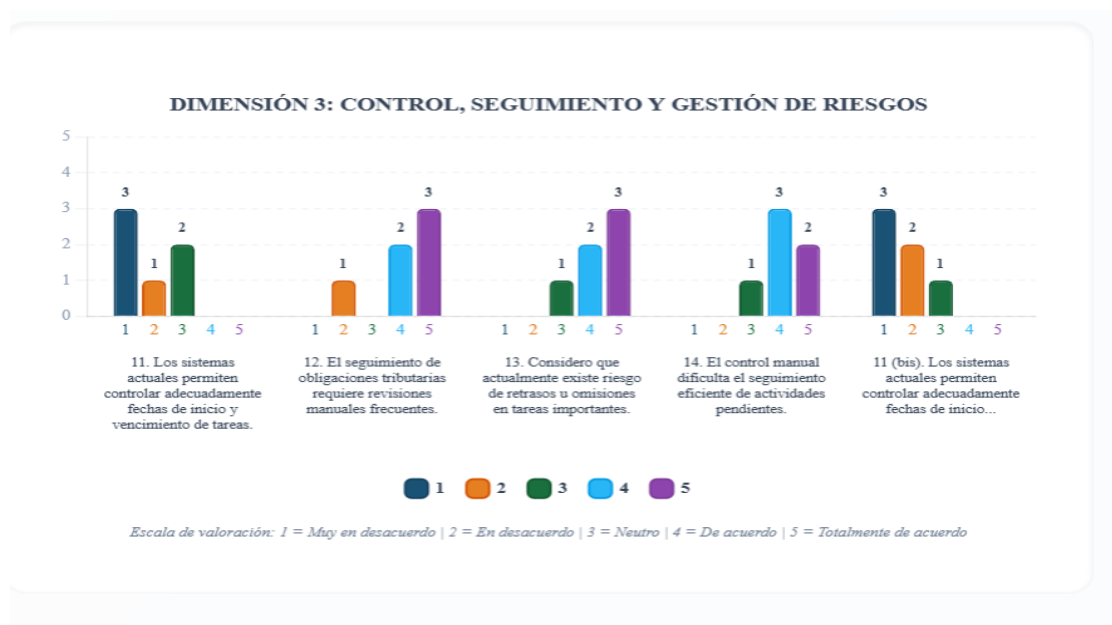
Fuente: elaboración propia

En la Dimensión 3, relativa al control, seguimiento y gestión de riesgos, los resultados son los más contundentes del instrumento. Los ítems 12 y 13 sobre la dependencia de revisiones manuales para el seguimiento de obligaciones tributarias y el riesgo de retrasos u omisiones concentran cinco respuestas en los valores 4 y 5 respectivamente, donde se evidencia que los asesores reconocen de forma generalizada tanto la exposición operativa como su origen en el control manual. El ítem 14 refuerza esta lectura: cuatro de los seis asesores indicaron que el control manual dificulta el seguimiento eficiente de actividades pendientes.

El ítem 11 revela que tres asesores están en total desacuerdo con que los sistemas actuales permiten controlar adecuadamente las fechas de vencimiento de tareas, situación que el gerente ejemplificó al señalar que los clientes *“llegan a decirnos que, porque no hemos hecho la declaración y que ya se les ha vencido”*, por lo tanto, se confirma que el riesgo de omisión se ha materializado en incidentes reales. Estos resultados motivaron el desarrollo de las historias H13 y H18, que implemen-

tan la propagación automática de estados entre tareas y obligaciones tributarias y el semáforo de urgencia con alerta de incumplimiento.

Figura 5 — Dimensión 3: Control, Seguimiento y Gestión de Riesgos



Fuente: elaboración propia

Los hallazgos consolidados de las tres dimensiones confirman que la gestión manual mediante hojas de cálculo genera deficiencias estructurales en la organización de la información, en la distribución equitativa de la carga y en el control de vencimientos tributarios. Ante este escenario, el sistema desarrollado aborda cada una de estas carencias de forma directa: la importación estructurada del archivo Excel desde Microplus reemplaza el registro manual disperso, el cálculo automático de puntaje de carga por asesor elimina la dependencia de criterios subjetivos en la asignación, y el semáforo de urgencia en las obligaciones tributarias sustituye las revisiones manuales frecuentes identificadas en la Dimensión 3. Para validar que el módulo de nivelación de carga con IA produce resultados coherentes con el objetivo de balanceo, se ejecutó un escenario de prueba sobre datos reales del período de evaluación, cuyos resultados se presentan en la Figura 6.

Figura 6: Comparativo de carga laboral antes y después de la redistribución



Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 6, el estado inicial del equipo presenta un promedio de 70.3 puntos, con los asesores 3 y 5 en estado de sobrecarga (129 y 123 puntos respectivamente, frente a un rango balanceado que no supera los 90 puntos en el resto del equipo). El diagnóstico generado automáticamente por el módulo de IA identificó un desequilibrio moderado, señalando que el 33 % del equipo se encontraba sobrecargado y que la carga máxima excedía el promedio en 58.7 puntos. Tras aplicar la redistribución sugerida, los seis asesores alcanzan el estado "Balanceado", con el asesor 3 reduciendo su carga de 129 a 67 puntos (-62) y el asesor 5 de 123 a 67 puntos (-56), mientras que los asesores con menor carga inicial absorben el excedente de forma proporcional.

Figura 7: Comparativo de carga laboral antes y después de la redistribución



Fuente: elaboración propia

La Figura 7 muestra un escenario con un promedio de equipo de 109.5 puntos, donde el asesor 5 concentra una sobrecarga significativamente mayor a la observada en el caso anterior, con 196 puntos y 67 tareas asignadas frente a un rango de 53 a 135 puntos en el resto del equipo. El sistema identificó que la carga máxima excedía el promedio en 86.5 puntos, calificando el riesgo para la calidad del servicio como medio debido a la concentración de trabajo en un solo miembro del equipo. Después de la redistribución, el asesor 5 reduce su carga a 94 puntos (-102), logrando que la totalidad del equipo tenga una carga distribuida.

Figura 8: Comparativo de carga laboral antes y después de la redistribución



Fuente: elaboración propia

En la Figura 8 se observa el escenario con mayor grado de desequilibrio inicial de los cuatro casos analizados: el asesor 5 registra 266 puntos y 91 tareas, frente a un promedio de equipo de 114.8 puntos, lo que representa una desviación de 151.2 puntos sobre la media. El diagnóstico de la IA calificó esta situación como una distribución desigual que requería evaluación detallada para evitar comprometer la eficiencia y precisión del trabajo. La redistribución sugerida reduce la carga del asesor 5 de 266 a 85 puntos (-181), la disminución absoluta más pronunciada entre los cuatro escenarios evaluados, mientras que el resto de los asesores absorbe el excedente sin generar nuevas sobrecargas.

Figura 9: Comparativo de carga laboral antes y después de la redistribución



Fuente: elaboración propia

A diferencia de los casos anteriores, la Figura 9 presenta un escenario con dos asesores sobrecargados simultáneamente: el asesor 3 con 220 puntos y el asesor 4 con 213 puntos, frente a un promedio de equipo de 150.0 puntos. El sistema calificó el riesgo como significativo, indicando que el 33 % del equipo se encontraba sobrecargado y que la carga máxima excedía el promedio en 70 puntos, con posible afectación al bienestar de los empleados. Tras la redistribución, ambos asesores alcanzan el estado "Balanceado" (129 y 120 puntos respectivamente), confirmando que el módulo es capaz de resolver escenarios de sobrecarga múltiple y no únicamente casos de un solo asesor afectado.

Los cuatro escenarios evaluados, correspondientes a distintos períodos de carga laboral con niveles de desequilibrio variables entre 58.7 y 151.2 puntos sobre el promedio, muestran un patrón consistente: independientemente de si la sobrecarga se concentra en un solo asesor o se distribuye entre varios simultáneamente, el módulo de nivelación logra reducir o eliminar los indicadores de sobrecarga mediante la redistribución sugerida, sin comprometer el balance del resto del equipo. Se tiene en cuenta que este proceso de validación no modifica el estado del sistema hasta que el supervisor aprueba explícitamente las sugerencias. Estos resultados cuantitativos fueron respaldados por la evaluación cualitativa del gerente general, quien validó la coherencia de las sugerencias generadas por el sistema.

La validación cualitativa del módulo fue confirmada por el gerente general durante la entrevista de validación (Anexo 6), quien señaló que las sugerencias generadas *"En las pruebas que hicimos sí tenían sentido, las chicas que estaban con más trabajo eran las que el sistema también marcaba como sobrecargadas. Las sugerencias de*

a quién pasarle los clientes también eran razonables... z que las asesoras marcadas como sobrecargadas coincidían con su percepción real del equipo. Sobre la organización de la información, indicó que el sistema representa una mejora respecto al esquema anterior porque *“todo sale en un solo listado y ahí se podría ir buscando por el cliente ...”*, y se elimina la necesidad de revisar múltiples hojas de cálculo para localizar el estado de un trabajo específico.

Respecto de aprobación de la sugerencia que hizo el modelo de IA, el gerente expresó: *“sí me parece bien porque no se puede dejar que el sistema mueva todo solo. A veces hay cosas que el sistema no sabe...”* porque existen variables de contexto que el sistema no puede capturar, como la preferencia de un cliente por una asesora en particular o la ausencia no planificada de personal, esto valida la decisión arquitectónica implementada en H15.

También destacó el aporte del semáforo de urgencia al señalar que con el calendario de regímenes *“ya puedo ir viendo qué cliente está por vencer”*, lo que confirma que la funcionalidad de H18 responde directamente a la necesidad de alerta proactiva identificada en el diagnóstico. La trazabilidad del proceso queda asegurada mediante el registro del análisis en el historial de nivelaciones para consultas y auditorías posteriores.

En los escenarios evaluados, el sistema eliminó todos los indicadores de sobrecarga y llevó al equipo a un estado de distribución balanceada, resultado que converge con lo documentado por (De Simone et al., 2025) quienes reportan una mejora del 37 % en la distribución de tareas mediante algoritmos de optimización en entornos con demanda variable. La arquitectura híbrida implementada, cálculo ponderado de carga, consulta al modelo Llama 3.3 vía API de Groq y complemento greedy, materializa el esquema de LLM como motor analítico de propósito específico, mientras que la decisión de consumir IA vía API responde al patrón de adopción tecnológica propio de organizaciones de servicios en mercados emergentes, donde la escasez de infraestructura especializada hace inviable el desarrollo de capacidades propias.

La triangulación entre los instrumentos de recolección refuerza la coherencia interna de los hallazgos. La encuesta diagnóstica cuantificó las deficiencias en distribución de carga, trazabilidad y control de vencimientos, lo que permitió establecer la línea base que justificó cada historia de usuario; la observación directa registró las dinámicas informales de coordinación mediante hojas de cálculo paralelas; y la entrevista de validación al gerente corroboró que las sugerencias del sistema coincidían con su percepción real del equipo. La adopción de XP con iteraciones cortas documentada por (Šmite et al., 2024) permitió ajustar las historias de usuario según el *feedback* recibido en cada entrega, para cumplir con requerimientos reales del negocio.

CONCLUSIONES

- Se concluye que el estudio de la base teórica permitió fundamentar la pertinencia del desarrollo de un sistema de gestión de clientes y tareas para empresas de asesoría contable, debido a que las soluciones contables tradicionales se orientan principalmente al registro transaccional, facturación y cumplimiento tributario, pero no resuelven de manera integral la gestión operativa de tareas, la trazabilidad de actividades ni la distribución equitativa de la carga laboral. La revisión de literatura evidenció que la digitalización en empresas contables puede incrementar la retención de clientes en un 42 %, reducir los tiempos administrativos en un 31 % y aumentar la productividad profesional en un 38 % cuando se incorporan tableros de control y visualización en tiempo real. Asimismo, los antecedentes sobre algoritmos de optimización muestran mejoras de hasta el 37 % en la distribución de tareas, lo que respalda técnicamente la incorporación de inteligencia artificial como mecanismo de apoyo a la asignación de trabajo en servicios profesionales.
- Se concluye que el diagnóstico de los procesos actuales de ACT Consultores permitió identificar deficiencias operativas significativas en la gestión de clientes y tareas, especialmente por la dependencia de Microplus para procesos contables transaccionales y de hojas de cálculo de Google Sheets para el seguimiento operativo. La empresa atiende aproximadamente 400 clientes recurrentes con un equipo de 7 profesionales, y en julio de 2025 alcanzó un pico de 552 trabajos mensuales, distribuidos entre declaraciones mensuales, semestrales y anuales. Esta carga operativa evidenció problemas de trazabilidad, duplicidad de registros, ausencia de reportes en tiempo real, falta de estandarización en los criterios de seguimiento y dependencia del conocimiento individual de cada asesor. Además, aproximadamente el 40 % de la cartera corresponde a usuarios remotos que carecían de acceso a reportes de avance, lo que confirma la necesidad de una solución centralizada que fortalezca el control, la visibilidad y el seguimiento de los servicios contables.
- Se concluye que la integración del modelo de inteligencia artificial para la optimización de carga laboral permitió construir una solución tecnológicamente viable, escalable y ajustada al contexto real de ACT Consultores. El sistema fue desarrollado en Laravel 11 bajo arquitectura Modelo-Vista-Controlador, con base de datos MySQL, control de acceso por roles mediante Spatie, actualizaciones dinámicas con Livewire y un módulo inteligente basado en una arquitectura híbrida compuesta por cálculo ponderado de carga, consulta a

la API de Groq con el modelo Llama 3.3 de 70 mil millones de parámetros, complemento mediante algoritmo greedy y validación manual del supervisor antes de aplicar reasignaciones. Esta estructura permitió combinar automatización, control humano y trazabilidad de decisiones, evitar que la inteligencia artificial actúe sin supervisión. En consecuencia, el prototipo demuestra viabilidad técnica para empresas contables de mediano tamaño, al no requerir infraestructura local especializada para ejecutar modelos de IA y apoyarse en servicios externos vía API.

- Al verificar la precisión del modelo frente a distintos escenarios de carga, se comprobó una mejora matemática contundente en la equidad del equipo. En el escenario más crítico evaluado (figura 8), el módulo de nivelación logró reasignar exitosamente 181 puntos de carga del asesor más saturado, distribuyéndolos de forma proporcional entre los asesores con mayor disponibilidad. Asimismo, en escenarios con múltiples empleados sobrecargados (figura 9), el algoritmo fue capaz de aliviar 78 y 93 puntos respectivamente. En los casos analizados, el modelo logró transformar un panel con alertas rojas de sobrecarga en un escenario donde todos los miembros del equipo alcanzaron el estado verde de "Balanceado".
- Se concluye, de manera general, que el software desarrollado para la gestión de clientes y tareas con integración de inteligencia artificial constituye una solución tecnológica pertinente para optimizar la carga de trabajo en ACT Consultores. El sistema responde a una problemática real de gestión operativa, derivada del crecimiento de la cartera de clientes, la fragmentación de información y la asignación manual de tareas. La centralización de datos, el control de acceso por roles, el seguimiento de tareas, los indicadores de carga por asesor, la redistribución asistida por IA y la validación manual del supervisor demuestran que el prototipo es funcional, usable y escalable. La reducción del 36,5 % en la brecha de carga laboral evidencia que la propuesta cumple con el objetivo general de mejorar la distribución del trabajo, fortalecer la trazabilidad operativa y apoyar la toma de decisiones en una empresa de asesoría contable sometida a vencimientos tributarios, alta demanda mensual y necesidad permanente de control sobre sus procesos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a investigadores interesados en la temática replicar este modelo en firmas de asesoría contable de mayor tamaño o en otros países de la región con normativa tributaria similar, utilizando muestras más amplias que permitan aplicar coeficientes de confiabilidad para validar instrumentos de diagnóstico con mayor rigor estadístico. El presente estudio trabajó con población censal de siete personas, lo que limita la generalización de los hallazgos cualitativos del diagnóstico.
- Se recomienda mantener actualizado el entorno tecnológico del sistema que incluye Laravel, PHP, MySQL, Livewire, Spatie y las dependencias asociadas al consumo de la API de inteligencia artificial. La aplicación de parches de seguridad debe considerarse una actividad permanente de soporte, debido a que el sistema gestiona información sensible de clientes, obligaciones tributarias, documentos de respaldo.
- Se recomienda monitorear el desempeño del módulo de inteligencia artificial al hacer comparaciones entre las sugerencias emitidas con las decisiones finalmente aprobadas por el supervisor. Este seguimiento permitirá identificar posibles desviaciones, ajustar los criterios de complejidad de tareas y clientes, mejorar el prompt utilizado para la API de Groq y fortalecer la precisión del sistema en nuevos escenarios operativos.
- Se recomienda como línea de investigación futura el desarrollo de un módulo complementario que permita a los clientes remotos, consultar el estado de sus trámites en tiempo real. Este componente quedó fuera del alcance definido para el presente proyecto, constituyendo una extensión natural que incrementaría la retención de clientes y reduciría la carga comunicacional sobre los asesores.
- Se recomienda ampliar el sistema en futuras versiones con un módulo de notificaciones automáticas para vencimientos tributarios, recordatorios internos, alertas por sobrecarga laboral y avisos al cliente sobre el estado de sus trámites. Esta funcionalidad permitiría mejorar la comunicación, reducir omisiones y fortalecer la satisfacción del cliente.

BIBLIOGRAFÍA

- AL-atraqchi, O. M. A. (2022). A Proposed Model for Build a Secure Restful API to Connect between Server Side and Mobile Application Using Laravel Framework with Flutter Toolkits. *Cihan University-Erbil Scientific Journal*, 6(2), 28-35. <https://doi.org/10.24086/cuesj.v6n2y2022.pp28-35>
- Albarak, M., Bahsoon, R., Ozkaya, I., & Nord, R. (2020). Managing Technical Debt in Database Normalization. *IEEE Transactions on Software Engineering*, PP, 1-1. <https://doi.org/10.1109/TSE.2020.3001339>
- Almheiri, S. M. A. A., AlAnsari, M., AlHashmi, J., Abdalmajeed, N., Jalil, M., & Ertek, G. (2024). Data Analytics with Large Language Models (LLM): A Novel Prompting Framework. En A. Emrouznejad, P. D. Zervopoulos, I. Ozturk, D. Jamali, & J. Rice (Eds.), *Business Analytics and Decision Making in Practice* (pp. 243-255). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61589-4_20
- Araujo Inastrilla, C. R., Roche Madrigal, M. del C., & García Savón, Y. (2023). Diseño de base de datos para el departamento de Sistemas de Información en Salud, La Habana 2021. *Revista Información Científica*, 102(1), 17.
- Arias, J., Holgado, J., Tafur, T., & Vasquez, M. (2022). *Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.016>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2004). *Codificación de la Ley de Régimen Tributario Interno* (Codificación 2004-026). Registro Oficial Suplemento 463, 17 de noviembre de 2004. <https://www.sri.gob.ec/normativa-tributaria-legislacion-nacional>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Ley Orgánica para el Desarrollo Económico y Sostenibilidad Fiscal tras la Pandemia COVID-19*. Tercer Suplemento del Registro Oficial 587, 29 de noviembre de 2021. <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/multimedios-legislativos/75236-ley-organica-para-el-desarrollo>
- Aucapina Briones, R. A. (2023). *Impacto empresarial, post pandemia, implementando el ERP ODOO en Guayaquil* (bachelorThesis). Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24066>
- Bai, B., Dai, H., Zhang, D. J., Zhang, F., & Hu, H. (2022). The impacts of algorithmic work assignment on fairness perceptions and productivity: Evidence from field experiments. *Manufacturing & Service Operations Management*, 24(6), 3060–3078. <https://doi.org/10.1287/msom.2022.1120>

- Beheshti, A., Yang, J., Sheng, Q. Z., Benatallah, B., Casati, F., Dustdar, S., ... Xue, S. (2023). ProcessGPT: Transforming Business Process Management with Generative Artificial Intelligence. *2023 IEEE International Conference on Web Services (ICWS)*, 731-739. <https://doi.org/10.1109/ICWS60048.2023.00099>
- Belahouaoui, R., & Attak, E. H. (2024). Digital taxation, artificial intelligence and Tax Administration 3.0: Improving tax compliance behavior – a systematic literature review using textometry (2016–2023). *Accounting Research Journal*, 37(2), 172-191. <https://doi.org/10.1108/ARJ-12-2023-0372>
- Bellon, M., Dabla-Norris, E., Khalid, S., & Lima, F. (2022). Digitalization to improve tax compliance: Evidence from VAT e-Invoicing in Peru. *Journal of Public Economics*, 210, 104661. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2022.104661>
- Bernal Torres, C. A. (2022). *Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Educación.
- Bhupender Kumar Panwar. (2025). AI agents and workflow automation: Optimizing daily life for efficiency and personal growth. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*, 23(1), 169-177. <https://doi.org/10.30574/gjeta.2025.23.1.0093>
- Caminos Manjarrez, W. G., Guerrero Arrieta, K. G., Pérez Salas, F. P., & Córdova Ponce, B. M. (2023). Los sistemas contables y su incidencia en la dirección empresarial en el Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 5528–5544. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.998>
- Chávarry Sánchez, K. L., & Sandoval Huarcaya, J. L. (2023). Transformación digital en la gestión documental de una institución de educación superior tecnológica pública: Implementación de un sistema web con metodología XP. *Qantu Yachay*, 3(2), 2–10. <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v3i2.54>
- Colque Copa, N. (2020). Sistema administrativo para optimizar la gestión académica de la red universitaria Domingo Savio. *Revista Ingeniería*, 4(10), 253–267. <https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v4i10.69>
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). *Introduction to Algorithms, fourth edition*. MIT Press.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- De Simone, V., Di Pasquale, V., Calabrese, J., Miranda, S., & Iannone, R. (2025). A Supervised Machine Learning-Based Approach for Task Workload Prediction in Manufacturing: A Case Study Application. *Machines*, 13(7), 602. <https://doi.org/10.3390/machines13070602>

- Devi, N., Dalal, S., Solanki, K., Dalal, S., Lilhore, U. K., Simaiya, S., & Nuristani, N. (2024). A systematic literature review for load balancing and task scheduling techniques in cloud computing. *Artificial Intelligence Review*, 57(10), 276. <https://doi.org/10.1007/s10462-024-10925-w>
- Dumas, M., Fournier, F., Limonad, L., Marrella, A., Montali, M., Rehse, J.-R., Accorsi, R., Calvanese, D., De Giacomo, G., Fahland, D., Gal, A., La Rosa, M., Völzer, H., & Weber, I. (2023). AI-augmented business process management systems: A research manifesto. *ACM Transactions on Management Information Systems*, 14(1), 1–19. <https://doi.org/10.1145/3576047>
- Feijó González, E. M., Gutiérrez Jaramillo, N. D., Medina Castillo, W. T., & Jaramillo Simbaña, R. M. (2024). Transformación digital en la contabilidad de las pequeñas y medianas empresas en la provincia de El Oro, Ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(Especial 12), 1580–1598. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.e12.44>
- Gao, P., Chen, Q., Xie, X., & Wang, C. (2023). Research on Performance Optimization of MySQL Database. *2023 IEEE 3rd International Conference on Information Technology, Big Data and Artificial Intelligence (ICIBA)*, 3, 869–872. <https://doi.org/10.1109/ICIBA56860.2023.10165291>
- García-Vera, Y. S., Juca-Maldonado, F. X., & Torres-Gallegos, V. (2023). Automatización de procesos contables mediante Inteligencia Artificial: Oportunidades y desafíos para pequeños empresarios ecuatorianos. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 3(3), 68–74. <https://doi.org/10.58594/rtest.v3i3.93>
- Gómez-Llenez, C. Y., Diaz-Leal, N. R., & Angarita-Sanguino, C. R. (2020). A comparative analysis of the ERP tools, Odoo and Openbravo, for business management. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 8(3), 145–153. <https://doi.org/10.15649/2346030X.789>
- Grigoriadis, I., Vrochidou, E., Tsiatsiou, I., & Papakostas, G. A. (2023). Machine Learning as a Service (MLaaS)—An enterprise perspective. En *Proceedings of International Conference on Data Science and Applications* (pp. 261–273). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-6634-7_19
- Grohs, M., Abb, L., Elsayed, N., & Rehse, J.-R. (2024). Large language models can accomplish business process management tasks. En *Business Process Management Workshops* (pp. 453–465). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-50974-2_34
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, par-

- ticipativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Handler, A., Larsen, K. R., & Hackathorn, R. (2024). Large language models present new questions for decision support. *International Journal of Information Management*, 79, 102811. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2024.102811>
- Hettiachchi, D., Kostakos, V., & Goncalves, J. (2023). A survey on task assignment in crowdsourcing. *ACM Computing Surveys*, 55(3), 49:1–49:35. <https://doi.org/10.1145/3494522>
- Jesus, J. B., Kilag, O. K. T., Gamboa, J. C. M., Solatorio, R. F., & Matis, P. J. A. (2024). *Exploring the Role of Digital Transformation in Modern Accounting and Business Practices: A Systematic Review*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11669590>
- Kawulich, B. B. (2012). Collecting data through observation. En C. Wagner, B. Kawulich, & M. Garner (Eds.), *Doing Social Research: A Global Context* (pp. 150–160). McGraw-Hill.
- Lin, T.-C., & Lin, B. M. T. (2023). Optimal Fair-Workload Scheduling: A Case Study at Glorytek. *Mathematics*, 11(19), 4051. <https://doi.org/10.3390/math11194051>
- Ngwu, C., Liu, Y., & Wu, R. (2026). Reinforcement learning in dynamic job shop scheduling: A comprehensive review of AI-driven approaches in modern manufacturing. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 37(3), 1093-1108. <https://doi.org/10.1007/s10845-025-02585-6>
- Ñaupas Paitán, H., Mejía Mejía, E., Trujillo Román, I. R., Romero Delgado, H. E., Medina Bárcena, W., & Novoa Ramírez, E. (2023). *Metodología de la investigación total: Cuantitativa, cualitativa y redacción de tesis* (6ª ed.). Ediciones de la U.
- Pargmann, J., Riebenbauer, E., Flick-Holtsch, D., & Berding, F. (2023). Digitalisation in accounting: A systematic literature review of activities and implications for competences. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s40461-023-00141-1>
- Pelánek, R., Effenberger, T., & Čechák, J. (2022). Complexity and Difficulty of Items in Learning Systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(1), 196-232. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00252-4>
- Pereira, I., Madureira, A., Bettencourt, N., Coelho, D., Rebelo, M. Â., Araújo, C., & de Oliveira, D. A. (2024). A Machine Learning as a Service (MLaaS) Approach to Improve Marketing Success. *Informatics*, 11(2), 19. <https://doi.org/10.3390/informatics11020019>
- Pérez-Campdesuñer, R., Sánchez-Rodríguez, A., García-Vidal, G., Martínez-Vivar, R., & De Miguel-Guzmán, M. (2025). Artificial Intelligence in Ecuadorian

- SMEs: Drivers and Obstacles to Adoption. *Information*, 16(6), 443. <https://doi.org/10.3390/info16060443>
- Plevnik, M., & Gumzej, R. (2025). Open Source as the Foundation of Safety and Security in Logistics Digital Transformation. *Systems*, 13(6), 424. <https://doi.org/10.3390/systems13060424>
- Praptiwi, R. A., Suaidah, S., Arya, I. G., & Alita, D. (2025). Artha Budha Hospital Service System Using Laravel Livewire for Improved Operational Efficiency. *Jurnal Pepadun*, 6(3), 241-253. <https://doi.org/10.23960/pepadun.v6i3.302>
- Putrama, I. M., & Martinek, P. (2024). Heterogeneous data integration: Challenges and opportunities. *Data in Brief*, 56, 110853. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2024.110853>
- Rane, J., Mallick, S. K., Kaya, Ö., & Rane, N. L. (2024). Enhancing black-box models: Advances in explainable artificial intelligence for ethical decision-making. En *Future Research Opportunities for Artificial Intelligence in Industry 4.0 and 5.0* (pp. 136–180). Deep Science Publishing. https://doi.org/10.70593/978-81-981271-0-5_4
- Rieg, R., & Radeck, L. (2026). Digitalization and business model change in small professional service firms: Evidence from tax accountants. *Technology Analysis & Strategic Management*, 38(2), 123-139. <https://doi.org/10.1080/09537325.2024.2413182>
- Sahoo, P., Singh, A. K., Saha, S., Jain, V., Mondal, S., & Chadha, A. (2024). A systematic survey of prompt engineering in large language models: Techniques and applications. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.07927>
- Sánchez-Lunavictoria, J. C., Bolaños-Logroño, P. F., Mendosa-Mejía, G. M., & Villagómez-Vaca, G. N. (2026). Inteligencia de negocios y análisis de datos para la gobernanza y la democratización del desarrollo productivo en las MIPYMES del Ecuador. *Cuestiones Políticas*, 44(84), 16-36. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18734984>
- Šmite, D., Guerra, E., Wang, X., Marchesi, M., & Gregory, P. (Eds.). (2024). *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming: 25th International Conference on Agile Software Development, XP 2024, Bozen-Bolzano, Italy, June 4–7, 2024, Proceedings*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-61154-4>
- Vatsal, S., & Dubey, H. (2024, julio 24). *A Survey of Prompt Engineering Methods in Large Language Models for Different NLP Tasks*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.12994>

- Wang, Y., Zhao, L., Savelsbergh, M., & Wu, S. (2022). Multi-Period Workload Balancing in Last-Mile Urban Delivery. *Transportation Science*, 56(5), 1348-1368. <https://doi.org/10.1287/trsc.2022.1132>
- Yang, J., Blount, Y., & Amrollahi, A. (2024). Artificial intelligence adoption in a professional service industry: A multiple case study. *Technological Forecasting and Social Change*, 201, 123251. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123251>

ANEXOS

Anexo 1 Encuesta de recolección de datos a los asesores

Proyecto: Sistema de Orquestación de Tareas mediante Agentes de IA

Institución: ACT Consultores – Ambato, Ecuador

Analista: Fabio Israel Mejia Carrasco

Fecha de Aplicación: //2026

1. OBJETIVO DEL INSTRUMENTO

Evaluar la percepción del personal contable y administrativo respecto al uso de herramientas digitales, gestión de carga laboral, organización de tareas e integración de información, con el fin de identificar necesidades para el diseño de un sistema de orquestación inteligente basado en agentes de IA.

DIMENSIÓN 1: ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Este apartado analiza la lógica de gestión de tareas que los asesores mantienen de forma manual.

Por favor, marque con una X según su nivel de acuerdo (1: Totalmente en desacuerdo, 5: Totalmente de acuerdo).

Tabla A1.1

VARIABLES / ATRIBUTOS	1	2	3	4	5
La información registrada en Google Sheets permite identificar claramente los datos de cada cliente.					
2. Los estados de las tareas se manejan de forma uniforme entre los diferentes registros utilizados.					
3. La información compartida suele mantenerse actualizada y completa.					
4. Es fácil localizar la información de un cliente específico cuando se necesita.					
5. Los registros actuales permiten diferenciar adecuadamente el volumen de trabajo de cada cliente.					

Fuente: elaboración propia

Tabla A1.2

DIMENSIÓN 2: GESTIÓN OPERATIVA Y CARGA LABORAL

DETALLE / REQUERIMIENTO	1	2	3	4	5
6. Pierdo tiempo realizando tareas repetitivas o duplicando información entre sistemas.					
7. Las tareas se distribuyen de manera equilibrada entre los colaboradores.					
8. En periodos de alta demanda, la carga laboral supera mi capacidad operativa.					
9. La dificultad o complejidad de las tareas es considerada al momento de asignarlas.					
10. Tengo visibilidad sobre la disponibilidad de otros compañeros para colaborar en tareas pendientes.					

Fuente: elaboración propia

Tabla A1.3

DIMENSIÓN 3: CONTROL Y SEGUIMIENTO DE TAREAS

DETALLE / REQUERIMIENTO	1	2	3	4	5
11. Los sistemas actuales permiten controlar adecuadamente fechas de inicio y vencimiento de tareas.					
12. El seguimiento de obligaciones tributarias requiere revisiones manuales frecuentes.					
13. Considero que actualmente existe riesgo de retrasos u omisiones en tareas importantes.					
14. El control manual dificulta el seguimiento eficiente de actividades pendientes.					
15. Los sistemas actuales permiten controlar adecuadamente fechas de inicio y vencimiento de tareas.					

Fuente: elaboración propia

Anexo 2 Entrevista al gerente

Proyecto: Sistema de Orquestación de Tareas mediante Agentes de IA

Institución: ACT Consultores – Ambato, Ecuador

Analista: Fabio Israel Mejia Carrasco

Fecha de Aplicación: ____ / 05 / 2026

1. OBJETIVO DEL INSTRUMENTO

Identificar los problemas diarios en la supervisión de tareas, el seguimiento de clientes y el control de tiempos, evaluando las dificultades operativas de trabajar en paralelo con Microplus y múltiples documentos de Google Sheets. El propósito es definir cómo el nuevo sistema puede distribuir la carga de trabajo de manera más justa y facilitar la toma de decisiones de la gerencia.

2. GUÍA DE PREGUNTAS SEMIESTRUCTURADAS

Bloque 1: El día a día y el manejo de la información

Este bloque busca entender el problema que genera tener la información dispersa y el trabajo manual.

Uso de múltiples archivos: Actualmente trabajan la parte contable en Microplus, pero llevan el control de lo que ya se hizo en distintas pestañas de Google Sheets (una por mes, una por régimen, etc.). En la práctica diaria, ¿qué tan problemático, confuso o lento se vuelve tener que cruzar la información entre estos dos lugares?

Es confuso porque muchas veces copiamos registros de meses o semestres anteriores para darle el seguimiento y lo tenemos con celdas subrayadas de colores para identificar los regímenes, tenemos varias hojas con su propio formato, que no cambian mucho

Olvidos y retrasos: Al llevar el control de vencimientos y tareas de forma manual en hojas de cálculo, ¿con qué frecuencia ocurren olvidos, retrasos en la declaración de impuestos o tareas que simplemente se quedan en el aire?

Generación de reportes: Cuando usted necesita saber con urgencia cómo va el avance del mes o si un cliente específico ya está al día, ¿cuánto tiempo le toma averiguar esa información y armar un reporte claro?

Revisamos en el drive y filtramos según lo que necesitamos después de eso igual le pregunto a las chicas si es que en verdad ya hicieron porque a veces esté marcado del color que no es, el reporte sí es complicado sacar

Bloque 2: Complejidad de clientes y distribución del trabajo

Orientado a descubrir cómo se reparte el trabajo actualmente, tomando en cuenta que "más clientes" no siempre significa "más trabajo".

Asignación de clientes: Sabemos que hay clientes mucho más difíciles o con mayor volumen de facturación que otros. Cuando llega un cliente nuevo, ¿cómo deciden exactamente a qué asesor entregárselo?

Las chicas ya tienen su cartera de clientes y yo les voy asignando, viendo el perfil del cliente y de la chica, no tenemos una secuencia específica o a veces le atiende el asesor que esté libre

Equilibrio en la oficina: Precisamente por la dificultad de ciertas cuentas, algunos asesores tienen muy pocos clientes, pero están igual o más ocupados que el resto. Sin un sistema automático, ¿cómo se da cuenta hoy en día si un asesor está al límite de su capacidad o si tiene tiempo libre para recibir más trabajo?

No tenemos una percepción como tal, solo nos damos cuenta por la urgencia que tienen o porque dicen que mandan pronto y luego pueden hacer una sustitutiva

Quejas y reclamos: ¿Han recibido quejas de los clientes (por ejemplo: ¿demoras, falta de respuesta o errores en los procesos) que usted considere que son consecuencia directa de que un asesor estaba sobrecargado de trabajo o desorganizado?

No es de siempre, pero sí a veces los clientes llegan a decirnos que porque no hemos hecho la declaración y que ya se les ha vencido o que ya nos dejaron pagando y no hemos realizado a tiempo

Bloque 3: Soluciones y expectativas

Enfocado en lo que la gerencia realmente necesita ver para sentir que el sistema nuevo es útil.

Alertas y control: Si pudiera tener una pantalla que le resuma el trabajo de toda la oficina, ¿qué es lo primero que le gustaría ver apenas llega en la mañana? (Por ejemplo: clientes atrasados, asesores libres, quejas pendientes).

Los trabajos que se van a vencer o algo así como las declaraciones que tienen que hacer porque a veces las chicas hacen en su orden y dejan lo que ya deben hacer para última hora y que yo pueda ir controlando

Asistencia del sistema: El nuevo sistema podrá identificar qué tan "pesado" es un cliente basándose en su régimen y volumen. Sabiendo esto, ¿le gustaría que el sistema asigne automáticamente el cliente al asesor más desocupado, o prefiere que solo le dé una recomendación y usted tome la decisión final?

Yo debería aceptar si le asigno o no porque a veces el cliente también tiene preferencia con la asesora, o tal vez la asesora tiene más experiencia en esos trabajos

Anexo 3

Tabla A3.1. Resumen de historias de usuario.

Código	Nombre	Usuario	Prioridad	Iteración	Dependencia
H1	Registrar Usuario en el Sistema	Administrador	Alta	1	—
H2	Iniciar Sesión en el Sistema	Admin / Asesor	Alta	1	H1
H3	Gestionar Catálogo de Servicios	Administrador	Alta	1	H1
H4	Configurar Regímenes Tributarios y Tipos de Obligación	Administrador	Alta	1	H3
H5	Registrar Cliente en el Sistema	Administrador	Alta	1	H1, H4
H6	Cerrar Sesión del Sistema	Admin / Asesor	Media	1	H2
H7	Cargar Archivo Excel desde el Sistema Contable	Administrador	Alta	2	—
H8	Identificar Cliente al Procesar el Excel	Sistema	Alta	2	H5, H7
H9	Visualizar Página de Espera de Clientes	Admin / Asesor	Alta	2	H8
H10	Asignar Asesor a Cliente	Administrador	Alta	2	H1, H5, H9
H11	Tomar Cliente desde la Página de Espera	Asesor	Alta	2	H9
H12	Visualizar Lista de Trabajos del Asesor	Asesor	Alta	2	H8, H10, H11
H13	Gestionar Estado de una Tarea	Asesor	Alta	3	H12
H14	Transferir Tarea a Otro Asesor	Administrador	Alta	3	H10, H12
H15	Evaluar Carga Laboral y Sugerir Asignación con IA	Sistema (IA) / Admin	Alta	3	H7, H10, H12
H16	Visualizar Panel de Carga Laboral por Asesor	Administrador	Media	3	H15
H17	Agregar Obligación Específica a un Cliente	Admin / Asesor	Media	3	H3, H5
H18	Visualizar Obligaciones Tributarias del Cliente	Asesor / Admin	Alta	3	H5, H17

Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Historia de Usuario — Registrar Usuario en el Sistema

Historia de Usuario			
Código:	H1	Usuario:	Administrador
Nombre de historia:	Registrar Usuario en el Sistema		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	—
Iteración asignada: 1			
Programador responsable: Fabio Israel Mejía Carrasco			
Descripción: Como administrador se requiere poder registrar nuevos usuarios en el sistema completando un formulario con los siguientes datos obligatorios: nombre, apellido, código de usuario, correo electrónico, contraseña, estado del usuario (Activo o Inactivo) y rol asignado (administrador o asesor), de modo que se cree una cuenta de acceso al sistema.			
Observaciones:			
• Todos los campos del formulario deben ser completados para permitir el registro. • El correo electrónico debe ser único para cada usuario. • El código de usuario debe ser único en el sistema. • La contraseña debe tener mínimo 8 caracteres, al menos 1 mayúscula, 1 número y 1 carácter especial (@\$!%*?&.), y no puede contener espacios ni caracteres no permitidos. • El rol asignado determina los permisos disponibles en el sistema (gestionados con Spatie Permission). • Opcionalmente se puede indicar si el usuario participa en la nivelación de carga laboral con IA.			

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Historia de Usuario — Iniciar Sesión en el Sistema

Historia de Usuario			
Código:	H2	Usuario:	Administrador / Asesor
Nombre de historia:	Iniciar Sesión en el Sistema		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H1
Iteración asignada: 1			
Programador responsable: Fabio Israel Mejía Carrasco			
Descripción: Como usuario registrado (administrador o asesor) se requiere poder iniciar sesión en el sistema ingresando el correo electrónico y contraseña, de modo que el sistema autentique las credenciales y redirija al usuario a la ruta principal del sistema.			
Observaciones:			
• El sistema valida el formato del correo y de la contraseña antes de intentar la autenticación, rechazando caracteres no permitidos (' - ; ' & < > ^ () { } []). • Si las credenciales son incorrectas, el sistema muestra el mensaje: "Las credenciales no coinciden con nuestros registros". • Al fallar la validación, el sistema conserva el correo ingresado pero no la contraseña. • La opción Recuérdame conserva las credenciales mediante cookies por 30 días. • La sesión se mantiene activa hasta que el usuario cierre sesión o expire el tiempo de inactividad.			

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Historia de Usuario — Gestionar Catálogo de Servicios

Historia de Usuario			
Código:	H3	Usuario:	Administrador
Nombre de historia:	Gestionar Catálogo de Servicios		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H1
Iteración asignada:	1		
Programador responsable:	Fabio Israel Mejía Carrasco		
Descripción:	Como administrador se requiere poder gestionar un catálogo de servicios que contenga todos los servicios facturables del sistema contable, identificados por un código único, de modo que el sistema pueda reconocer automáticamente los trabajos al cargar el Excel y vincularlos con las obligaciones tributarias correspondientes.		
Observaciones:	• Cada servicio tiene: código único (ej. 10021), nombre, categoría, periodicidad, complejidad base (escala 1–5, obligatoria) y si genera obligación tributaria. • Los servicios se usan como puente entre las tareas del Excel y las obligaciones del cliente. • El administrador puede activar o desactivar servicios del catálogo, así como activar o desactivar individualmente si un servicio genera obligación. • Los servicios inactivos no se usan para vincular nuevas obligaciones pero se conservan en el historial.		

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Historia de Usuario — Configurar Regímenes Tributarios y sus Tipos de Obligación

Historia de Usuario			
Código:	H4	Usuario:	Administrador
Nombre de historia:	Configurar Regímenes Tributarios y sus Tipos de Obligación		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H3
Iteración asignada:	1		
Programador responsable:	Fabio Israel Mejía Carrasco		
Descripción:	Como administrador se requiere poder configurar los regímenes tributarios disponibles (Régimen General, RIMPE Negocio Popular, RIMPE Emprendedor, entre otros) y asociar a cada régimen los tipos de obligación que le corresponden, especificando su periodicidad y las reglas de vencimiento, de modo que al asignar un régimen a un cliente el sistema genere automáticamente sus obligaciones tributarias con las fechas correctas.		
Observaciones:	• Cada régimen tiene: nombre único, periodicidad base (mensual/semestral/anual), mes de vencimiento opcional (1–12) y día fijo opcional (1–31). • Cada tipo de obligación tiene: nombre, periodicidad, mes y día de vencimiento propios opcionales, y servicio del catálogo al que corresponde. • Un tipo de obligación puede asignarse simultáneamente a múltiples regímenes en una sola operación, con deduplicación automática que evita crear el mismo tipo dos veces para el mismo régimen. • Si el tipo de obligación no tiene día de vencimiento propio ni el régimen tiene día fijo, el sistema calcula el día usando la tabla normativa del noveno dígito del RUC del cliente (dígito 1 → día 10, dígito 2 → día 12, ... dígito 0 → día 28). • El administrador puede agregar o quitar tipos de obligación de un régimen en cualquier momento.		

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Historia de Usuario — Registrar Cliente en el Sistema

Historia de Usuario			
Código:	H5	Usuario:	Administrador
Nombre de historia:	Registrar Cliente en el Sistema		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H1, H4
Iteración asignada:	1		
Programador responsable:	Fabio Israel Mejía Carrasco		
Descripción:	Como administrador se requiere poder registrar un nuevo cliente en el sistema completando un formulario con sus datos obligatorios: nombre o razón social, RUC/cédula (10–13 dígitos), teléfono (exactamente 10 dígitos), correo del cliente, contraseña del portal, dirección, estado del cliente (Activo o Inactivo), asesor asignado y régimen tributario, de modo que al guardar el registro el sistema genere automáticamente las obligaciones tributarias del cliente para el período actual según el régimen seleccionado.		
Observaciones:	• El RUC/cédula debe ser único; el sistema extrae y guarda automáticamente el noveno dígito para el cálculo de fechas de vencimiento. • El correo del cliente debe ser único en el sistema y se usa para acceso al portal del cliente. • El teléfono debe tener exactamente 10 dígitos. • El asesor asignado es obligatorio; todo cliente debe tener un asesor responsable desde el registro. • Al crear el cliente, el sistema genera inmediatamente sus obligaciones del mes/período actual y procesa automáticamente las tareas en staging si existían; toda la cadena se ejecuta dentro de una transacción atómica. • En caso de éxito, el sistema redirige al perfil del cliente recién creado.		

Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Historia de Usuario — Cerrar Sesión del Sistema

Historia de Usuario			
Código:	H6	Usuario:	Administrador / Asesor
Nombre de historia:	Cerrar Sesión del Sistema		
Prioridad:	Media	Dependencia:	H2
Iteración asignada: 1			
Programador responsable: Fabio Israel Mejía Carrasco			
Descripción: Como usuario autenticado se requiere poder cerrar sesión en el sistema de forma segura desde cualquier sección, de modo que la sesión quede invalidada y se proteja la información ante accesos no autorizados.			
Observaciones:			
• Al cerrar sesión, el sistema redirige a la pantalla de inicio de sesión. • La sesión se invalida completamente en el servidor y se regenera el token CSRF. • Si el usuario intenta acceder a una ruta protegida después de cerrar sesión, el sistema lo redirige al inicio de sesión.			

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Historia de Usuario — Cargar Archivo Excel desde el Sistema Contable

Historia de Usuario			
Código:	H7	Usuario:	Administrador
Nombre de historia:	Cargar Archivo Excel desde el Sistema Contable		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	—
Iteración asignada:	2		
Programador responsable:	Fabio Israel Mejía Carrasco		
Descripción:	Como administrador se requiere poder cargar manualmente un archivo Excel proveniente del sistema contable Microplus, de modo que el sistema procese e ingrese la información de trabajos al sistema para su gestión por parte de los asesores.		
Observaciones:	• El sistema acepta únicamente archivos con extensión .xlsx o .xls; cualquier otro formato es rechazado en la validación del formulario. • Las filas con campos clave vacíos (columnas A, B, O o F) se omiten durante el procesamiento. • Los códigos de servicio correspondientes a comisiones bancarias (20001–20008, 20011) se filtran automáticamente. • Los duplicados se detectan por la combinación de código de servicio, número de factura y cédula. • Al finalizar la carga, el sistema muestra un resumen de registros procesados y omitidos, y redirige a la pantalla de nivelación de carga laboral con IA.		

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Historia de Usuario — Identificar Cliente al Procesar el Excel

Historia de Usuario			
Código:	H8	Usuario:	Sistema
Nombre de historia:	Identificar Cliente al Procesar el Excel		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H5, H7
Iteración asignada: 2			
Programador responsable: Fabio Israel Mejía Carrasco			
Descripción: Como sistema se requiere que, al procesar el archivo Excel, se identifique automáticamente si cada cliente incluido ya está registrado comparando por RUC/cédula, y se determine el flujo de atención: si tiene asesor asignado sus tareas van directamente a la lista del asesor; si no tiene asesor, el cliente pasa a la página de espera.			
Observaciones:			
• Las tareas del Excel se almacenan primero en la tabla de staging temporal (tareas_cargadas). • Para clientes ya registrados con asesor: se crean las facturas y tareas, y se vinculan con las obligaciones existentes usando el código de servicio como puente. • Para clientes sin asesor o clientes nuevos: las tareas quedan en staging hasta que se asigne un asesor; en ese momento se procesan automáticamente. • El sistema registra la fecha y hora de identificación para trazabilidad.			

Fuente: elaboración propia

Tabla 9. Historia de Usuario — Visualizar Página de Espera de Clientes

Historia de Usuario			
Código:	H9	Usuario:	Administrador / Asesor
Nombre de historia:	Visualizar Página de Espera de Clientes		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H8
Iteración asignada:	2		
Programador responsable:	Fabio Israel Mejía Carrasco		
Descripción:	Como administrador o asesor se requiere poder visualizar una página de espera que liste todos los clientes que ingresaron por el Excel pero que aún no tienen asesor asignado, de modo que tanto el administrador como los asesores disponibles puedan gestionar la atención de nuevos clientes.		
Observaciones:	• La lista muestra: cédula, nombre en factura, cantidad de tareas en espera y fecha de ingreso. • Los clientes se ordenan por orden de llegada (primero en entrar, primero en atenderse). • Tanto el administrador como el asesor visualizan el botón Registrar para proceder con el registro del cliente y asumir su atención. • El administrador puede reasignar el asesor de un cliente existente en cualquier momento.		

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Historia de Usuario — Asignar Asesor a Cliente

Historia de Usuario			
Código:	H10	Usuario:	Administrador
Nombre de historia:	Asignar Asesor a Cliente	Dependencia:	H1, H5, H9
Prioridad:	Alta		
Iteración asignada:	2		
Programador responsable: Fabio Israel Mejía Carrasco			
Descripción: Como administrador se requiere poder asignar un asesor a un cliente en espera registrándolo en el sistema con el asesor responsable, o aceptar la sugerencia de la IA desde la pantalla de nivelación para que el sistema ejecute las asignaciones según la distribución propuesta, de modo que los clientes queden atendidos y sus tareas aparezcan en la lista del asesor correspondiente.			
Observaciones:			
• Al completar el registro del cliente, este desaparece de la página de espera y sus tareas en staging se procesan automáticamente apareciendo en la lista del asesor asignado. • Si el administrador acepta la sugerencia de la IA desde la pantalla de nivelación y hace clic en "Aplicar seleccionadas", el sistema ejecuta las asignaciones propuestas. • Si rechaza la sugerencia, el administrador puede registrar los clientes manualmente o dejar que los asesores los tomen desde la página de espera. • El administrador puede reasignar el asesor de un cliente existente en cualquier momento.			

Fuente: elaboración propia

Tabla 11. Historia de Usuario — Tomar Cliente desde la Página de Espera

Historia de Usuario			
Código:	H11	Usuario:	Asesor
Nombre de historia:	Tomar Cliente desde la Página de Espera		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H9
Iteración asignada:	2		
Programador responsable:	Fabio Israel Mejía Carrasco		
Descripción:	Como asesor se requiere poder ver la página de espera e identificar clientes disponibles para proceder a registrarlos asignándome como asesor responsable, de modo que pueda autogestionarme y asumir nuevos clientes sin necesidad de que el administrador intervenga en cada caso.		
Observaciones:	• El asesor accede a la página de espera, identifica un cliente disponible y hace clic en el botón Registrar para proceder con su registro. • Al completar el registro asignándose como asesor responsable, las tareas en staging del cliente se procesan automáticamente y aparecen en su lista de trabajos. • La cédula del cliente es única en el sistema; si dos asesores intentan registrar el mismo cliente, solo el primer registro se completa y el segundo es rechazado por la validación de unicidad. • El sistema registra el asesor asignado y la fecha y hora del registro del cliente.		

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Historia de Usuario — Visualizar Lista de Trabajos del Asesor

Historia de Usuario			
Código:	H12	Usuario:	Asesor
Nombre de historia:	Visualizar Lista de Trabajos del Asesor		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H8, H10, H11
Iteración asignada:	2		
Programador responsable: Fabio Israel Mejía Carrasco			
Descripción: Como asesor se requiere poder visualizar una lista de todas mis tareas agrupadas por cliente, con la posibilidad de filtrar por estado, mes y año de facturación y texto de búsqueda, de modo que pueda planificar y gestionar mi carga laboral de forma eficiente.			
Observaciones:			
• La lista muestra: cédula/RUC, nombre del cliente, nombre de la tarea, número de factura, fecha facturada y estado. • El asesor solo ve las tareas asignadas a su usuario; los usuarios con el permiso de ver todas las tareas (administrador) visualizan las de todos los asesores. • Filtros disponibles: por estado, por búsqueda de texto (cédula, nombre de cliente o nombre de tarea), por mes y por año. • Las tareas se distinguen visualmente mediante colores de estado: rojo para Pendiente, amarillo para En Proceso, verde para Cumplida y gris para Anulada.			

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. Historia de Usuario — Gestionar Estado de una Tarea

Historia de Usuario			
Código:	H13	Usuario:	Asesor
Nombre de historia:	Gestionar Estado de una Tarea		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H12
Iteración asignada: 3			
Programador responsable: Fabio Israel Mejía Carrasco			
Descripción: Como asesor se requiere poder actualizar el estado de una tarea (Pendiente → En Proceso → Cumplida) y registrar observaciones del avance, de modo que se pueda hacer seguimiento documentado del progreso de cada trabajo. Al marcar una tarea como Cumplida, si tiene una obligación vinculada, esta también se marca como completada automáticamente.			
Observaciones:			
• El asesor puede cambiar el estado de la tarea en cualquier momento. • Al marcar como Cumplida, la fecha de cumplimiento es obligatoria y, si existe obligación vinculada, el sistema la marca como completada automáticamente dentro de la misma transacción. • El asesor puede agregar observaciones en cualquier cambio de estado. • El sistema persiste la observación ingresada y la fecha de cumplimiento junto al estado actualizado de la tarea. • El asesor puede adjuntar un archivo de soporte a la tarea (formatos permitidos: pdf, doc, docx, jpg, png, xlsx, xls, csv; tamaño máximo 5 MB); el sistema lo almacena comprimido en formato ZIP.			

Fuente: elaboración propia

Tabla 14. Historia de Usuario — Transferir Tarea a Otro Asesor

Historia de Usuario			
Código:	H14	Usuario:	Administrador
Nombre de historia:	Transferir Tarea a Otro Asesor		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H10, H12
Iteración asignada: 3			
Programador responsable: Fabio Israel Mejía Carrasco			
Descripción: Como administrador se requiere poder transferir manualmente una tarea de un asesor a otro, sin necesidad de cambiar el asesor principal del cliente, de modo que se pueda gestionar picos de trabajo, ausencias o sobrecargas de forma flexible.			
Observaciones:			
• La transferencia aplica a tareas individuales, no al cliente completo. • Al transferir, la tarea cambia al asesor destino y el sistema conserva el registro del asesor origen en el campo transferida_de de la tarea. • Esta transferencia es independiente de las sugerencias de la IA.			

Fuente: elaboración propia

Tabla 15. Historia de Usuario — Evaluar Carga Laboral y Sugerir Asignación con IA

Historia de Usuario			
Código:	H15	Usuario:	Sistema (IA) / Administrador
Nombre de historia: Evaluar Carga Laboral y Sugerir Asignación con IA			
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H7, H10, H12
Iteración asignada: 3			
Programador responsable: Fabio Israel Mejía Carrasco			
Descripción: Como sistema se requiere que, al momento de cargar el archivo Excel, la inteligencia artificial evalúe la carga laboral actual de cada asesor y genere una recomendación de asignación óptima para los clientes en espera. Si el administrador acepta la sugerencia, el sistema ejecuta las asignaciones automáticamente.			
Observaciones:			
• La IA analiza: carga ponderada por asesor (Σ complejidad tarea $\times$ complejidad cliente), umbral de sobrecarga (promedio del equipo + 1 desviación estándar), tareas candidatas a reubicar y tipos de obligación. • El resultado se muestra visualmente al administrador con el detalle de la distribución propuesta antes de confirmarse. • Si el administrador acepta, el sistema asigna todos los clientes en espera según la distribución propuesta por la IA. • Si rechaza, el administrador puede asignar manualmente o dejar que los asesores tomen clientes. • Cada análisis queda registrado en el sistema con un identificador único, permitiendo consultar el detalle de cualquier nivelación ejecutada (estado, métricas y sugerencias aplicadas). • El análisis se ejecuta automáticamente tras cada carga del Excel; si la IA no cubre todas las tareas candidatas, un algoritmo greedy de respaldo completa la distribución.			

Fuente: elaboración propia

Tabla 16. Historia de Usuario — Visualizar Panel de Indicadores Operativos

Historia de Usuario			
Código:	H16	Usuario:	Administrador
Nombre de historia:	Visualizar Panel de Indicadores Operativos		
Prioridad:	Media	Dependencia:	H15
Iteración asignada:	3		
Programador responsable:	Fabio Israel Mejía Carrasco		
Descripción:	Como administrador se requiere poder visualizar un panel centralizado con los indicadores operativos del sistema por período, de modo que se puedan tomar decisiones informadas sobre asignaciones, redistribución de tareas y cumplimiento de obligaciones.		
Observaciones:	• El panel muestra indicadores operativos por período: porcentaje de cumplimiento de obligaciones, obligaciones vencidas, obligaciones por vencer en los próximos 7 días, tiempo promedio de cumplimiento, tareas por estado (pendientes, en proceso, cumplidas), clientes activos, facturación mensual, carga laboral ponderada por asesor y rendimiento por asesor (tareas cumplidas y clientes asignados). • El administrador puede filtrar los indicadores por año, mes y asesor. • El panel se actualiza con cada nueva importación o asignación registrada en el sistema.		

Fuente: elaboración propia

Tabla 17. Historia de Usuario — Agregar Obligación Específica a un Cliente

Historia de Usuario			
Código:	H17	Usuario:	Administrador / Asesor
Nombre de historia:	Agregar Obligación Específica a un Cliente		
Prioridad:	Media	Dependencia:	H3, H5
Iteración asignada:	3		
Programador responsable:	Fabio Israel Mejía Carrasco		
Descripción:	Como administrador o asesor se requiere poder agregar obligaciones tributarias adicionales a un cliente específico, seleccionándolas del catálogo de servicios y configurando su periodicidad y día de vencimiento, de modo que se gestionen casos particulares que van más allá de las obligaciones estándar del régimen del cliente.		
Observaciones:	• La obligación específica se selecciona del catálogo de servicios existente. • Se configura: periodicidad (mensual/semestral/anual) y día de vencimiento propio (valor entre 1 y 28, obligatorio). • El sistema regenera automáticamente esta obligación en los períodos siguientes según su periodicidad.		

Fuente: elaboración propia

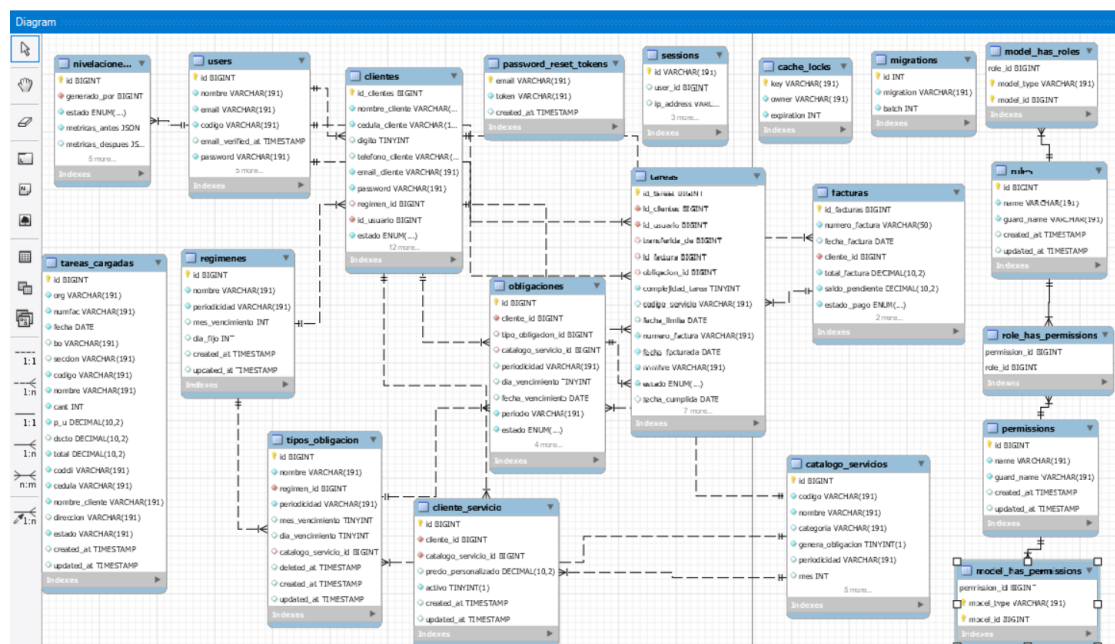
Tabla 18. Historia de Usuario — Visualizar Obligaciones Tributarias del Cliente

Historia de Usuario			
Código:	H18	Usuario:	Asesor / Administrador
Nombre de historia:	Visualizar Obligaciones Tributarias del Cliente		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	H5, H17
Iteración asignada:	3		
Programador responsable:	Fabio Israel Mejía Carrasco		
Programador responsable:	Fabio Israel Mejía Carrasco		
Descripción:	Como asesor se requiere poder visualizar las obligaciones tributarias de cada cliente mediante un calendario interactivo, incluyendo las generadas por su régimen y las específicas asignadas individualmente, con sus fechas de vencimiento y estado de cumplimiento, de modo que pueda planificar y ejecutar cada declaración a tiempo.		
Observaciones:	• La vista utiliza FullCalendar; cada obligación aparece como un evento en su fecha de vencimiento. • Código de colores: verde = completada, azul = pendiente, rojo = vencida (fecha pasada y no completada). • Al hacer clic en un día del calendario, se abre un modal con el detalle de las obligaciones de ese día. • Filtros disponibles: por cédula del cliente y por régimen tributario. • El botón "Generar" permite crear las obligaciones de un mes y año específicos de forma manual.		

Fuente: elaboración propia

Anexo 4

Figura A4. Diagrama de la base de datos del sistema.



Fuente: elaboración propia.

Anexo 5

Pruebas de Caja Negra — Sistema de Gestión de Tareas ACT Consultores

Prueba P1 — Registrar Usuario en el Sistema

Prueba de Caja Negra			
Código:	P1	Código de historia:	H1
Nombre:	Registrar Usuario en el Sistema		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	—
Iteración asignada:	1	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como administrador se requiere poder registrar nuevos usuarios en el sistema completando un formulario con los datos obligatorios: nombre, apellido, código de usuario, correo electrónico, contraseña, estado del usuario (Activo o Inactivo) y rol asignado (administrador o asesor), de modo que se cree una cuenta de acceso al sistema.		
Observaciones:	• Todos los campos del formulario deben ser completados para permitir el registro. • El correo electrónico debe ser único para cada usuario. • El código de usuario debe ser único en el sistema. • La contraseña debe tener mínimo 8 caracteres, al menos 1 mayúscula, 1 número y 1 carácter especial (@\$!%*?&.). • El rol asignado determina los permisos disponibles en el sistema (gestionados con Spatie Permissions).		
Entrada:	• Ingresar nombre, apellido, código de usuario, correo electrónico, contraseña, seleccionar estado (Activo o Inactivo) y seleccionar rol. • Clic en el botón Registrar usuario".		
Resultado:	• Si algún campo está vacío o con valores no permitidos, el sistema lanza un mensaje de validación. • Si el correo ya existe, el sistema indica que el correo ya está registrado. • Si el código ya existe, el sistema indica que el código está duplicado. • Si la contraseña no cumple los requisitos de seguridad, el sistema muestra el criterio incumplido. • Si el campo estado no está seleccionado, el sistema lanza un mensaje de validación. • Si todos los campos son correctos, se crea el nuevo usuario con el rol y estado asignados.		
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.		
Fuente: elaboración propia			

Prueba P2 — Iniciar Sesión en el Sistema

Prueba de Caja Negra			
Código:	P2	Código de historia:	H2
Nombre:	Iniciar Sesión en el Sistema		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P1
Iteración asignada:	1	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como usuario registrado (administrador o asesor) se requiere poder iniciar sesión en el sistema ingresando el correo electrónico y contraseña, de modo que el sistema autentique las credenciales y redirija al usuario a su panel correspondiente según su rol.		
Observaciones:	• El sistema valida que las credenciales correspondan a un usuario registrado y activo. • Si las credenciales son incorrectas, el sistema muestra el mensaje: "Las credenciales no coinciden con nuestros registros". • Al fallar la validación, el sistema conserva el correo ingresado pero no la contraseña. • La sesión se mantiene activa hasta que el usuario cierre sesión o expire el tiempo de inactividad.		
Entrada:	• Ingresar correo electrónico y contraseña en el formulario. • Clic en el botón Iniciar sesión".		

Prueba P2 — Iniciar Sesión en el Sistema

Resultado:	• Si algún campo está vacío, el sistema lanza un mensaje de validación. • Si las credenciales son incorrectas, el sistema muestra el mensaje de error y conserva el correo ingresado en el campo. • Si las credenciales son correctas, el sistema inicia sesión y redirige al usuario a la ruta /app.
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.
<i>Fuente: elaboración propia</i>	

Prueba P3 — Gestionar Catálogo de Servicios

Prueba de Caja Negra			
Código:	P3	Código de historia:	H3
Nombre:	Gestionar Catálogo de Servicios		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P1
Iteración asignada:	1	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como administrador se requiere poder gestionar un catálogo de servicios que contenga todos los servicios facturables del sistema contable, identificados por un código único, de modo que el sistema pueda reconocer automáticamente los trabajos al cargar el Excel y vincularlos con las obligaciones tributarias correspondientes.		
Observaciones:	• Cada servicio tiene: código único, nombre, categoría, periodicidad, complejidad base (escala 1–5) y si genera obligación tributaria. • Los servicios se usan como puente entre las tareas del Excel y las obligaciones del cliente. • El administrador puede activar o desactivar servicios del catálogo. • Los servicios inactivos no se usan para vincular nuevas obligaciones pero se conservan en el historial.		
Entrada:	• Ingresar código único, nombre, categoría, periodicidad, complejidad base (valor entre 1 y 5) y si genera obligación tributaria. • Clic en el botón "Guardar servicio". • Alternativamente, seleccionar un servicio existente y cambiar su estado a activo o inactivo.		
Resultado:	• Si el código ya existe, el sistema indica que el código está duplicado. • Si algún campo obligatorio está vacío, el sistema lanza un mensaje de validación. • Si la complejidad base está vacía o fuera del rango 1–5, el sistema lanza un mensaje de validación. • Si los datos son correctos, el servicio se crea o actualiza correctamente en el catálogo. • Al desactivar un servicio, este deja de aparecer en la vinculación de nuevas obligaciones.		
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.		
Fuente: elaboración propia			

Prueba P4 — Configurar Regímenes Tributarios y Tipos de Obligación

Prueba de Caja Negra			
Código:	P4	Código de historia:	H4
Nombre:	Configurar Regímenes Tributarios y Tipos de Obligación		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P3
Iteración asignada:	1	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como administrador se requiere poder configurar los regímenes tributarios disponibles (Régimen General, RIMPE Negocio Popular, RIMPE Emprendedor, entre otros) y asociar a cada régimen los tipos de obligación que le corresponden, especificando su periodicidad y reglas de vencimiento, de modo que al asignar un régimen a un cliente el sistema genere automáticamente sus obligaciones tributarias con las fechas correctas.		

Prueba P4 — Configurar Regímenes Tributarios y Tipos de Obligación

Observaciones:	• Cada régimen tiene: nombre único, periodicidad base (mensual/semestral/anual), mes de vencimiento opcional (1–12) y día fijo opcional (1–31). • Cada tipo de obligación tiene: nombre, periodicidad, mes y día de vencimiento propios opcionales, y servicio del catálogo al que corresponde. • Un tipo de obligación puede asignarse simultáneamente a múltiples regímenes en una sola operación mediante el campo <code>regimen_ids</code>. • El sistema aplica deduplicación automática si el tipo ya existe para un régimen determinado. • Si el tipo de obligación no tiene día de vencimiento propio ni el régimen tiene día fijo, el sistema calcula el día usando la tabla normativa del noveno dígito del RUC.
Entrada:	• Ingresar nombre del régimen, periodicidad base y opcionalmente mes de vencimiento y día fijo. • Crear un tipo de obligación seleccionando el servicio del catálogo, configurar periodicidad y asignarlo a uno o más regímenes mediante <code>regimen_ids</code>. • Clic en el botón "Guardar configuración".
Resultado:	• Si el nombre del régimen ya existe, el sistema indica que está duplicado. • Si algún campo obligatorio está vacío o con valor fuera de rango, el sistema lanza un mensaje de validación. • Si los datos son correctos, el régimen y sus tipos de obligación quedan configurados; si un tipo ya existía para un régimen, el sistema omite el duplicado sin generar error. • Al asignar el régimen a un cliente, el sistema genera correctamente las obligaciones con sus fechas de vencimiento calculadas.
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.
<i>Fuente: elaboración propia</i>	

Prueba P5 — Registrar Cliente en el Sistema

Prueba de Caja Negra			
Código:	P5	Código de historia:	H5
Nombre:	Registrar Cliente en el Sistema		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P1, P4
Iteración asignada:	1	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como administrador se requiere poder registrar un nuevo cliente en el sistema completando un formulario con sus datos obligatorios: nombre o razón social, RUC/cédula, teléfono, correo, dirección, asesor asignado y régimen tributario, de modo que al guardar el registro el sistema genere automáticamente las obligaciones tributarias del cliente para el período actual según el régimen seleccionado.		
Observaciones:	• La cédula o RUC debe tener entre 10 y 13 dígitos y ser único en el sistema. • El teléfono debe tener exactamente 10 dígitos. • Se requiere correo electrónico del cliente (único en la tabla de clientes) y contraseña de portal (mínimo 6 caracteres). • El asesor asignado (<code>id_usuario</code>) es obligatorio; todo cliente debe tener un asesor responsable desde el registro. • En caso de éxito, el sistema redirige al perfil del cliente recién creado. • La transacción atómica genera las obligaciones del período actual y procesa automáticamente las tareas en staging si existían.		
Entrada:	• Ingresar nombre o razón social, cédula o RUC, teléfono de exactamente 10 dígitos, correo del cliente, contraseña del portal, dirección, seleccionar estado del cliente (Activo o Inactivo), seleccionar asesor asignado y régimen tributario. • Clic en el botón "Registrar cliente".		

Prueba P5 — Registrar Cliente en el Sistema

Resultado:	• Si la cédula o RUC ya existe, el sistema indica que el cliente ya está registrado. • Si el teléfono no tiene exactamente 10 dígitos, el sistema lanza un mensaje de validación. • Si el correo del cliente ya existe, el sistema indica que el correo está duplicado. • Si el campo estado no está seleccionado, el sistema lanza un mensaje de validación. • Si algún campo obligatorio está vacío o con formato incorrecto, el sistema lanza un mensaje de validación. • Si los datos son correctos, el cliente se registra, el sistema genera sus obligaciones tributarias del período actual y redirige al perfil del cliente recién creado.
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia

Prueba P6 — Cerrar Sesión del Sistema

Prueba de Caja Negra			
Código:	P6	Código de historia:	H6
Nombre:	Cerrar Sesión del Sistema		
Prioridad:	Media	Dependencia:	P2
Iteración asignada:	1	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como usuario autenticado se requiere poder cerrar sesión en el sistema de forma segura desde cualquier sección, de modo que la sesión quede invalidada y se proteja la información ante accesos no autorizados.		
Observaciones:	• Al cerrar sesión, el sistema redirige a la pantalla de inicio de sesión. • La sesión se invalida completamente en el servidor.		
Entrada:	• Estando autenticado en cualquier sección del sistema, hacer clic en la opción "Cerrar sesión".		
Resultado:	• El sistema invalida la sesión en el servidor. • El sistema redirige al usuario a la pantalla de inicio de sesión. • Si el usuario intenta acceder a una URL protegida después de cerrar sesión, el sistema lo redirige al inicio de sesión.		
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.		

Fuente: elaboración propia

Prueba P7 — Cargar Archivo Excel desde el Sistema Contable

Prueba de Caja Negra			
Código:	P7	Código de historia:	H7
Nombre:	Cargar Archivo Excel desde el Sistema Contable		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	—
Iteración asignada:	2	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como administrador se requiere poder cargar manualmente un archivo Excel proveniente del sistema contable Microplus, de modo que el sistema procese, valide e ingrese la información de trabajos al sistema para su gestión por parte de los asesores.		
Observaciones:	• El sistema acepta únicamente archivos con extensión .xlsx o .xls; cualquier otro formato es rechazado en la validación del formulario. • Las filas con columnas clave vacías (A, B, O o F) se omiten silenciosamente durante el procesamiento sin generar error explícito. • Los códigos de servicio correspondientes a comisiones bancarias (20001–20008, 20011) se filtran automáticamente. • Los duplicados se detectan por la combinación de código de servicio, número de factura y cédula. • Al finalizar la carga, el sistema redirige a la pantalla de nivelación de IA con el resumen de la importación.		

Prueba P7 — Cargar Archivo Excel desde el Sistema Contable

Entrada:	• Seleccionar un archivo con extensión .xlsx o .xls desde el equipo y clic en el botón "Cargar archivo". • Alternativamente, intentar cargar un archivo con extensión no permitida (.pdf, .csv u otra).
Resultado:	• Si el archivo tiene extensión no permitida, el sistema rechaza la carga y muestra un mensaje de error de validación. • Si el archivo es válido, el sistema procesa las filas omitiendo silenciosamente las incompletas o duplicadas, y redirige a la pantalla de nivelación mostrando el resumen de registros procesados y omitidos.
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.
<i>Fuente: elaboración propia</i>	

Prueba P8 — Identificar Cliente al Procesar el Excel

Prueba de Caja Negra			
Código:	P8	Código de historia:	H8
Nombre:	Identificar Cliente al Procesar el Excel		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P5, P7
Iteración asignada:	2	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como sistema se requiere que, al procesar el archivo Excel, se identifique automáticamente si cada cliente incluido ya está registrado comparando por RUC/cédula, y se determine el flujo de atención: si tiene asesor asignado sus tareas van directamente a la lista del asesor; si no tiene asesor, el cliente pasa a la página de espera.		
Observaciones:	• Las tareas del Excel se almacenan primero en la tabla de staging temporal (tareas_cargadas). • Para clientes ya registrados con asesor: se crean las facturas y tareas, y se vinculan con las obligaciones existentes usando el código de servicio como puente. • Para clientes sin asesor o clientes nuevos: las tareas quedan en staging hasta que se asigne un asesor. • El sistema registra la fecha y hora de identificación para trazabilidad.		
Entrada:	• Cargar un archivo Excel que contenga filas de clientes ya registrados con asesor, clientes registrados sin asesor y clientes nuevos no registrados.		
Resultado:	• Las tareas de clientes con asesor asignado se crean inmediatamente y aparecen en la lista del asesor correspondiente. • Las tareas de clientes sin asesor o no registrados quedan en staging y el cliente aparece en la página de espera. • El sistema registra la fecha y hora del procesamiento de cada fila para trazabilidad.		
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.		
Fuente: elaboración propia			

Prueba P9 — Visualizar Página de Espera de Clientes

Prueba de Caja Negra			
Código:	P9	Código de historia:	H9
Nombre:	Visualizar Página de Espera de Clientes		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P8
Iteración asignada:	2	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como administrador o asesor se requiere poder visualizar una página de espera que liste todos los clientes que ingresaron por el Excel pero que aún no tienen asesor asignado, de modo que se pueda gestionar la toma o asignación de nuevos clientes.		

Prueba P9 — Visualizar Página de Espera de Clientes

Observaciones:	• La lista muestra: cédula, nombre en factura, cantidad de tareas en espera y fecha de ingreso. • Los clientes se ordenan por orden de llegada (primero en entrar, primero en atenderse). • El administrador puede asignar un asesor a cualquier cliente de la lista. • El asesor puede tomar voluntariamente un cliente de la lista para sí mismo.
Entrada:	• Acceder a la sección de página de espera estando autenticado como administrador o como asesor.
Resultado:	• El sistema muestra la lista de clientes pendientes de asignación ordenados por fecha de ingreso. • Cada cliente muestra: cédula, nombre en factura, cantidad de tareas en espera y fecha de ingreso. • Tanto el administrador como el asesor visualizan el botón Registrar para proceder con el registro del cliente y asumir su atención. • Si no hay clientes en espera, el sistema muestra un mensaje indicando que la lista está vacía.
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.
<i>Fuente: elaboración propia</i>	

Prueba P10 — Asignar Asesor a Cliente

Prueba de Caja Negra			
Código:	P10	Código de historia:	H10
Nombre:	Asignar Asesor a Cliente		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P1, P5, P9
Iteración asignada:	2	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como administrador se requiere poder asignar manualmente un asesor a un cliente en espera, o aceptar la sugerencia de la IA para que el sistema ejecute la asignación automática de todos los clientes en espera según la distribución propuesta, de modo que los clientes queden atendidos y sus tareas aparezcan en la lista del asesor correspondiente.		
Observaciones:	• Al asignar, el cliente desaparece de la página de espera y sus tareas pasan a la lista del asesor. • Si el administrador acepta la sugerencia de la IA, el sistema asigna automáticamente todos los clientes en espera. • Si rechaza la sugerencia, el administrador asigna manualmente o deja que los asesores tomen clientes.		
Entrada:	• Estando autenticado como administrador, acceder a la página de espera, identificar un cliente pendiente y proceder a registrarlo en el sistema seleccionando el asesor responsable en el formulario de registro. • Alternativamente, aceptar la sugerencia de asignación propuesta por la IA desde la pantalla de nivelación y clic en "Aplicar seleccionadas".		
Resultado:	• Al completar el registro del cliente, este desaparece de la página de espera y sus tareas en staging se procesan automáticamente apareciendo en la lista del asesor asignado. • Las tareas del cliente aparecen en la lista del asesor asignado. • Si se acepta la sugerencia de la IA, todos los clientes en espera son asignados automáticamente según la distribución propuesta.		
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.		
<i>Fuente: elaboración propia</i>			

Prueba P11 — Tomar Cliente desde la Página de Espera

Prueba de Caja Negra			
Código:	P11	Código de historia:	H11
Nombre:	Tomar Cliente desde la Página de Espera		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P9
Iteración asignada:	2	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco

Prueba P11 — Tomar Cliente desde la Página de Espera

Descripción:	Como asesor se requiere poder ver la página de espera y tomar voluntariamente un cliente disponible para asignármelo, de modo que pueda autogestionarme y asumir nuevos clientes sin necesidad de que el administrador intervenga en cada caso.
Observaciones:	• El asesor solo puede tomar clientes que no tengan asesor asignado. • Al tomar el cliente, se asigna el asesor y se procesan las tareas pendientes del cliente. • Si dos asesores intentan tomar el mismo cliente simultáneamente, el sistema garantiza que solo uno lo obtenga mediante control de concurrencia por transacción. • El sistema registra quién tomó el cliente y en qué momento.
Entrada:	• Estando autenticado como asesor, acceder a la página de espera. • Identificar un cliente disponible y clic en el botón Registrar para proceder con su registro asignándose como asesor responsable.
Resultado:	• El asesor accede a la página de espera e identifica un cliente disponible. • El asesor procede a registrar el cliente en el sistema asignándose como asesor responsable en el formulario de registro. • Al completar el registro, las tareas en staging del cliente se procesan automáticamente y aparecen en la lista de trabajos del asesor. • El sistema registra el asesor asignado y la fecha y hora del registro del cliente.
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.
<i>Fuente: elaboración propia</i>	

Prueba P12 — Visualizar Lista de Trabajos del Asesor

Prueba de Caja Negra			
Código:	P12	Código de historia:	H12
Nombre:	Visualizar Lista de Trabajos del Asesor		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P8, P10, P11
Iteración asignada:	2	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como asesor se requiere poder visualizar una lista de todas mis tareas agrupadas por cliente, con la posibilidad de filtrar por estado, mes y año de facturación y texto de búsqueda, de modo que pueda planificar y gestionar mi carga laboral de forma eficiente.		
Observaciones:	• La lista muestra: nombre del cliente, nombre de la tarea, número de factura, fecha facturada, estado. • El asesor solo ve las tareas asignadas a su usuario mediante el filtro por id_usuario en el controlador. • Filtros disponibles: por estado, por búsqueda de texto (cédula, nombre de cliente o nombre de tarea), por mes y por año. • Las tareas se distinguen visualmente mediante colores de estado: rojo para Pendiente, amarillo para En Proceso, verde para Cumplida y gris para Anulada.		
Entrada:	• Acceder a la sección de lista de trabajos estando autenticado como asesor. • Aplicar filtros por estado, por búsqueda de texto, por mes o por año.		
Resultado:	• El sistema muestra únicamente las tareas asignadas al asesor autenticado. • Al aplicar filtros, la lista se actualiza mostrando solo las tareas que cumplen los criterios seleccionados. • Las tareas se distinguen visualmente mediante colores de estado: rojo para Pendiente, amarillo para En Proceso, verde para Cumplida y gris para Anulada.		
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.		
Fuente: elaboración propia			

Prueba P13 — Gestionar Estado de una Tarea

Prueba de Caja Negra			
Código:	P13	Código de historia:	H13
Nombre:	Gestionar Estado de una Tarea		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P12

Prueba P13 — Gestionar Estado de una Tarea

Iteración asignada:	3	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como asesor se requiere poder actualizar el estado de una tarea (Pendiente → En Proceso → Cumplida) y registrar observaciones del avance, de modo que se pueda hacer seguimiento documentado del progreso de cada trabajo. Al marcar una tarea como Cumplida, si tiene una obligación vinculada, esta también se marca como completada automáticamente.		
Observaciones:	• El asesor puede cambiar el estado de la tarea en cualquier momento. • Al marcar como Cumplida, el sistema registra la fecha de cumplimiento y, si existe obligación vinculada, la marca como completada automáticamente. • El asesor puede agregar observaciones en cualquier cambio de estado. • El sistema persiste la observación ingresada y la fecha de cumplimiento junto al estado actualizado de la tarea. • El asesor puede adjuntar un archivo de soporte a la tarea.		
Entrada:	• Seleccionar una tarea de la lista y cambiar su estado a "En Proceso" o "Cumplida". • Opcionalmente ingresar observaciones sobre el avance. • Opcionalmente adjuntar un archivo de soporte. • Clic en el botón "Guardar cambio de estado".		
Resultado:	• El estado de la tarea se actualiza correctamente en el sistema. • Al marcar como Cumplida, el sistema registra automáticamente la fecha de cumplimiento. • Si la tarea tiene una obligación tributaria vinculada, esta también se marca como completada automáticamente. • El sistema registra la observación y la fecha de cumplimiento del cambio de estado actual.		
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.		
Fuente: elaboración propia			

Prueba P14 — Transferir Tarea a Otro Asesor

Prueba de Caja Negra			
Código:	P14	Código de historia:	H14
Nombre:	Transferir Tarea a Otro Asesor		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P10, P12
Iteración asignada:	3	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como administrador se requiere poder transferir manualmente una o más tareas de un asesor a otro, sin necesidad de cambiar el asesor principal del cliente, de modo que se pueda gestionar picos de trabajo, ausencias o sobrecargas de forma flexible.		
Observaciones:	• La transferencia aplica a tareas individuales, no al cliente completo. • Al transferir, la tarea cambia al asesor destino y se guarda el asesor origen en el campo transferida_de. • Esta transferencia es independiente de las sugerencias de la IA.		
Entrada:	• Seleccionar una tarea de la lista y elegir el asesor destino. • Clic en el botón "Transferir tarea".		
Resultado:	• La tarea desaparece de la lista del asesor origen y aparece en la lista del asesor destino. • El sistema conserva el registro del asesor origen en el campo transferida_de de la tarea. • El cliente principal del asesor no cambia; solo la tarea específica es transferida.		
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.		
Fuente: elaboración propia			

Prueba P15 — Evaluar Carga Laboral y Sugerir Asignación con IA

Prueba de Caja Negra			
Código:	P15	Código de historia:	H15
Nombre:	Evaluar Carga Laboral y Sugerir Asignación con IA		

Prueba P15 — Evaluar Carga Laboral y Sugerir Asignación con IA

Prioridad:	Alta	Dependencia:	P7, P10, P12
Iteración asignada:	3	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como sistema se requiere que, al momento de cargar el archivo Excel, la inteligencia artificial evalúe la carga laboral actual de cada asesor y genere una recomendación de asignación óptima para los clientes en espera. Si el administrador acepta la sugerencia, el sistema ejecuta las asignaciones automáticamente.		
Observaciones:	• La IA analiza: tareas pendientes por asesor, fechas de vencimiento, complejidad calculada de los clientes y tipos de obligación. • El umbral de sobrecarga se calcula como el promedio del equipo más una desviación estándar. • El resultado se muestra visualmente al administrador con el detalle de la distribución propuesta antes de confirmarse. • Cada análisis queda registrado en el historial de nivelaciones con su estado, métricas y sugerencias aplicadas.		
Entrada:	• Cargar un archivo Excel con clientes en espera desde la pantalla de importación. • El sistema ejecuta automáticamente el análisis de carga laboral al finalizar la importación. • El administrador revisa las sugerencias generadas y selecciona "Aceptar" o "Rechazar".		
Resultado:	• El sistema calcula correctamente la carga ponderada por asesor usando la fórmula: Σ (complejidad tarea $\times$ complejidad cliente). • El sistema identifica los asesores que superan el umbral de sobrecarga y genera sugerencias de redistribución. • Al aceptar, el sistema ejecuta las asignaciones propuestas y muestra el comparativo antes/después. • Al rechazar, el sistema descarta las sugerencias sin modificar el estado del sistema. • El análisis queda registrado en el historial de nivelaciones con identificador único.		
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.		
Fuente: elaboración propia			

Prueba P16 — Visualizar Panel de Carga Laboral por Asesor

Prueba de Caja Negra			
Código:	P16	Código de historia:	H16
Nombre:	Visualizar Panel de Carga Laboral por Asesor		
Prioridad:	Media	Dependencia:	P15
Iteración asignada:	3	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco
Descripción:	Como administrador se requiere poder visualizar un panel centralizado con la carga laboral actual de cada asesor, incluyendo los indicadores generados por la IA, de modo que se puedan tomar decisiones informadas sobre asignaciones y redistribución de tareas.		
Observaciones:	• El panel muestra indicadores operativos por período: porcentaje de cumplimiento de obligaciones, obligaciones vencidas, tiempo promedio de cumplimiento, tareas por estado, facturación mensual y rendimiento por asesor. • El administrador puede filtrar los indicadores por año, mes y asesor. • El panel se actualiza con cada nueva importación o asignación registrada en el sistema.		
Entrada:	• Acceder a la sección del panel de control estando autenticado como administrador. • Aplicar filtros por año, mes o asesor.		
Resultado:	• El sistema muestra el panel con indicadores operativos por período: porcentaje de cumplimiento de obligaciones, obligaciones vencidas, tiempo promedio de cumplimiento, tareas por estado, facturación mensual y rendimiento por asesor. • Al aplicar filtros, los indicadores se actualizan reflejando los datos del período y asesor seleccionados.		
Evaluación de prueba:	La prueba concluyó satisfactoriamente.		
Fuente: elaboración propia			

Prueba P17 — Agregar Obligación Específica a un Cliente

Prueba de Caja Negra

Código:	P17	Código de historia:	H17
Nombre:	Agregar Obligación Específica a un Cliente		
Prioridad:	Media	Dependencia:	P3, P5
Iteración asignada:	3	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco

Descripción: Como administrador o asesor se requiere poder agregar obligaciones tributarias adicionales a un cliente específico, seleccionándolas del catálogo de servicios y configurando su periodicidad y día de vencimiento, de modo que se gestionen casos particulares que van más allá de las obligaciones estándar del régimen del cliente.

Observaciones:

- La obligación específica se selecciona del catálogo de servicios existente.
- Se configura: periodicidad (mensual/semestral/anual) y día de vencimiento propio (valor entre 1 y 28, obligatorio).
- El sistema regenera automáticamente esta obligación en los períodos siguientes según su periodicidad.

Entrada:

- Seleccionar un cliente del sistema.
- Seleccionar una obligación del catálogo de servicios, configurar periodicidad y día de vencimiento.
- Clic en el botón "Agregar obligación".

Resultado:

- Si algún campo obligatorio está vacío o con formato incorrecto, el sistema lanza un mensaje de validación.
- Si los datos son correctos, la obligación específica se crea y queda vinculada al cliente con su fecha de vencimiento calculada.
- El sistema regenera automáticamente la obligación en los períodos siguientes según la periodicidad configurada.

Evaluación de prueba: La prueba concluyó satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia

Prueba P18 — Visualizar Obligaciones Tributarias del Cliente

Prueba de Caja Negra

Código:	P18	Código de historia:	H18
Nombre:	Visualizar Obligaciones Tributarias del Cliente		
Prioridad:	Alta	Dependencia:	P5, P17
Iteración asignada:	3	Tester responsable:	Fabio Israel Mejia Carrasco

Descripción: Como asesor se requiere poder visualizar las obligaciones tributarias de cada cliente mediante un calendario interactivo, incluyendo las generadas por su régimen y las específicas asignadas individualmente, con sus fechas de vencimiento y estado de cumplimiento, de modo que pueda planificar y ejecutar cada declaración a tiempo.

Observaciones:

- La vista utiliza FullCalendar; cada obligación aparece como un evento en su fecha de vencimiento.
- Código de colores: verde = completada, azul = pendiente, rojo = vencida (fecha pasada y no completada).
- Al hacer clic en un día del calendario, se abre un modal con el detalle de las obligaciones de ese día.
- Filtros disponibles: por cédula del cliente y por régimen tributario.
- El botón "Generar" permite generar obligaciones para un mes y año específicos de forma manual.

Entrada:

- Seleccionar un cliente desde la lista de clientes o desde la lista de trabajos.
- Acceder a la sección de obligaciones tributarias del cliente.
- Aplicar filtros por cédula o régimen.
- Hacer clic en un día del calendario para ver el detalle de obligaciones de esa fecha.

Prueba P18 — Visualizar Obligaciones Tributarias del Cliente

Resultado:

- El sistema muestra el calendario con las obligaciones del cliente representadas como eventos en sus fechas de vencimiento.
- Los eventos se distinguen por color según su estado: verde para completadas, azul para pendientes y rojo para vencidas.
- Al hacer clic en un día, se abre un modal con el detalle de las obligaciones correspondientes.
- Al aplicar filtros, el calendario se actualiza mostrando únicamente las obligaciones que cumplen los criterios seleccionados.
- El botón "Generar" crea las obligaciones del mes y año indicados si aún no existen.

Evaluación de prueba: La prueba concluyó satisfactoriamente.

Fuente: elaboración propia

Anexo 6 — Entrevista de validación del sistema al supervisor

Fecha de aplicación: ____ / 06 / 2026

Entrevistado: Gerente General, ACT Consultores

Bloque 1 — Usabilidad y organización

¿El sistema le permite identificar con claridad el estado actual de los trabajos de cada asesor?

Sí, se puede ver quién tiene qué y en qué estado está y está mejor que todo sale en un solo listado y ahí se podría ir buscando por el cliente y eso

Comparado con el manejo anterior en hojas de cálculo, ¿considera que la información está mejor organizada? ¿Por qué?

Sí, porque antes cada quien tenía su forma de llevar las cosas y había que preguntar. Aquí ya está en un solo lugar y con los colores del semáforo uno ya sabe qué está atrasado sin tener que revisar fecha por fecha.

Bloque 2 — Módulo de nivelación con IA

Al revisar las sugerencias de redistribución generadas por el sistema, ¿las considera lógicas y aplicables al contexto real de la oficina?

En las pruebas que hicimos sí tenían sentido, las chicas que estaban con más trabajo eran las que el sistema también marcaba como sobrecargadas. Las sugerencias de a quién pasarle los clientes también eran razonables, pero igual a veces sí debo o debería cambiar yo porque yo ya sé cómo trabajan y cómo son algunos clientes

¿El hecho de que usted deba aprobar explícitamente las sugerencias antes de que se apliquen le genera confianza en el proceso? ¿Por qué?

Sí, eso me parece bien porque no se puede dejar que el sistema mueva todo solo. A veces hay cosas que el sistema no sabe, como que una clienta prefiere que la atienda una persona en específico o si la chica no va a venir. Que yo pueda revisar antes de confirmar está bien.

Bloque 3 — Impacto percibido

¿Considera que el sistema reduce el riesgo de omisiones en obligaciones tributarias? ¿En qué medida?

Sí, porque con el calendario que revisa los regímenes ya puedo ir viendo qué cliente está por vencer y en tal caso decirles a las chicas que no se olviden, aunque a ellas igual les va a aparecer de sus clientes según lo que vimos.

¿Recomendaría el uso de este sistema como herramienta permanente de la firma? ¿Por qué?

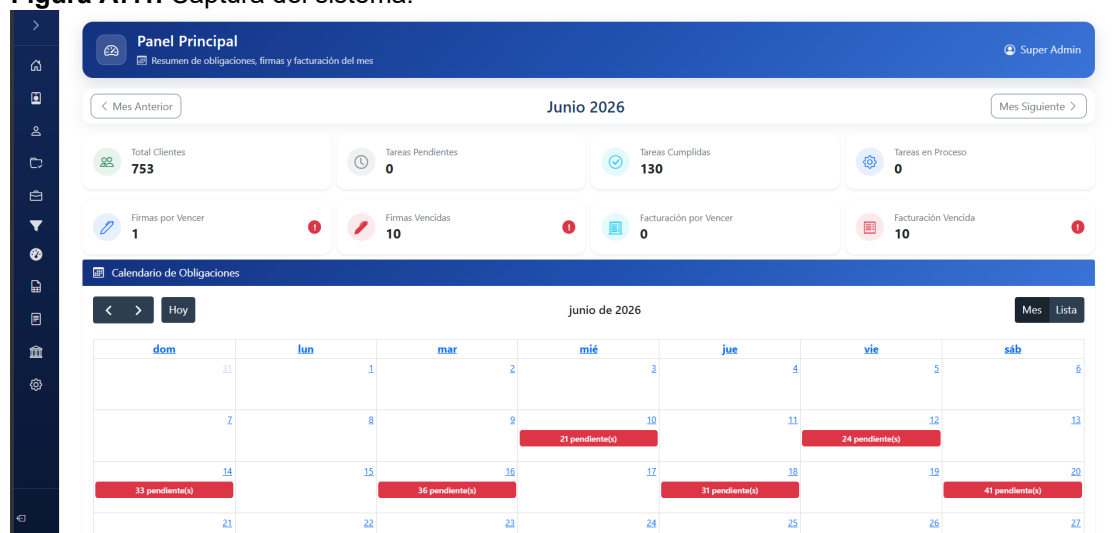
Sí sería bueno porque organiza lo que antes estaba regado en varios archivos y ayuda a repartir mejor el trabajo. Habría que ver cómo va funcionando con el tiempo y con todos los clientes cargados, pero la base está bien hecha.

Anexo 7

Capturas del sistema

Panel principal donde se muestran las obligaciones tributarias de los clientes a cada uno de los asesores

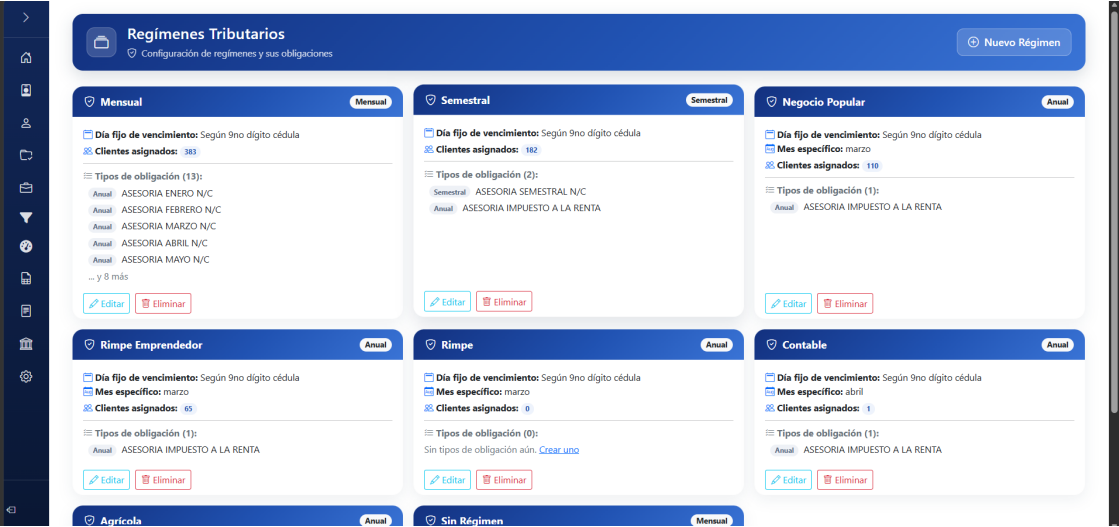
Figura A7.1. Captura del sistema.



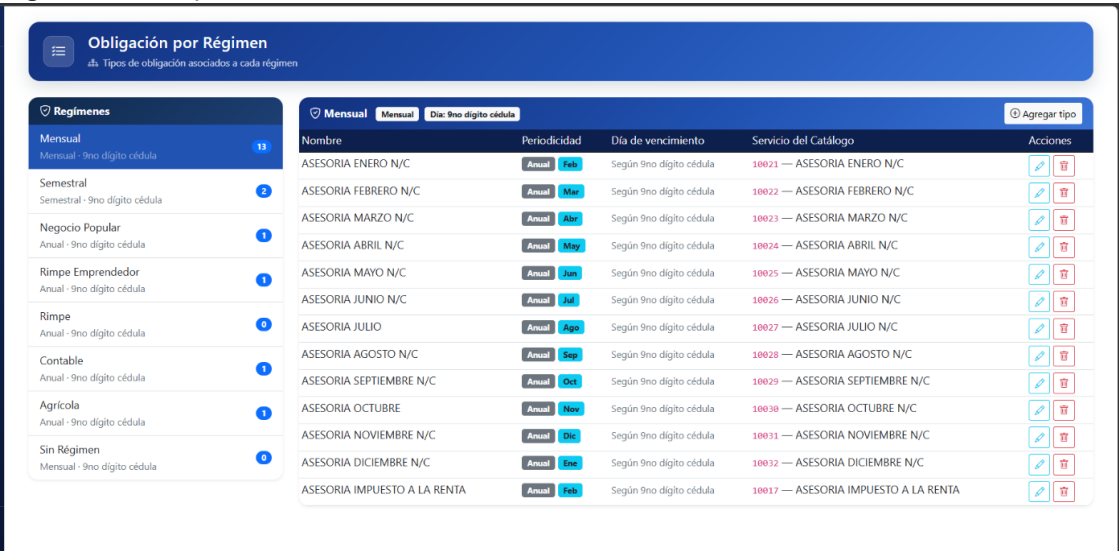
Fuente: elaboración propia.

Vista donde se aprecia los regímenes y las obligaciones tributarios.

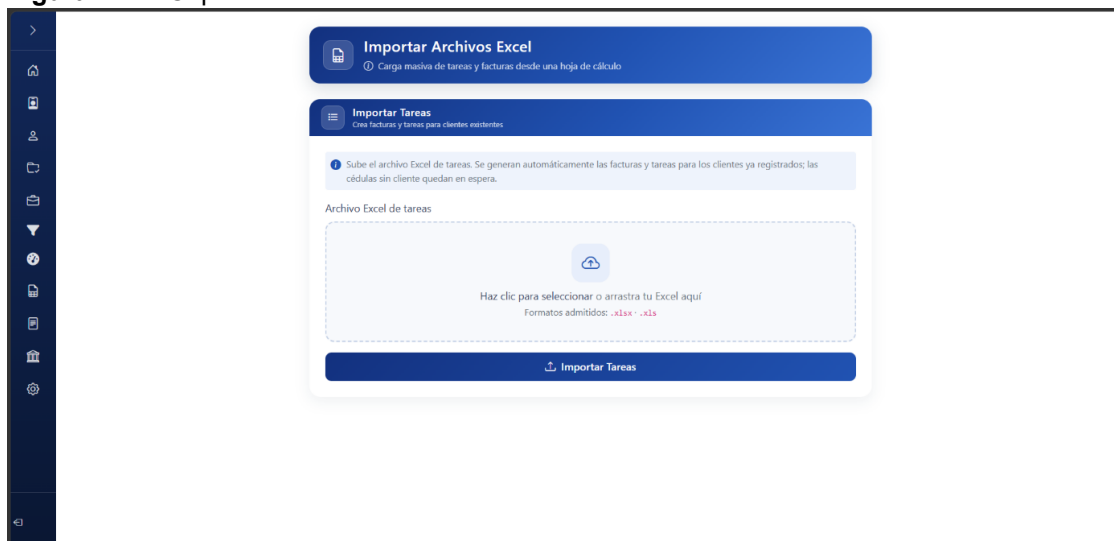
Figura A7.2. Captura del sistema.



Fuente: elaboración propia.
Figura A7.3. Captura del sistema.



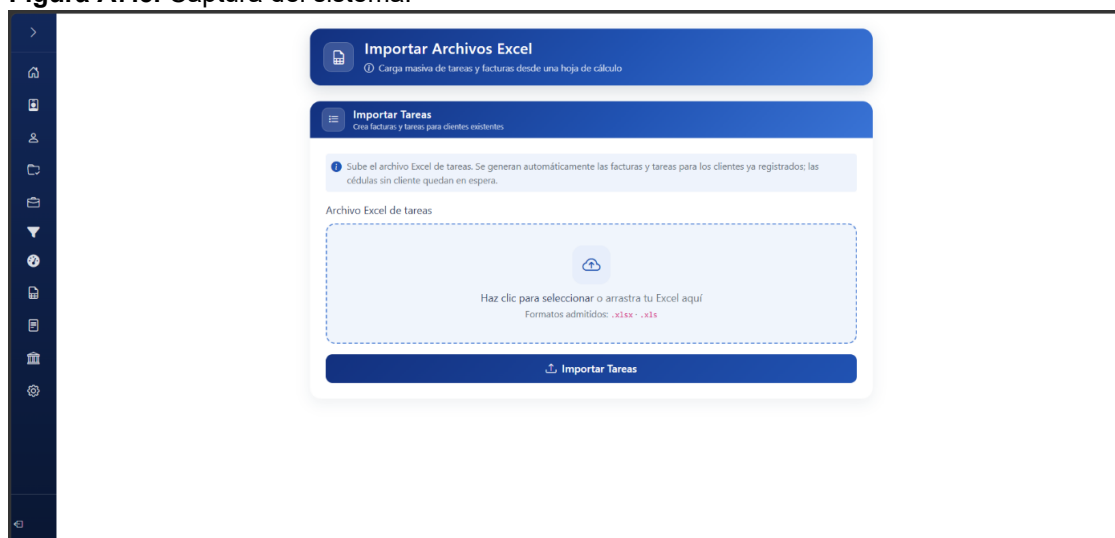
Fuente: elaboración propia.

Figura A7.4. Captura del sistema.

Fuente: elaboración propia.

Captura donde se puede ir configurando las obligaciones de cada régimen, se pueden agregar más obligaciones en base al catálogo de servicios

Figura A7.5. Captura del sistema.



Fuente: elaboración propia.

Captura de la pantalla donde se carga el reporte de trabajos que viene desde Micro plus

Figura A7.6. Captura del sistema.



Fuente: elaboración propia.

Después de la carga del Excel, se hace el diagnóstico de los usuarios con más carga laboral y la sugerencia de distribución

Figura A7.7. Captura del sistema.

Lista de Trabajos
Gestión y seguimiento de tareas facturadas

Crear Nueva Tarea

BÚSQUEDA: Cédula, nombre de cliente o nombre de tarea
ESTADO: Todos los estados
MES: Mayo
AÑO: 2026

Filtrar Reiniciar

CÉDULA / RUC	CLIENTE	TRABAJO	N° FACTURA	ESTADO	FECHA FACTURADA	ACCIONES
1021512112-011	IMPUESTOS Y ASesorIA S.R.L.	BALANCE SUPER. CIAS.	E0017908	Cumplida	29/05/2026	[Iconos de acción]
1091511111-011	IMPUESTOS Y ASesorIA S.R.L.	HONORARIOS PROFESIONALES	E0017901	Cumplida	29/05/2026	[Iconos de acción]
1091512111-011	IMPUESTOS Y ASesorIA S.R.L.	BALANCE SUPER. CIAS.	E0017917	Cumplida	29/05/2026	[Iconos de acción]
1091513111-011	IMPUESTOS Y ASesorIA S.R.L.	BALANCE SUPER. CIAS.	E0017905	Cumplida	29/05/2026	[Iconos de acción]
1091514111-011	IMPUESTOS Y ASesorIA S.R.L.	BALANCE SUPER. CIAS.	E0017916	Pendiente	29/05/2026	[Iconos de acción]
1091515111-011	IMPUESTOS Y ASesorIA S.R.L.	BALANCE SUPER. CIAS.	E0017910	Pendiente	29/05/2026	[Iconos de acción]
1091516111-011	IMPUESTOS Y ASesorIA S.R.L.	ASESORIA ABRIL N/C	E0017914	Pendiente	29/05/2026	[Iconos de acción]
1091517111-011	IMPUESTOS Y ASesorIA S.R.L.	BALANCE SUPER. CIAS.	E0017907	Pendiente	29/05/2026	[Iconos de acción]
1091518111-011	IMPUESTOS Y ASesorIA S.R.L.	BALANCE SUPER. CIAS.	E0017906	Pendiente	29/05/2026	[Iconos de acción]
1091519111-011	IMPUESTOS Y ASesorIA S.R.L.	BALANCE SUPER. CIAS.	E0017911	Pendiente	29/05/2026	[Iconos de acción]

Fuente: elaboración propia.

Captura de la pantalla donde se encuentran los trabajos y su estado en el sistema, cada asesor ve los trabajos que se le han asignado.

Vista de los clientes con la complejidad de cada uno y el régimen al que pertenecen

Figura A7.8. Captura del sistema.

Lista de Clientes
 Cartera de clientes y su información

Crear Nuevo Cliente

Filtrar por asesor: Todos los asesores [v] Buscar cliente: Cédula o nombre [v] Filtrar por régimen: Todos los regímenes [v]

[v] Aplicar [v] Limpiar

NOMBRE	CÉDULA	COMPLEJIDAD	TÉLEFONO	RÉGIMEN	ACCIONES
[v]	[v]	3 - Media	[v]	Mensual	[v] [v] [v] [v]
[v]	[v]	4 - Alta	[v]	Semestral	[v] [v] [v] [v]
[v]	[v]	3 - Media	[v]	Mensual	[v] [v] [v] [v]
[v]	[v]	1 - Muy baja	[v]	Mensual	[v] [v] [v] [v]
[v]	[v]	3 - Muy alta	[v]	Semestral	[v] [v] [v] [v]
[v]	[v]	2 - Baja	[v]	Mensual	[v] [v] [v] [v]
[v]	[v]	4 - Alta	[v]	Negocio Popular	[v] [v] [v] [v]
[v]	[v]	1 - Muy baja	[v]	Mensual	[v] [v] [v] [v]
[v]	[v]	3 - Muy alta	[v]	Mensual	[v] [v] [v] [v]

Fuente: elaboración propia.

Captura de los detalles del cliente donde se puede ver los trabajos registrados, se puede observar el régimen y las obligaciones asignadas

Figura A7.9. Captura del sistema.

Detalles del cliente

Volver

Editar

Información Personal

NOMBRE COMPLETO

CÉDULA

TELÉFONO

EMAIL

DIRECCIÓN

ASESOR

Asesor 5

Información Comercial

RÉGIMEN

ESTADO

Semestral

Activo

ACTIVIDAD ECONÓMICA

na

FECHA FIRMA

FECHA FACTURACIÓN

Obligaciones

Nueva

No hay obligaciones generadas aún

Obligaciones del Régimen: 2

Servicio	Periodicidad	Vence
ASESORIA IMPUESTO A LA RENTA 10017	Anual	Febrero
ASESORIA SEMESTRAL N/C 10054	Semestral	Según cédula

Trabajos Realizados

Trabajo	Factura	Fecha	Total	Estado
Asesoría	Asesoría	11/05/2026	\$12.00	Pendiente

Fuente: elaboración propia.