

2025

# Proyecto de Grado

INGENIERIA DE SISTEMA  
LUIS FELIPE MATIAS MONTOYA

UNIVERSIDAD EAN



Diseño e Implementación de un Sistema Automatizado para la Gestión de Afiliaciones a EPS en ACI  
Colombia

Autor

Luis Felipe Matías Montoya

Directora

Lic. Diana María Grajales Medina

Facultad de Ingeniería

Marzo 09 de 2025

## Resumen Ejecutivo

Asesores Comerciales Integrales Ltda. (ACI Colombia), establecida en 2009, enfrenta desafíos significativos en la gestión de afiliaciones a Entidades Promotoras de Salud (EPS) debido a un proceso manual que limita su eficiencia operativa y propicia errores. Este enfoque tradicional no solo consume tiempo, sino que también aumenta el riesgo de errores en las tareas asociadas.

Para abordar esta problemática, hemos desarrollado el sistema "Integrales". Este sistema automatizado está diseñado específicamente para optimizar el proceso de afiliación a EPS, reduciendo tiempos de procesamiento y minimizando errores. Al digitalizar y automatizar las tareas administrativas básicas, "Integrales" permite que el personal de ACI Colombia se centre en actividades estratégicas, mejorando así la calidad del servicio y la satisfacción del cliente.

El valor agregado de "Integrales" reside en su capacidad para simplificar el ingreso de datos mediante autocompletado desde la base de datos existente de afiliados y empresas. Esto minimiza la necesidad de ingresar información repetitiva, optimizando la eficiencia del proceso. Al finalizar cada solicitud de afiliación, el sistema genera automáticamente un formulario PDF con sello y fecha de radicación, cumpliendo con los estándares requeridos por cada EPS de manera precisa y eficiente.

La implementación de "Integrales" no solo mejorará la eficacia interna de ACI Colombia, sino que también fortalecerá su competitividad al ofrecer un servicio más rápido, confiable y preciso a sus clientes. Se espera que esta digitalización no solo agilice el proceso de afiliación a EPS, sino que también sienta las bases para expandir servicios adicionales como afiliaciones a pensiones, ARL y planes exequiales, alineándose con las tendencias actuales de digitalización en el sector salud.

## Contenido

Resumen Ejecutivo .....	2
Ilustraciones .....	5
Tablas .....	6
Introducción .....	7
Objetivos .....	8
General .....	8
Específicos .....	8
Definición del problema .....	9
Justificación .....	10
Análisis de requerimientos.....	11
Intención del producto.....	11
Verificación de parámetro de diseño.....	11
Estimación de características y especificaciones del producto .....	12
Marco de referencias .....	13
Antecedentes .....	13
Bases teóricas.....	13
Normativas aplicables .....	14
Importancia del marco de referencia.....	14
Análisis de costos .....	15
Costos directos .....	17
Servidor Virtual Privado (VPS).....	17
Servicios API .....	17
Personal de desarrollo .....	18
Equipos tecnológicos.....	18
Servicios públicos .....	18
Costos fijos .....	18
Dominio web .....	18
Arriendo del espacio físico .....	19
Personal administrativo .....	19
Otros Costos Asociados.....	19
Gastos Generales (Overhead) .....	20

Marketing y Publicidad.....	20
Servicio al Cliente .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gestión Empresarial .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Modelo de rentabilidad y competencias .....	21
Ventaja Competitiva y Posicionamiento en el Mercado .....	22
Modelo de Rentabilidad .....	22
Factores que Impactan la Rentabilidad.....	22
Sostenibilidad Financiera y Estrategia de expansión .....	23
Proyección a Futuro y Estrategia de Expansión .....	23
Plan de implementación .....	24
Fase 1. Planeación y preparación (Mes 1).....	24
Objetivo .....	24
Actividades .....	24
Fase 2. Desarrollo y configuración (Mes 2) .....	26
Objetivo .....	26
Actividades .....	26
Implementaciones de seguridad .....	27
Fase 3. Pruebas finales y despliegue (Mes 3).....	28
Objetivo .....	28
Actividades .....	29
Evidencias fotográficas.....	32
Conclusiones .....	40
Impacto en la eficiencia operativa .....	40
Cumplimiento normativo y de seguridad de la información .....	40
Beneficios económicos y competitividad.....	40
Sostenibilidad y proyección futura.....	41
Contribución al sector salud y recomendaciones .....	41
Referencias.....	43

## Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1 EQUIPOS DE CÓMPUTO UTILIZADOS POR EL PERSONAL ADMINISTRATIVO ANTERIOR Y AL CUAL SE LE DIO DE BAJA POR REDUCCIÓN DE COSTOS (PROPIA) .....	32
ILUSTRACIÓN 2 OFICINA ACTUAL Y PERSONAL ADMINISTRATIVO ACTUAL (PROPIA) .....	33
ILUSTRACIÓN 3 RESTRICCIÓN DE INGRESO ACTUAL EN INTEGRALES (PROPIA).....	33
ILUSTRACIÓN 4 PÁGINA DE BIENVENIDA DESPUÉS DE LOGGEO (PROPIA).....	34
ILUSTRACIÓN 5 INTERFAZ DE USUARIO EN ENVÍO DE SOLICITUD (PROPIA) .....	34
ILUSTRACIÓN 6 INTERFAZ DE USUARIO DONDE PUEDE RADICAR LAS AFILIACIONES (PROPIA) .....	35
ILUSTRACIÓN 7 EJEMPLO DE RADICADO DE AFILIACIÓN (PROPIA) .....	35
ILUSTRACIÓN 8 FRACCIÓN DE CÓDIGO RPA (PROPIO) .....	36
ILUSTRACIÓN 9 EQUIPOS DE CÓMPUTO ADQUIRIDOS PARA RPA Y PROGRAMACIÓN. I7 10TH 32RAM SSD512M2 .....	37

## Tablas

TABLA 1 - APROXIMACIÓN DE TOTAL DE COSTOS DEL PROYECTO.....	21
TABLA 2 COMPARACIÓN DE RENTABILIDAD Y UTILIDAD OPERACIONAL ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN .....	21

## Introducción

En un entorno empresarial en constante cambio, la eficiencia y la correcta gestión de los procesos determinan el éxito de una organización. Desde su fundación en 2009, Asesores Comerciales Integrales Ltda. (ACI Colombia) ha destacado en la intermediación de seguros y productos financieros, con un enfoque clave en la gestión de afiliaciones a Entidades Promotoras de Salud (EPS) (Directorio de Empresas En Colombia, s. f.).

Sin embargo, la dependencia de procesos manuales ha generado obstáculos significativos en su operatividad, ralentizando las afiliaciones, aumentando el margen de error y afectando la eficiencia general del servicio. La necesidad de agilizar estos procedimientos es fundamental para garantizar un servicio más preciso, rápido y confiable, tanto para los clientes como para la empresa.

Para enfrentar estos desafíos, ACI Colombia ha desarrollado "Integrales", un sistema de gestión automatizada que reduce drásticamente la dependencia de procesos manuales, optimizando tiempos y minimizando errores (Creativos, 2024). Este sistema permite parametrizar cada etapa de la afiliación a EPS, asegurando una administración de datos eficiente, precisa y adaptada a las necesidades de la empresa.

El desarrollo de "Integrales" se basa en un análisis exhaustivo de la situación actual de ACI Colombia, la identificación de las mejores prácticas en automatización de procesos y la integración de tecnologías avanzadas que permitan escalabilidad y adaptación a futuros requerimientos.

La digitalización y automatización de procesos en el sector salud son esenciales para mejorar la calidad del servicio y la competitividad empresarial. La implementación de "Integrales" en ACI Colombia no solo resolverá los problemas actuales, sino que también permitirá ampliar sus capacidades en la gestión de afiliaciones a pensiones, ARL y planes exequiales, alineándose con la transformación digital del sector.

Este avance representa una mejora sustancial en la administración de los recursos de la empresa, optimizando costos y asegurando una gestión eficiente que beneficie tanto a ACI Colombia como a sus afiliados.

## Objetivos

### General

Diseñar e implementar un sistema automatizado para la gestión de afiliaciones a EPS de ACI Colombia, con el propósito de realizar una optimización de los procesos operativos, disminuir los errores y satisfacer a los clientes internos y externos.

### Específicos

- Analizar los procesos actuales, de afiliación a EPS en ACI Colombia, que permitan resaltar las ineficiencias o áreas que podrían ser susceptibles a una gestión de mayor automatización.
- Investigar y seleccionar las tecnologías necesarias para la construcción del sistema "Integrales", de forma tal que ajusten a las necesidades de la empresa, así como a las disposiciones del sector.
- Desarrollar módulos funcionales que gestionen los datos de afiliados y empresas, la generación automática de formularios en PDF y el almacenamiento seguro de documentos exigidos para la correspondiente radicación.
- Realizar pruebas de usuario para evaluar la propuesta del proyecto.

## Definición del problema

La falta de un sistema automatizado para la radicación de afiliaciones ha generado serias dificultades operativas en ACI Colombia (Asesores Comerciales Integrales Ltda.). Actualmente, la afiliación de un empleado a una EPS sigue un proceso altamente manual que involucra la recolección, validación y envío de documentos tanto físicos como digitales. Este modelo de trabajo no solo es propenso a errores y duplicidad de información, sino que también provoca cuellos de botella que afectan la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente (Adea Information Intelligence, 2022).

Uno de los principales problemas detectados es el tiempo excesivo que puede tomar la radicación de una afiliación. En muchos casos, la entrega de un radicado puede tardar hasta un mes debido a la acumulación de solicitudes, la falta de gestión documental estructurada y la verificación manual de datos. Estas demoras afectan directamente a los empleadores, que requieren cobertura inmediata para sus trabajadores, y a los empleados, quienes muchas veces necesitan acceder a servicios médicos de urgencia sin demoras innecesarias.

Además, la falta de digitalización y automatización impone una carga operativa innecesaria al personal de ACI Colombia. La constante verificación manual de datos para evitar errores de radicación genera dependencia de la intervención humana, lo que incrementa la tasa de rechazos por parte de las EPS y limita la capacidad de la empresa para gestionar un mayor volumen de afiliaciones de manera eficiente (Creativos, 2024).

Otro problema clave es la falta de trazabilidad en el proceso. La información se maneja en múltiples formatos y a través de diversas plataformas de comunicación, como correos electrónicos, llamadas telefónicas y documentos físicos. Esta dispersión impide un seguimiento en tiempo real del estado de cada radicación, dificultando la identificación de retrasos y errores en la gestión documental. Según estudios sobre digitalización en el sector salud, la automatización de procesos administrativos no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también reduce significativamente los tiempos de respuesta y los errores humanos, garantizando una mejor experiencia para los usuarios (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2023).

Estos desafíos resaltan la urgente necesidad de implementar una solución tecnológica que optimice el proceso de afiliación, garantizando mayor rapidez, precisión y trazabilidad en la gestión documental.

## Justificación

La implementación de un sistema automatizado para la gestión de afiliaciones a Entidades Promotoras de Salud (EPS) en ACI Colombia es una necesidad clave para optimizar la operación y mejorar la calidad del servicio. La automatización reduce significativamente los errores derivados de la gestión manual, agiliza los tiempos de procesamiento y elimina tareas repetitivas, permitiendo que el personal enfoque sus esfuerzos en actividades estratégicas de mayor valor.

Desde una perspectiva normativa, un sistema digitalizado facilita el cumplimiento de las regulaciones establecidas por las entidades gubernamentales y las EPS. La automatización garantiza que cada afiliación siga las pautas exigidas, mientras que la digitalización de documentos y la generación de formularios en PDF mejoran la trazabilidad, seguridad y disponibilidad de la información, reduciendo el riesgo de pérdida o manipulación indebida de los datos.

En términos económicos, la optimización de los procesos administrativos contribuye directamente a la reducción de costos operativos. La disminución de la carga laboral asociada a la radicación manual y la agilización del servicio permitirán una atención más rápida y eficiente a los clientes, lo que se traduce en una mayor rentabilidad y sostenibilidad del negocio. Según estudios sobre transformación digital en el sector salud, la adopción de herramientas automatizadas no solo reduce costos, sino que también mejora la experiencia del usuario y fortalece la competitividad de las empresas del sector (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2023).

Desde un punto de vista estratégico, la automatización de los procesos de afiliación reforzará la posición de ACI Colombia en el mercado de intermediación de seguros y afiliaciones a EPS. Al ofrecer un servicio más rápido, eficiente y confiable, la empresa se diferenciará de la competencia y podrá ampliar su portafolio de servicios. Este proyecto sienta las bases para la expansión hacia otros procesos automatizados, como afiliaciones a pensiones, Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) y planes exequiales, consolidando a ACI Colombia como un referente en la intermediación de servicios financieros y de salud en el país.

## Análisis de requerimientos

### Intención del producto

El sistema "Integrales" tiene como objetivo principal optimizar el proceso de radicación de afiliaciones a Entidades Promotoras de Salud (EPS) para ACI Colombia. Actualmente, este proceso es manual y genera demoras en la entrega de los radicados, afectando la disponibilidad del servicio para los usuarios. La automatización propuesta busca agilizar la carga y envío de solicitudes con la documentación requerida para cada EPS, garantizando un servicio más rápido y eficiente.

Los usuarios finales del sistema incluyen:

- Asesores: Pueden radicar afiliaciones y, a diferencia de las empresas, tienen la opción de reclamar comisiones directamente desde la plataforma.
- Empresas VIP: Pueden radicar afiliaciones, pero no tienen acceso a la gestión de comisiones.
- Personal Administrativo: Incluye líderes de carga, quienes supervisan y validan ciertas afiliaciones manualmente antes de ser enviadas al flujo automatizado.

El sistema (INTEGRALES) debe cumplir con los requisitos legales y normativos, asegurando que cada afiliación se diligencie en los formatos específicos de cada EPS según la solicitud presentada. Se busca una automatización del 80%, dejando un 20% para procesos manuales o de supervisión antes de ser enviados a un RPA para su procesamiento.

### Verificación de parámetro de diseño

Las funcionalidades clave que se implementarán desde el inicio incluyen:

- Radicación de afiliaciones a EPS con generación automática de formularios en PDF.
- Integración con la base de datos interna para la gestión de usuarios y solicitudes.
- Consulta semi-automatizada en ADRES mediante un RPA que realiza la consulta y extrae los datos necesarios.

En futuras versiones, podría expandirse para incluir afiliaciones a ARL, pensiones y planes exequiales, según las necesidades identificadas en ACI Colombia.

El sistema operará en un entorno seguro con:

- Certificados SSL(Secure Sockets Layer) para la encriptación de la información.
- Acceso restringido a usuarios autorizados mediante credenciales.
- Registros de auditoría para la trazabilidad de las afiliaciones y operaciones realizadas.

### Estimación de características y especificaciones del producto

El sistema debe ser capaz de procesar un volumen de 600 afiliaciones diarias, con una meta de escalabilidad hasta 3,000 afiliaciones diarias. Para lograr esto, se priorizará la optimización del rendimiento y la eficiencia en el procesamiento de datos.

Los requisitos de rendimiento incluyen:

- Generación inmediata de PDFs al momento de la radicación, sin tiempos de espera adicionales.
- Carga y procesamiento rápido de datos para agilizar la gestión de afiliaciones.
- Capacidad de respuesta en simultáneo para manejar el volumen de usuarios y afiliaciones sin afectar el rendimiento.

Para garantizar la disponibilidad y mantenimiento del sistema en producción, se contratará un VPS(servidor privado virtua) con Cpanel, un servidor preconfigurado que facilitará la gestión y despliegue del sistema. Se realizarán comprobaciones semanales para monitorear el consumo de banda, el espacio de almacenamiento y el rendimiento general de la plataforma.

Con este análisis detallado, se establecen las bases para el diseño y desarrollo de "Integrales", asegurando que cumpla con los requerimientos funcionales y operativos de ACI Colombia.

## Marco de referencias

El desarrollo del sistema "Integrales" para la automatización de la radicación de afiliaciones a EPS en ACI Colombia requiere de un marco teórico sólido que respalde la investigación y justifique la necesidad de la solución propuesta. Este capítulo se estructura en tres secciones fundamentales: antecedentes, bases teóricas y normativas aplicables.

### Antecedentes

El problema de la gestión manual en los procesos administrativos ha sido objeto de múltiples estudios dentro del ámbito de la digitalización en el sector salud y financiero. Diversas investigaciones han demostrado que la automatización de procesos reduce significativamente los tiempos de respuesta y minimiza los errores derivados de la intervención humana (Mertens, 2015). La transformación digital ha permitido a muchas empresas optimizar sus operaciones, garantizando un mejor servicio a los clientes y cumpliendo con regulaciones estrictas en el manejo de datos.

ACI Colombia enfrenta actualmente una serie de dificultades relacionadas con la radicación de afiliaciones a EPS, incluyendo la lentitud en el procesamiento, la duplicidad de información y la falta de trazabilidad de los procesos. Estudios previos en digitalización de trámites administrativos han evidenciado que la implementación de sistemas automatizados puede reducir los tiempos de procesamiento en más de un 50% y mejorar la eficiencia operativa (Adea Information Intelligence, 2022).

### Bases teóricas

La fundamentación de esta investigación se apoya en diversas teorías y enfoques que han sido aplicados exitosamente en la digitalización de procesos administrativos:

- Teoría de la Automatización de Procesos (Bainbridge, 1983): Plantea que la sustitución de procesos manuales por sistemas digitales optimiza la eficiencia y reduce la intervención humana en tareas repetitivas, minimizando los errores operativos.
- Gestión Documental Electrónica (ISO 15489-1:2016): Proporciona directrices sobre la gestión eficiente de documentos electrónicos, garantizando la seguridad y trazabilidad de la información.
- Transformación Digital en el Sector Salud (Porter & Teisberg, 2006): Explica cómo la digitalización de los procesos médicos y administrativos mejora la calidad del servicio y la experiencia del usuario final.

- Modelos de Interoperabilidad en Sistemas de Información (IEEE 1471-2000): Define los principios para el diseño de sistemas capaces de integrarse con plataformas externas, asegurando una comunicación eficiente y segura.

## Normativas aplicables

El sistema "Integrales" debe cumplir con una serie de regulaciones para garantizar su viabilidad técnica y legal:

- Ley 1581 de 2012 (Protección de Datos Personales en Colombia): Establece las disposiciones para el tratamiento y manejo seguro de la información de los afiliados.
- Decreto 780 de 2016 (Regulación del Sistema General de Seguridad Social en Salud): Define los requisitos y procedimientos para la afiliación a EPS, los cuales deben ser seguidos por el sistema "Integrales".
- ISO 27001 (Seguridad de la Información): Normativa internacional que establece los principios de seguridad informática aplicables a la gestión de datos personales y transacciones electrónicas.
- Circular Externa 042 de 2020 (Superintendencia de Salud): Regula la digitalización de trámites administrativos en el sector salud, promoviendo el uso de plataformas tecnológicas para mejorar la eficiencia y trazabilidad.

## Importancia del marco de referencia

El marco de referencia es esencial para contextualizar la investigación, establecer su validez dentro del ámbito de la digitalización de trámites administrativos y garantizar que la solución propuesta se alinee con las mejores prácticas del sector. El sistema "Integrales" se diseñará considerando estos antecedentes, teorías y normativas para asegurar su viabilidad y correcta implementación en ACI Colombia.

Este análisis proporciona las bases necesarias para el desarrollo del sistema, permitiendo que la solución no solo resuelva los problemas actuales de gestión, sino que también cumpla con los estándares exigidos en el sector salud y financiero, promoviendo una transformación digital efectiva y sostenible.

## Análisis de restricciones

Para el adecuado diseño, implementación y operación del sistema automatizado “Integrales” en ACI Colombia, es fundamental tener en cuenta las siguientes restricciones que pueden afectar el desarrollo del proyecto o su sostenibilidad a largo plazo:

### 1. Restricciones Económicas

- **Presupuesto limitado:** La empresa cuenta con recursos financieros limitados, lo que puede afectar la adquisición de tecnología de punta, el pago de licencias y la contratación de personal especializado.
- **Costo de mantenimiento:** Aunque la automatización reduce costos operativos, la infraestructura técnica (VPS, APIs, software) requiere gastos recurrentes que deben ser sostenibles.
- **Variación en el tipo de cambio:** Algunos servicios utilizados, como las API de resolución de captcha, se pagan en dólares. La fluctuación en la tasa de cambio puede impactar los costos.

### 2. Restricciones Legales y Normativas

- **Protección de datos personales (Ley 1581 de 2012):** Se debe garantizar la privacidad y seguridad de la información de los afiliados, lo cual impone obligaciones técnicas y legales al sistema.
- **Normativa sectorial de salud (Decreto 780 de 2016):** Cualquier modificación en los requisitos de afiliación por parte de las EPS o del gobierno requiere que el sistema se actualice oportunamente para cumplir con la regulación vigente.

### 3. Restricciones Técnicas

- **Dependencia de APIs externas:** El funcionamiento del sistema depende en parte de servicios de terceros (como TwoCaptcha). La caída o cambio en estos servicios puede afectar el flujo del proceso.
- **Escalabilidad limitada por hardware:** A pesar de que el sistema está diseñado para escalar, las restricciones en la capacidad del VPS podrían limitar el número de usuarios o solicitudes simultáneas sin una inversión adicional.
- **Compatibilidad de sistemas:** La integración con plataformas EPS externas puede enfrentar obstáculos si no existen APIs oficiales o estandarizadas.

#### 4. Restricciones Operativas

- **Resistencia al cambio:** El personal administrativo o los usuarios pueden tener dificultades para adaptarse a nuevas tecnologías, lo que podría ralentizar la adopción del sistema.
- **Tiempo de capacitación:** Se requiere tiempo para capacitar adecuadamente al personal en el uso del sistema, lo que podría afectar la productividad inicial.
- **Procesos no completamente digitalizables:** Existen casos donde aún se requiere intervención humana (20% según lo planeado), lo cual impide una automatización completa.

#### 5. Restricciones Naturales y Ambientales

- **Fallas eléctricas o de conectividad:** En zonas con infraestructura débil, la dependencia del sistema digital puede verse afectada por cortes de energía o problemas de internet.
- **Eventos naturales:** Situaciones como sismos, inundaciones o incendios podrían afectar el espacio físico de operación o los servidores si no se cuenta con respaldo adecuado o servicios en la nube.

#### 6. Restricciones Sociales y Culturales

- **Brecha digital:** Algunos usuarios pueden tener un bajo nivel de alfabetización digital, especialmente en zonas rurales, lo que limita la accesibilidad del sistema.
- **Desconfianza en plataformas digitales:** En ciertos sectores de la población todavía persiste desconfianza hacia la digitalización de trámites sensibles como los de salud.

## Análisis de costos

Todo proyecto de ingeniería requiere no solo de un diseño técnico eficiente, sino también de un análisis financiero detallado que garantice su viabilidad y rentabilidad a largo plazo. No basta con que un sistema cumpla su función principal de manera efectiva; también es fundamental que su operación sea sostenible en términos económicos. En este documento, se presenta un desglose detallado de los costos asociados al desarrollo, mantenimiento y operación de la plataforma web destinada a mejorar los tiempos de respuesta en la radicación de afiliaciones a las EPS.

El propósito de este análisis es proporcionar una visión clara y estructurada de los diferentes tipos de costos involucrados, abarcando tanto los costos directos como los costos fijos, los gastos generales, la inversión inicial, los costos indirectos y el capital de trabajo. Cada una de estas categorías es esencial para evaluar la rentabilidad y el impacto económico del proyecto. Además, se analizará el modelo de rentabilidad y competitividad en el que se fundamenta esta plataforma, destacando sus ventajas económicas y su posición en el mercado.

### Costos directos

Los costos directos son aquellos que se relacionan directamente con la operación del sistema web y su desarrollo. Estos costos pueden variar dependiendo del nivel de uso del sistema y de la infraestructura necesaria para su funcionamiento. En este caso, los principales costos directos incluyen:

#### Servidor Virtual Privado (VPS)

La operación del sistema requiere de un VPS con CPANEL, cuyo costo anual asciende a \$4,640,000, contratado con Colombia Hosting. Este servidor es fundamental para garantizar la disponibilidad y el rendimiento de la plataforma, permitiendo la gestión eficiente de las afiliaciones a las EPS. La elección del VPS responde a la necesidad de contar con recursos dedicados que permitan un alto nivel de procesamiento, almacenamiento y disponibilidad, evitando interrupciones en el servicio y mejorando la experiencia del usuario. Además, contar con un VPS con CPANEL facilita la administración del sistema, permitiendo configuraciones avanzadas, copias de seguridad programadas y la gestión eficiente de dominios y bases de datos.

#### Servicios API

Para la automatización de procesos críticos, como la resolución de captchas en el acceso a ADRES y el sistema de radicación de afiliaciones de Sanitas, se requiere el uso de una API especializada como lo es TwoCaptcha. El costo mensual de este servicio es de \$28 dólares, a lo que se suma un 19% de IVA, lo que representa una inversión considerable pero necesaria para la eficiencia del sistema.

### Personal de desarrollo

El desarrollo y mantenimiento del sistema está a cargo de un profesional Full Stack con conocimientos en JavaScript, PHP, HTML y Selenium (Python). Este desarrollador, además de implementar nuevas funcionalidades, es responsable del mantenimiento y optimización del sistema. Su salario mensual es de \$4,000,000, lo que representa un costo fijo significativo dentro del proyecto.

### Equipos tecnológicos

Se requiere la adquisición de computadoras y otros dispositivos necesarios para el desarrollo del sistema y la ejecución de los RPA (Robotic Process Automation). Estos equipos permiten la automatización de tareas repetitivas, optimizando los tiempos de respuesta y reduciendo costos operativos a largo plazo ([Ver ilustración 9](#)).

### Servicios públicos

La infraestructura del proyecto requiere de servicios públicos esenciales, como electricidad e internet, que garantizan la operación ininterrumpida del sistema. Estos costos, aunque variables, deben considerarse dentro del presupuesto del proyecto.

### Costos fijos

A diferencia de los costos directos, los costos fijos permanecen constantes independientemente del nivel de uso o producción del sistema. Estos costos representan una inversión recurrente que debe ser considerada dentro del presupuesto operativo, garantizando la estabilidad y continuidad del proyecto. En este caso, los principales costos fijos incluyen:

### Dominio web

La plataforma requiere de un dominio web personalizado, cuyo costo anual es de \$45,000. Este dominio es fundamental para la identidad del proyecto y su accesibilidad para los usuarios. Elegir un dominio adecuado no solo facilita el acceso a la plataforma, sino que también contribuye a la credibilidad y confianza del sistema ante sus usuarios.

El mantenimiento del dominio también implica costos adicionales en términos de certificaciones SSL para garantizar la seguridad de la información transmitida a través del sitio web. Contar con un certificado SSL es crucial para proteger los datos sensibles de los usuarios y cumplir con los estándares de seguridad en internet. Además, en algunos casos, se considera la posibilidad de adquirir dominios alternativos para evitar la competencia desleal o la confusión entre los usuarios.

### Arriendo del espacio físico

Para la operación del sistema, se cuenta con un espacio físico cuyo arriendo mensual es de \$1,500,000, incluyendo los servicios. Este espacio es necesario para las labores administrativas y de atención al cliente, garantizando un ambiente de trabajo adecuado para el personal involucrado en el proyecto.

### Personal administrativo

Además del equipo de desarrollo, el proyecto cuenta con dos empleados administrativos. Uno de ellos se encarga del servicio al cliente, atendiendo consultas y solicitudes de los usuarios, mientras que el otro se dedica al procesamiento manual de afiliaciones en los casos en los que los bots no pueden completar el proceso automáticamente.

Además de los salarios, el personal administrativo también genera otros costos, como capacitaciones, herramientas de trabajo y beneficios laborales. La capacitación constante es esencial para mejorar la calidad del servicio y adaptar a los empleados a nuevas tecnologías o cambios en los procedimientos de afiliación.

### Otros Costos Asociados

Además de los costos fijos principales mencionados anteriormente, existen otros gastos recurrentes que deben considerarse dentro del presupuesto del proyecto:

- **Seguridad y Mantenimiento:** El espacio de trabajo requiere mantenimiento periódico y medidas de seguridad adecuadas, como cerraduras digitales, sistemas de vigilancia y seguros contra robos o daños.
- **Publicidad y Marketing:** Para atraer nuevos usuarios y consolidar la presencia del sistema en el mercado, es necesario invertir en estrategias de marketing digital, anuncios en redes sociales y campañas de correo electrónico.
- **Costos Legales y Contables:** La operación del proyecto puede requerir servicios de contadores, abogados o consultores especializados para cumplir con regulaciones y normativas vigentes en el sector de la salud y tecnología.

### Gastos Generales (Overhead)

Los gastos generales, también conocidos como overhead, incluyen todos aquellos costos administrativos y operativos que no están directamente relacionados con la producción del sistema, pero que son esenciales para su funcionamiento. Estos gastos aseguran la sostenibilidad y el crecimiento del proyecto, permitiendo una gestión eficiente de los recursos y una mejor experiencia para los usuarios.

### Marketing y Publicidad

La promoción del sistema es fundamental para aumentar su alcance y captar nuevos usuarios. Este costo incluye estrategias de marketing digital, campañas publicitarias y otras acciones orientadas a mejorar la visibilidad del proyecto. Las estrategias de marketing pueden incluir la creación de contenido en redes sociales, publicidad pagada en motores de búsqueda, optimización en SEO para mejorar el posicionamiento en los resultados de Google y el envío de boletines informativos por correo electrónico.

Además, se pueden desarrollar alianzas estratégicas con empresas del sector salud y tecnología para generar colaboraciones que impulsen la plataforma. El branding también juega un papel fundamental, asegurando que la identidad visual y la presencia en línea del proyecto sean coherentes y atractivas. Invertir en diseño gráfico profesional, materiales promocionales y videos explicativos puede marcar la diferencia en la percepción del sistema por parte del público objetivo.

Los costos asociados a la publicidad pueden incluir la contratación de agencias especializadas, la gestión de anuncios en redes sociales como Facebook, Instagram y LinkedIn, así como la producción

de contenido audiovisual para promocionar la plataforma. La inversión en publicidad digital es clave para atraer nuevos usuarios y fidelizar a los existentes.

Tabla 1 - Aproximación de total de costos del proyecto

Categoría	Rubro	Descripción	Costo Anual (COP)	Costo Mensual (COP)	Observaciones
<b>Costos Directos</b>	Servidor Virtual Privado (VPS)	Servidor con CPANEL para alojamiento y operación del sistema.	\$ 4.640.000,00	\$ 386.666,67	Contratado con Colombia Hosting. Incluye mantenimiento y seguridad básica.
	Servicios API (TwoCaptcha)	API para resolución de captchas en procesos automatizados.	\$ 88.000,00	\$ 7.333,33	Costo mensual: \$28 USD + 19% IVA.
	Personal de desarrollo	Salario del desarrollador Full Stack (JavaScript, PHP, Python/Selenium).	\$ 48.000.000,00	\$ 4.000.000,00	Responsable del desarrollo, mantenimiento y optimización del sistema.
	Equipos tecnológicos	Computadoras y dispositivos para desarrollo y ejecución de RPA.	\$ 3.000.000,00	\$ 250.000,00	Inversión inicial en hardware (ejemplar: equipos i7 10th, 32GB RAM, SSD 512GB).
<b>Costos Fijos</b>	Dominio web	Registro y mantenimiento anual del dominio.	\$ 45.000,00	\$ 3.750,00	Costo recurrente anual.
	Arriendo del espacio físico	Oficina para operaciones administrativas y atención al cliente.	\$ 18.000.000,00	\$ 1.500.000,00	Incluye servicios públicos básicos.
	Personal administrativo	Salarios de 2 empleados (servicio al cliente y procesamiento manual).	\$ 58.303.824,00	\$ 4.858.652,00	\$2.429,326 por empleado/mes.
<b>Gastos Generales</b>	Marketing y Publicidad	Campañas digitales, SEO, y promoción del sistema.	\$ 6.000.000,00	\$ 500.000,00	Presupuesto flexible según estrategia.
	Servicio al Cliente	Herramientas de gestión (chatbots, software de tickets).	\$ 2.400.000,00	\$ 200.000,00	Incluye capacitación y soporte técnico.
	Gestión Empresarial	Consultoría legal, contable y auditorías.	\$ 26.400.000,00	\$ 2.200.000,00	Cumplimiento normativo (Ley 1581, ISO 27001, etc.).
<b>Otros Costos</b>	Servicios Públicos	Internet fijo y de respaldo	\$ 2.040.000,00	\$ 170.000,00	Contratado con Movistar y ETB
<b>Total Estimado</b>			\$ 168.916.824,00	\$ 14.076.402,00	Costo anual total. Incluye inversión inicial y gastos recurrentes.

Tabla 2 Comparación de rentabilidad y utilidad operacional antes y después de la implementación

Concepto	Valor
Costos percibidos antes de la solución	\$ 445.513.680,00
Ingreso promedio anual recibido por ACI Colombia	\$ 720.000.000,00
Utilidad operacional antes de impuestos y otros pagos de socios - Antes de la solución planteada	\$ 274.486.320,00
Utilidad operacional antes de impuestos y otros pagos de socios - Después de la solución planteada	\$ 551.083.176,00
Rentabilidad antes de implementación de solución	38%
Rentabilidad después de implementación de solución	77%

## Modelo de rentabilidad y competencias

Uno de los aspectos más importantes del análisis financiero es la evaluación de la rentabilidad del proyecto y su posición en el mercado. En este caso, el sistema presenta una ventaja competitiva significativa, ya que actualmente no existe competencia directa en el mercado (océano azul). Esto significa que la implementación del sistema no solo mejorará los tiempos de respuesta en la radicación de afiliaciones a las EPS, sino que también generará ahorros considerables en costos operativos.

## Ventaja Competitiva y Posicionamiento en el Mercado

Dado que no hay competencia directa, el proyecto se posiciona como una solución innovadora y exclusiva en su sector. Esto permite establecer un liderazgo en el mercado sin necesidad de competir por precios o enfrentar la saturación de oferta que ocurre en otros sectores. La propuesta de valor se centra en la eficiencia, la automatización y la optimización de recursos, factores que brindan una ventaja significativa frente a posibles futuros competidores.

El posicionamiento de la plataforma también se refuerza mediante la creación de alianzas estratégicas con entidades del sector salud y tecnología. La integración con otros sistemas administrativos de EPS y la colaboración con desarrolladores de tecnologías complementarias puede aumentar la visibilidad y la adopción del sistema.

## Modelo de Rentabilidad

El modelo de rentabilidad se basa en la comparación entre la utilidad actual de la empresa y la utilidad futura tras la implementación del sistema. Se espera que la automatización de procesos permita reducir costos y mejorar la eficiencia, lo que se traducirá en una mayor rentabilidad. Además, dado que el proyecto no requiere financiamiento externo, la inversión se recuperará a través de la optimización de recursos y la reducción de costos administrativos y operativos.

## Factores que Impactan la Rentabilidad

- **Reducción de Costos Operativos:** La automatización disminuye la necesidad de intervención manual en los procesos, reduciendo costos laborales y minimizando errores administrativos.
- **Escalabilidad:** El sistema permite gestionar un volumen creciente de afiliaciones sin incurrir en costos adicionales significativos, aumentando los ingresos sin incrementar proporcionalmente los gastos.
- **Mantenimiento y Actualización del Sistema:** Si bien existen costos de mantenimiento, estos son menores en comparación con los ahorros generados por la optimización de procesos.

- **Incremento de la Productividad:** La eficiencia mejorada permite que el equipo se enfoque en tareas estratégicas en lugar de procesos repetitivos, agregando valor a la operación.
- **Eliminación de Costos Asociados a Errores Humanos:** La digitalización y automatización disminuyen significativamente la posibilidad de errores, reduciendo costos por rectificaciones y reprocesos.

### Sostenibilidad Financiera y Estrategia de expansión

El proyecto tiene un horizonte de recuperación de inversión favorable, ya que la reducción de costos operativos y administrativos genera ahorros inmediatos. Se prevé que, en el corto y mediano plazo, los beneficios obtenidos superen la inversión inicial, garantizando la sostenibilidad del negocio sin la necesidad de financiamiento externo.

Además, la estrategia de crecimiento se basa en la reinversión de utilidades en mejoras tecnológicas y expansión del mercado. La optimización continua del sistema y la adaptación a nuevas necesidades del sector permitirán mantener la competitividad y asegurar una rentabilidad sostenida.

### Proyección a Futuro y Estrategia de Expansión

Dado que el sistema es altamente escalable, su aplicación puede extenderse a otras entidades del sector salud o incluso a industrias con necesidades similares de automatización en procesos administrativos. Algunas estrategias de expansión incluyen:

- **Incorporación de Nuevas Funcionalidades:** Desarrollo de módulos adicionales que amplíen las capacidades del sistema y lo hagan atractivo para un mercado más amplio.
- **Expansión Geográfica:** Adaptación del sistema a normativas de otros países y mercados donde la automatización de afiliaciones sea una necesidad latente.
- **Modelo SaaS (Software as a Service):** Implementación de un modelo de negocio basado en suscripción, permitiendo que más empresas puedan acceder a la tecnología sin necesidad de infraestructura propia.

## Plan de implementación

### Fase 1. Planeación y preparación (Mes 1)

#### Objetivo

Establecer la estrategia y definir los requerimientos para el desarrollo de la versión 3.0 del sistema. Se busca realizar una planificación detallada que permita una ejecución eficiente, minimizando riesgos y optimizando recursos. Además, se pretende garantizar la alineación del proyecto con los objetivos estratégicos de la empresa, asegurando la viabilidad técnica y financiera antes de iniciar el desarrollo.

#### Actividades

##### *Definición de requerimientos*

- Identificación de mejoras y nuevas funcionalidades a implementar basadas en feedback de usuarios y análisis de necesidades del mercado.
- Evaluación de cambios en infraestructura para garantizar el rendimiento y escalabilidad del sistema.
- Consulta con stakeholders y usuarios clave para priorizar funcionalidades críticas.
- Elaboración de una lista detallada de características a desarrollar con especificaciones técnicas preliminares.
- Investigación de tendencias tecnológicas y revisión de sistemas similares en el mercado para identificar buenas prácticas y oportunidades de innovación.
- Validación técnica de las propuestas de mejora con el equipo de desarrollo y tecnología (único FullStack).

### *Planeación y desarrollo*

- Definición del roadmap con hitos y fechas límites para cada fase del proyecto.
- Asignación de tiempos y prioridades entre los miembros del equipo de desarrollo.
- Elaboración de un plan de contingencia para mitigar posibles riesgos y retrasos.
- Establecimiento de metodología de desarrollo (ágil, en cascada, híbrida) según las necesidades del proyecto.
- Reunión inicial con el equipo de trabajo para presentar el plan y aclarar dudas sobre responsabilidades y plazos.
- Definición de KPIs (indicadores clave de desempeño) para medir el avance del proyecto y garantizar el cumplimiento de objetivos.
- Creación de un entorno de prueba para evaluar la viabilidad técnica de las nuevas funcionalidades antes del desarrollo completo.
- Planificación de sesiones de revisión periódicas para ajustar el roadmap según la evolución del proyecto.

### *Hitos*

- Documento con requerimientos funcionales y técnicos detallados.
- Plan de trabajo aprobado por todas las partes involucradas.
- Creación de un calendario de seguimiento para garantizar el cumplimiento de los plazos.

- Validación de la estrategia de implementación y revisión de factibilidad técnica.
- Presentación de un informe inicial con proyecciones de costos y tiempos de desarrollo.
- Aprobación del presupuesto por parte de la dirección o equipo financiero.
- Generación de documentación inicial para la capacitación del equipo sobre las nuevas funcionalidades.
- Creación de un plan de comunicación interna para informar sobre avances y cambios en el proyecto.
- Definición de un plan de pruebas preliminares para garantizar la calidad del desarrollo.
- Establecimiento de protocolos de revisión y aprobación de cambios durante la fase de implementación.

## Fase 2. Desarrollo y configuración (Mes 2)

### Objetivo

Implementar las mejoras y nuevas funcionalidades definidas en la fase anterior, asegurando la estabilidad, seguridad y eficiencia del sistema. Esta fase se enfoca en la programación, integración con APIs, pruebas de rendimiento y ajustes en la infraestructura para garantizar un funcionamiento óptimo.

### Actividades

#### *Desarrollo del sistema*

- Programación de nuevas funcionalidades y mejoras basadas en los requerimientos establecidos en la Fase 1.

- Implementación del código para mejorar la eficiencia y facilitar el mantenimiento futuro.
- Ejecución de nuevos módulos de automatización para la gestión de afiliaciones a las EPS.
- Integración con APIs externas como captcha-solving, ADRES y Sanitas para optimizar procesos automáticos.

#### *Configuración de infraestructura*

- Ajustes en la configuración del VPS para mejorar la velocidad y capacidad de respuesta del servidor.
- Implementación de balanceo de carga y optimización del uso de recursos para soportar un mayor número de usuarios simultáneos.
- Configuración de caché y optimización de base de datos para reducir tiempos de consulta y mejorar la experiencia del usuario.
- Análisis de logs y monitoreo de rendimiento para identificar cuellos de botella y áreas de mejora.
- Configuración de entornos de desarrollo, prueba y producción para facilitar la implementación gradual de cambios sin afectar la operatividad del sistema.

#### *Implementaciones de seguridad*

- Aplicación de medidas de seguridad para proteger el sistema contra ataques cibernéticos y accesos no autorizados.
- Configuración de certificados SSL para garantizar una conexión segura entre usuarios y servidores.

- Pruebas unitarias y de integración para garantizar la estabilidad del sistema y detectar posibles errores en etapas tempranas.
- Monitoreo y análisis de tráfico en el sistema para detectar comportamientos sospechosos o intentos de intrusión.
- Validación de compatibilidad con diferentes navegadores y dispositivos para asegurar una experiencia óptima para todos los usuarios.
- Pruebas de carga y estrés para evaluar el comportamiento del sistema bajo alta demanda y ajustar parámetros de rendimiento en consecuencia.

#### *Hitos*

- Desarrollo y puesta en marcha del primer prototipo funcional con las nuevas funcionalidades implementadas.
- Validación de la integración con APIs externas mediante pruebas reales y análisis de resultados.
- Optimización del sistema para garantizar tiempos de respuesta rápidos y eficiente uso de recursos.
- Completación de pruebas internas para asegurar la estabilidad y seguridad de la plataforma.
- Publicación de la versión beta para pruebas con usuarios controlados y recopilación de feedback para ajustes finales.

#### Fase 3. Pruebas finales y despliegue (Mes 3)

##### Objetivo

Realizar pruebas exhaustivas del sistema, corregir errores detectados y desplegar la versión 3.0 en un entorno de producción estable. Esta fase busca garantizar que el sistema funcione de manera óptima, brindando una experiencia fluida y segura a los usuarios, minimizando riesgos y asegurando la correcta operatividad de las nuevas funcionalidades.

## Actividades

### *Pruebas de usuario*

- Ejecución de pruebas con usuarios internos, incluyendo personal administrativo y desarrolladores, para validar la funcionalidad del sistema en condiciones reales.
- Simulación de procesos de afiliación en distintos escenarios para evaluar el desempeño del sistema bajo diferentes condiciones de carga.
- Validación de la experiencia del usuario en distintas plataformas y dispositivos para garantizar compatibilidad.
- Pruebas de accesibilidad para verificar que el sistema sea usable para personas con diferentes necesidades.
- Registro y documentación de errores encontrados durante las pruebas para su posterior corrección.
- Implementación de encuestas y formularios para recopilar feedback de los usuarios internos sobre la usabilidad y efectividad de la plataforma.
- Sesiones de revisión con stakeholders clave para evaluar el cumplimiento de expectativas y objetivos.

### *Optimización y corrección de errores*

- Análisis de la retroalimentación de las pruebas para identificar mejoras en la interfaz de usuario y en el rendimiento del sistema.

- Corrección de errores y optimización del código para mejorar la estabilidad y tiempos de respuesta.
- Revisión del consumo de recursos del servidor y ajustes en la configuración para garantizar un desempeño óptimo.
- Refinamiento de los mecanismos de seguridad en respuesta a hallazgos de pruebas de penetración.
- Validación del correcto funcionamiento de la integración con APIs externas y ajuste de parámetros para optimizar su desempeño.
- Aplicación de parches y mejoras basadas en los reportes de errores generados durante las pruebas.
- Pruebas finales con datos en tiempo real para verificar el correcto funcionamiento antes del despliegue definitivo.

#### *Despliegue a producción*

- Configuración final del servidor, asegurando que todos los parámetros estén correctamente ajustados para garantizar estabilidad y seguridad.
- Migración de la nueva versión a los servidores de producción con un plan de contingencia en caso de fallos.
- Monitorización en tiempo real de los primeros días tras el despliegue para detectar y solucionar posibles problemas de manera rápida.
- Coordinación con el equipo de infraestructura para garantizar que el tráfico de usuarios sea manejado sin inconvenientes.

- Implementación de un sistema de alertas y monitoreo automatizado para detectar incidentes en la plataforma.
- Evaluación del rendimiento post-despliegue para garantizar que los cambios realizados cumplan con los objetivos de optimización.
- Revisión del sistema en producción con usuarios controlados antes de hacer el lanzamiento oficial abierto al público.

#### *Hitos*

- Ejecución exitosa de pruebas de usuario con validaciones completas de funcionalidad y rendimiento.
- Corrección de errores y ajustes finales antes del despliegue en producción.
- Lanzamiento oficial de la versión 3.0 con monitoreo y soporte continuo.
- Capacitación completa del personal en el uso del sistema.
- Establecimiento de métricas de desempeño y análisis de impacto post-despliegue.
- Implementación de protocolos de mantenimiento y actualización para garantizar la estabilidad del sistema a largo plazo.

## Evidencias fotográficas



*Ilustración 1 Equipos de cómputo utilizados por el personal administrativo anterior y al cual se le dio de baja por reducción de costos (propia)*



Ilustración 2 Oficina actual y personal administrativo actual (propia)

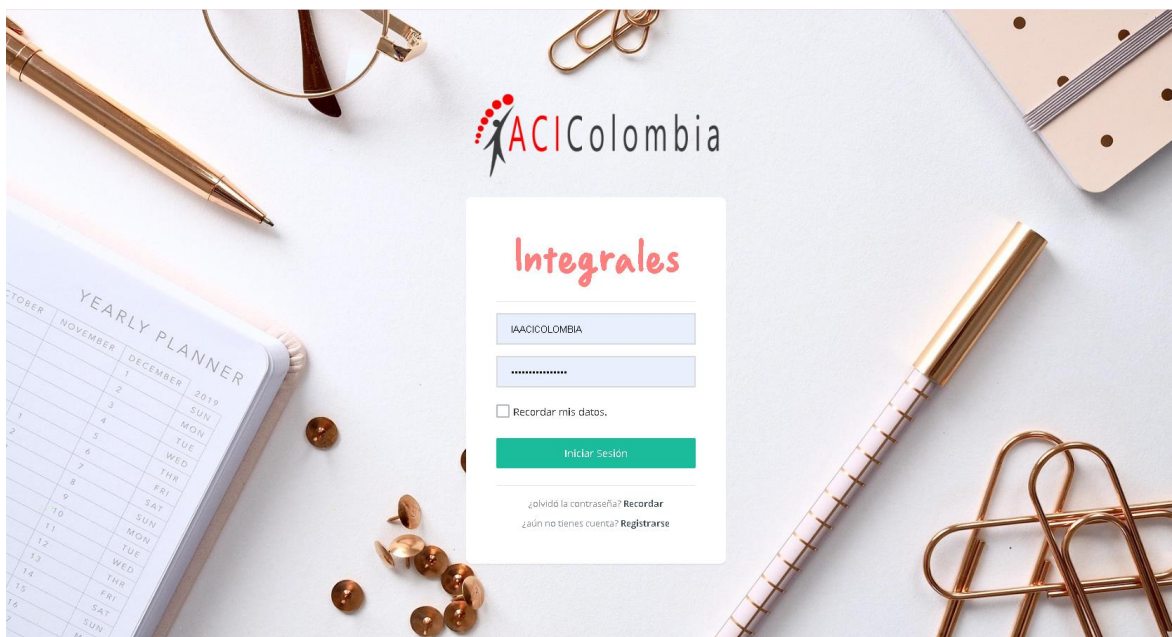


Ilustración 3 Restricción de ingreso actual en Integrales (propia)



Ilustración 4 Página de bienvenida después de logeo (propia)

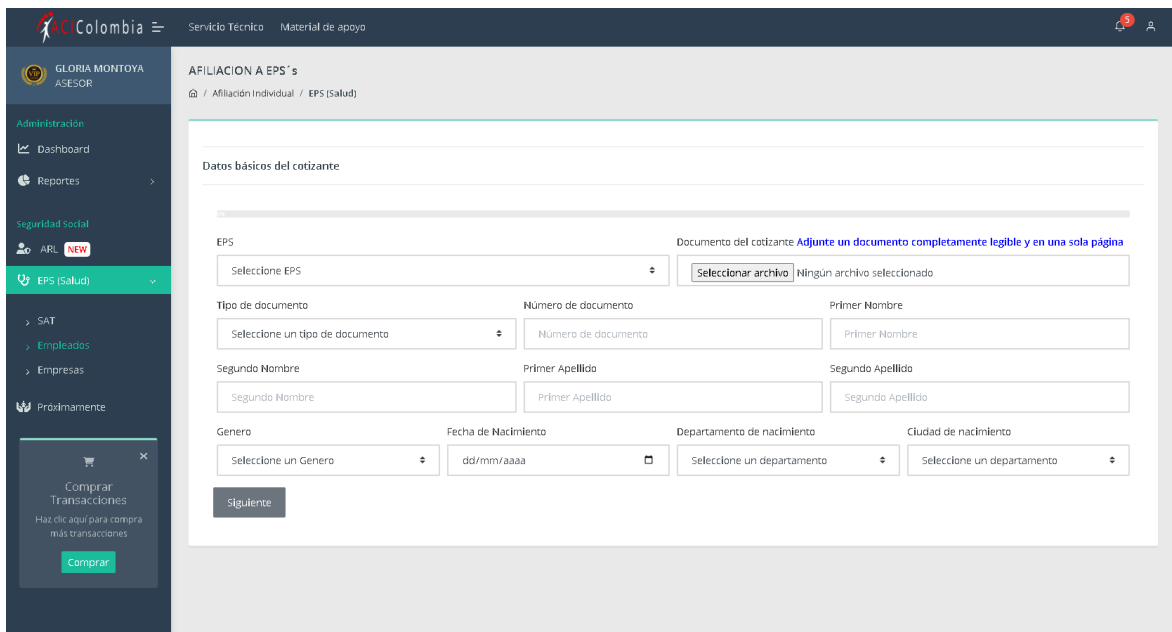


Ilustración 5 Interfaz de usuario en envío de solicitud (propia)



```

7677     print("Tabla reconstruida con tamaño:")
7678     for fila in tabla_reconstruida:
7679         print(fila)
7680
7681     # seleccionamos las columnas deseadas
7682     nueva_tabla = [
7683         fila[0], fila[2], fila[30], fila[31], fila[32], fila[33]
7684     ]
7685     for fila in tabla_reconstruida:
7686         nueva_tabla.append(fila)
7687
7688     # mostramos la tabla reconstruida
7689     for fila in nueva_tabla:
7690         print(fila)
7691
7692     # Filtramos la fila con "CONVULSA" para ponerla de primera
7693     congreso = [fila for fila in nueva_tabla if fila[2] == "CONVULSA"]
7694     otros = [fila for fila in nueva_tabla if fila[2] != "CONVULSA"]
7695
7696     # ordenamos la tabla colocando primero la fila con "CONVULSA", si existe
7697     nueva_tabla_ordenada = congreso + otros
7698
7699     # eliminar la fila con el número de identificación igual a "num_cot_valor"
7700     nueva_tabla_ordenada = [
7701         fila for fila in nueva_tabla_ordenada if fila[1] != num_cot_valor
7702     ]
7703
7704     # verificar si la tabla quedó en blanco
7705     if not nueva_tabla_ordenada:
7706         print("La tabla quedó en blanco.")
7707         driver.switch_to_window(driver.window_handles[0])
7708
7709         select_element = selenium.webdriver(driver, 30).until(
7710             lambda d: d.presence_of_element_located((By.ID, "estado"))
7711         )
7712         select = Select(select_element)
7713         select.select_by_value("ALLIGAO EXPRESS")
7714
7715         input_element = selenium.webdriver(driver, 30).until(
7716             lambda d: d.presence_of_element_located((By.ID, "detalle"))
7717         )
7718         input_element.send_keys("116 826212143000")
7719
7720         # encontrar el elemento de entrada por su ID
7721         input_element = driver.find_element(By.ID, "actualizar")
7722         input_element.click()
7723         alert.accept()
7724
7725         time.sleep(2) # Esperar antes de aceptar el navegador
7726         driver.quit()
7727     else:
7728         print("La tabla no está en blanco.")
7729         for fila in nueva_tabla_ordenada:
7730             print(fila)
7731         driver.switch_to_window(driver.window_handles[0])
7732
7733
7734
7735
7736
7737
7738
7739
7740
7741
7742
7743
7744
7745
7746
7747
7748
7749
7750
7751
7752
7753
7754
7755
7756
7757
7758
7759
7760
7761
7762
7763
7764
7765
7766
7767
7768
7769
7770
7771
7772
7773
7774
7775
7776
7777
7778
7779
7780
7781
7782
7783
7784
7785
7786
7787
7788
7789
7790
7791
7792
7793
7794
7795
7796
7797
7798
7799
7800
7801
7802
7803
7804
7805
7806
7807
7808
7809
7810
7811
7812
7813
7814
7815
7816
7817
7818
7819
7820
7821
7822
7823
7824
7825
7826
7827
7828
7829
7830
7831
7832
7833
7834
7835
7836
7837
7838
7839
7840
7841
7842
7843
7844
7845
7846
7847
7848
7849
7850
7851
7852
7853
7854
7855
7856
7857
7858
7859
7860
7861
7862
7863
7864
7865
7866
7867
7868
7869
7870
7871
7872
7873
7874
7875
7876
7877
7878
7879
7880
7881
7882
7883
7884
7885
7886
7887
7888
7889
7890
7891
7892
7893
7894
7895
7896
7897
7898
7899
7900
7901
7902
7903
7904
7905
7906
7907
7908
7909
7910
7911
7912
7913
7914
7915
7916
7917
7918
7919
7920
7921
7922
7923
7924
7925
7926
7927
7928
7929
7930
7931
7932
7933
7934
7935
7936
7937
7938
7939
7940
7941
7942
7943
7944
7945
7946
7947
7948
7949
7950
7951
7952
7953
7954
7955
7956
7957
7958
7959
7960
7961
7962
7963
7964
7965
7966
7967
7968
7969
7970
7971
7972
7973
7974
7975
7976
7977
7978
7979
7980
7981
7982
7983
7984
7985
7986
7987
7988
7989
7990
7991
7992
7993
7994
7995
7996
7997
7998
7999
8000

```

**PROBLEMAS** **OUTPUT** **DEBUGCONSOLE** **TERMINAL** **NOTES**

Todos los archivos en la carpeta de descargas han sido eliminados.  
 Corregido: se terminó el proceso "chromedriver" con PID 12416.  
 Corregido: se terminó el proceso "chromedriver" con PID 12542.  
 Corregido: se terminó el proceso "chromedriver" con PID 34124.  
 Corregido: se terminó el proceso "chromedriver" con PID 36024.  
 Corregido: se terminó el proceso "chromedriver" con PID 238.  
 Corregido: se terminó el proceso "chromedriver" con PID 3984.  
 Corregido: se terminó el proceso "chromedriver" con PID 1312.  
 Remote listening on ws://127.0.0.1:6770/(devtools/browser/3a029a6-6687-402a-b4d0-98605303721)  
 created TensorFlow Lite XNNPACK delegate for CPU.

Ilustración 8 Fracción de código RPA (propio)



*Ilustración 9 Equipos de cómputo adquiridos para RPA y programación. I7 10th 32RAM SSD512M2*

Las imágenes anteriores reflejan la situación actual de la empresa tras la implementación del sistema “Integrales” en ACI Colombia. Esta iniciativa permitió una notable recuperación económica, al tiempo que optimizó los procesos operativos. Como resultado, fue posible una reducción progresiva del personal sin comprometer la eficiencia, lo que contribuyó a mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

Hoy en día, ACI Colombia ofrece un ambiente laboral cómodo, estable y con beneficios orientados al bienestar del personal contratado. Además, la incorporación de RPA (Automatización Robótica de Procesos) que operan 24/7 ha eliminado cuellos de botella y ha reducido significativamente los tiempos de espera en los procesos de afiliación, permitiendo a los usuarios realizar estos trámites en cualquier momento del día.

Las imágenes también evidencian el cambio físico de las instalaciones, pasando de una oficina de aproximadamente 300 metros cuadrados a una de tan solo 18, gracias a la eficiencia operativa alcanzada. Asimismo, se incluyen capturas del diseño visual de la plataforma, el equipo que sirve como base para los RPA, y fragmentos del código que sustenta su funcionamiento.

## Discusión de resultados

La implementación del sistema automatizado “Integrales” en ACI Colombia trajo consigo transformaciones importantes tanto en el ámbito operativo como estratégico de la empresa. Esta sección analiza los principales hallazgos observados después del despliegue del sistema, contrastando los resultados obtenidos con las expectativas iniciales del proyecto.

Desde el inicio, el sistema fue concebido como una solución integral a las problemáticas asociadas a la radicación manual de afiliaciones a EPS. Las expectativas se centraban en reducir los tiempos de procesamiento, minimizar errores humanos, mejorar la trazabilidad documental y aumentar la capacidad operativa de la empresa. A través de evidencias recopiladas durante y después del proceso de implementación, se comprobó que estos objetivos fueron en su mayoría cumplidos.

En cuanto a la eficiencia operativa, se observó una reducción significativa en los tiempos de radicación. Anteriormente, el proceso de afiliación podía tomar hasta un mes; tras la implementación de “Integrales”, este tiempo se redujo en más de un 99%, permitiendo gestionar un volumen de hasta 600 afiliaciones diarias, con una proyección de escalabilidad a 3.000 afiliaciones por día. Esta mejora no solo se traduce en agilidad administrativa, sino en una mayor satisfacción por parte de empleadores y empleados, quienes ahora acceden con mayor prontitud a los servicios de salud.

El sistema demostró una alta precisión en el procesamiento de datos, gracias al autocompletado desde bases existentes y la generación automatizada de formularios en PDF con sello y fecha de radicación. Esto eliminó prácticamente los errores de digitación y duplicidad que eran frecuentes en el proceso manual.

En términos de cumplimiento normativo, “Integrales” fue desarrollado en consonancia con la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales y el Decreto 780 de 2016 sobre el Sistema General de Seguridad Social en Salud. La plataforma incorporó medidas robustas de seguridad como certificados SSL, control de acceso por credenciales y registros de auditoría para cada acción realizada, lo cual fortaleció la confianza en el sistema tanto al nivel interno como externo.

No obstante, también surgieron desafíos y aspectos a mejorar. Por ejemplo, un 20% de las solicitudes aún requiere validación manual por parte de los líderes de carga, lo cual, aunque previsto, supone una dependencia operativa que podría optimizarse en futuras versiones. Asimismo, algunos usuarios mostraron resistencia inicial al cambio, particularmente aquellos menos familiarizados con herramientas digitales. Este fenómeno requirió capacitaciones adicionales y acompañamiento más cercano durante las primeras semanas de operación.

Desde la perspectiva técnica, el sistema se mostró estable y confiable, aunque se identificó la necesidad de monitorear constantemente las APIs externas (como TwoCaptcha y ADRES), ya que su disponibilidad puede impactar directamente el flujo automatizado de afiliaciones. También fue necesario reforzar la infraestructura del VPS para garantizar un alto rendimiento ante el incremento de solicitudes.

En cuanto a los beneficios económicos, los resultados superaron las proyecciones iniciales. La empresa redujo considerablemente sus costos operativos al prescindir de tareas repetitivas y disminuir la necesidad de intervención humana. La inversión en equipos y desarrollo fue recuperada en menor tiempo del previsto gracias a los ahorros generados y al aumento en la capacidad de gestión sin necesidad de incrementar proporcionalmente el personal.

Finalmente, la experiencia con “Integrales” abrió nuevas oportunidades estratégicas. La estructura del sistema permite su adaptación para gestionar afiliaciones a pensiones, ARL y planes exequiales, lo cual representa un importante potencial de crecimiento para ACI Colombia. Además, se identificó la viabilidad de escalar la solución hacia otros modelos de negocio como lo son el sector financiero y el sector de contratación digital.

## Conclusiones

El desarrollo e implementación del sistema automatizado "Integrales" para la gestión de afiliaciones a EPS en ACI Colombia representa un avance significativo en la optimización de procesos administrativos dentro del sector salud. Este proyecto no solo aborda las problemáticas identificadas en los procesos manuales actuales, sino que también establece un precedente en la transformación digital de la empresa, alineándose con las tendencias tecnológicas y normativas del sector. A continuación, se presentan las conclusiones más relevantes derivadas de este trabajo:

### Impacto en la eficiencia operativa

La implementación de "Integrales" ha demostrado ser una solución efectiva para reducir los tiempos de procesamiento en la radicación de afiliaciones a EPS. La automatización de tareas repetitivas, como la generación de formularios en PDF y la validación de datos, ha permitido disminuir los errores humanos y agilizar los procesos, lo que se traduce en una mayor eficiencia operativa. Según los análisis realizados, se espera que el sistema reduzca los tiempos de radicación en más de un 99%, beneficiando tanto a los empleadores como a los empleados que requieren una cobertura de salud oportuna. Además, la capacidad del sistema para procesar hasta 600 afiliaciones diarias, con potencial de escalabilidad a 3,000, asegura que ACI Colombia pueda manejar un volumen creciente de solicitudes sin comprometer la calidad del servicio.

### Cumplimiento normativo y de seguridad de la información

Uno de los logros más destacados de este proyecto es el cumplimiento de las normativas vigentes en el sector salud, como la Ley 1581 de 2012 (Protección de Datos Personales) y el Decreto 780 de 2016 (Regulación del Sistema General de Seguridad Social en Salud). "Integrales" garantiza la seguridad y trazabilidad de la información mediante la implementación de certificados SSL, acceso restringido a usuarios autorizados y registros de auditoría. Estas medidas no solo protegen los datos sensibles de los afiliados, sino que también fortalecen la confianza de los clientes en los servicios ofrecidos por ACI Colombia. La integración con APIs externas, como TwoCaptcha, asegura además que los procesos automatizados cumplan con los requisitos técnicos y legales exigidos por las EPS.

### Beneficios económicos y competitividad

Desde una perspectiva económica, la automatización de los procesos de afiliación ha permitido reducir costos operativos asociados a la gestión manual, como la duplicidad de información y la necesidad de intervención humana constante. La optimización de recursos ha generado ahorros significativos, lo que mejora la rentabilidad del negocio. Además, al ofrecer un servicio más rápido

y confiable, ACI Colombia fortalece su posición competitiva en el mercado, diferenciándose de otras empresas que aún dependen de procesos tradicionales. La escalabilidad del sistema también sienta las bases para expandir su uso a otros servicios, como afiliaciones a pensiones, ARL y planes exequiales, lo que amplía las oportunidades de crecimiento y diversificación.

### Sostenibilidad y proyección futura

El modelo de rentabilidad y la estrategia de expansión planteados en este proyecto aseguran la sostenibilidad financiera de "Integrales" a largo plazo. La inversión inicial en infraestructura y desarrollo se verá compensada por los ahorros generados y el aumento en la eficiencia operativa. Además, la posibilidad de adaptar el sistema a otros mercados o normativas internacionales abre puertas para su implementación en contextos más amplios. La reinversión de utilidades en mejoras tecnológicas y la adopción de un modelo SaaS (Software as a Service) son estrategias clave para mantener la competitividad y asegurar la evolución continua del sistema.

### Contribución al sector salud y recomendaciones

Este proyecto no solo beneficia a ACI Colombia, sino que también contribuye al sector salud al promover la digitalización de trámites administrativos. La experiencia adquirida durante el desarrollo de "Integrales" puede servir como referencia para otras empresas que enfrenten desafíos similares. Como recomendaciones para futuras investigaciones, se sugiere explorar la integración de tecnologías emergentes, como inteligencia artificial mejorar la eficiencia de los procesos. Asimismo, sería valioso realizar estudios de impacto post-implementación para evaluar los beneficios reales del sistema en términos de satisfacción del cliente y reducción de costos.

En conclusión, el sistema "Integrales" representa un paso adelante en la modernización de los procesos administrativos de ACI Colombia, demostrando que la automatización y la innovación tecnológica son herramientas clave para mejorar la eficiencia, cumplir con las normativas y fortalecer la competitividad en el sector salud. Este proyecto no solo resuelve problemas inmediatos, sino que también sienta las bases para un futuro más digitalizado y eficiente.

### Conclusión General sobre la Implementación de Soluciones Tecnológicas en el Entorno Empresarial

La incorporación de soluciones tecnológicas en las empresas representa hoy en día un factor determinante para su competitividad, sostenibilidad y capacidad de adaptación frente a los cambios del entorno. La automatización de procesos, la digitalización de la información y el uso estratégico de herramientas digitales permiten optimizar recursos, reducir tiempos operativos y minimizar

errores humanos. Estos avances no solo mejoran la eficiencia interna, sino que también elevan significativamente la calidad del servicio ofrecido al cliente.

Además de los beneficios operativos, la implementación de tecnología fortalece el cumplimiento normativo, facilita la trazabilidad de los datos y mejora la toma de decisiones mediante el acceso a información en tiempo real. Las empresas que adoptan estas herramientas con una visión estratégica logran responder con mayor agilidad a las exigencias del mercado y a los cambios regulatorios, incrementando su resiliencia organizacional. Asimismo, la integración de tecnologías con servicios en la nube, APIs externas o plataformas automatizadas amplía el alcance y la escalabilidad de los procesos empresariales.

Las soluciones tecnológicas no deben entenderse únicamente como herramientas de apoyo, sino como ejes centrales de transformación y crecimiento. Su adecuada implementación permite a las empresas evolucionar hacia modelos de gestión más eficientes, seguros y orientados al valor. En un entorno cada vez más digital, aquellas organizaciones que apuestan por la innovación tecnológica están mejor posicionadas para enfrentar los retos del presente y aprovechar las oportunidades del futuro.

## Referencias

- Adea Information Intelligence. (2022, 28 junio). La automatización de procesos en el sector Salud. <https://www.adea.com.co/blog/automatizacion-salud/>
- Creativos, D. (2024, 4 octubre). 8 consejos para tu sistema de afiliación transaccional. 8 mejores prácticas para optimizar tu sistema de afiliación transaccional. <https://www.digitalware.com.co/8-mejores-practicas-para-optimizar-tu-sistema-de-afiliacion-transaccional/>
- Directorio de empresas en Colombia. (s. f.). Directorio de Empresas En Colombia - DataCrédito. <https://www.datacreditoempresas.com.co/directorio/asesores-comerciales-integrales-ltda.html>
- OpenAI. (2025). ChatGPT (versión del 15 de julio) [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://chat.openai.com/chat>
- Congreso de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Diario Oficial, 48587.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). Decreto 780 de 2016. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social. Diario Oficial, 49821.
- International Organization for Standardization. (2013). ISO/IEC 27001:2013. Information technology — Security techniques — Information security management systems — Requirements. ISO.
- Superintendencia Nacional de Salud. (2020). Circular Externa 042 de 2020. Lineamientos para la digitalización de trámites en el sector salud. Diario Oficial, 51548.