



Instituto
Europeo
de Posgrado

Propuesta de sistema inteligente basado en inteligencia artificial para la validación automática de soportes documentales en una EPS

Instituto Europeo de Posgrado ©

Trabajo fin de estudio presentado por:	ALDO EDUARDO ALVAREZ ROGEL NORA ALEJANDRA PEREZ MONTOYA
Tipo de trabajo:	TFM-Inteligencia Artificial
Director/a:	DEIDY GUTIERREZ NIÑO
Fecha:	2026-03-26

Índice

1	Resumen	3
2	Abstract	4
3	Introducción	5
3.1	Objetivo General	5
3.2	Objetivos Específicos	5
3.3	Metodología	6
3.3.1	Identificación y Análisis del Problema	6
3.3.2	Planificación de la Solución	6
4	Identificación y descripción un problema al interior de la organización	8
4.1	Descripción de la empresa a intervenir	8
4.1.1	Misión	8
4.1.2	Visión	8
4.1.3	Mapa de procesos	8
4.1.4	Descripción del proceso a intervenir	10
4.1.5	Descripción del problema que presenta el proceso	10
5	Establecimiento de planes de acción para la solución del problema	12
5.1	Establecimiento de objetivos	12
5.2	Descripción de la solución	13
5.3	Secuencia de actividades para ejecución de la solución	13
5.4	Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución	14
6	Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos. 16	
6.1	Alcance final de la solución	16
6.2	Identificación de responsables de las actividades para ejecución	16
6.3	Cronograma de ejecución	17
6.4	Presupuesto	17
7	Referencias bibliográficas	19

1 Resumen

El presente trabajo de investigación-acción tiene como finalidad realzar la implementación de una solución que mejore el proceso de validación de soportes documentales de los servicios complementarios en salud (transporte, hospedaje y alimentación) dentro de la EPS. Nace por la necesidad identificada en la operación, el incremento en el volumen de solicitudes, las revisiones manuales y la gestión de información sin formatos preestablecidos lo cual han generado demoras y dificultades en la trazabilidad del proceso.

La metodología utilizada permitió analizar el funcionamiento actual, identificar sus falencias y proponer una solución que permita ajustarse a las condiciones reales de la organización. Se diseñó el Lector Inteligente de Anexos, una solución basada en inteligencia artificial que permite procesar documentos en formato PDF, extraer entidades y ejecutar validaciones automáticas a partir de reglas de negocio.

La solución se apoya en una arquitectura cloud, utilizando servicios como Cloud Run, Vertex AI y BigQuery, lo que agiliza el procesamiento de la información y permite escalar el sistema de acuerdo con las solicitudes.

Durante el desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta experiencias reales del proceso dentro de la organización, lo cual permitió ajustar la solución a las necesidades operativas actuales. Se evidenció una mejora en los tiempos de validación, reducción en errores debido a la revisión manual y fortalecimiento en la trazabilidad de la información.

Se concluye que el uso de inteligencia artificial en los procesos aporta una alternativa viable para optimizar la operación y realizar aportes en la transformación digital del sector salud.

Dentro de los principales resultados se destaca que la propuesta se encuentra de manera completa, quedando lista para ser evaluada y aprobada por la empresa en la cual se implementó. Esto indica la viabilidad real del uso de la inteligencia artificial en procesos de optimización para la lectura y validación de documentos.

Este documento contó con apoyo de herramientas de inteligencia artificial para la mejora de redacción y organización del contenido.

Palabras clave: automatización, cloud computing, inteligencia artificial, sector salud, validación documental,

2 Abstract

This action-research project aims to enhance the implementation of a solution designed to improve the validation process of supporting documents related to complementary healthcare services (transportation, lodging, and meals) within a healthcare insurance organization (EPS). The proposal arises from operational needs identified in practice, including the increasing volume of requests, reliance on manual reviews, and the management of information without standardized formats, all of which have led to delays and challenges in process traceability.

The methodology used allowed for the analysis of the current process, the identification of its weaknesses, and the proposal of a solution aligned with the organization's real conditions. As a result, the Intelligent Attachment Reader was designed, an artificial intelligence-based solution capable of processing PDF documents, extracting entities, and performing automated validations based on business rules.

The solution is supported by a cloud-based architecture using services such as Cloud Run, Vertex AI, and BigQuery, which facilitates faster data processing and enables the system to scale according to demand.

During the development of the project, real operational experiences were considered, allowing the solution to be adjusted to current organizational needs. Improvements were observed in validation times, a reduction in errors associated with manual review, and enhanced traceability of information.

It is concluded that the use of artificial intelligence in organizational processes represents a viable alternative to optimize operations and contribute to digital transformation in the healthcare sector.

Among the main results, it is highlighted that the proposal has been fully developed and is ready to be evaluated and approved by the organization where it is intended to be implemented. This demonstrates the real feasibility of using artificial intelligence in document reading and validation optimization processes.

This document was supported by artificial intelligence tools to improve writing and content organization.

Keywords: automation, cloud computing, Artificial intelligence, healthcare sector, document validation.

3 Introducción

Este proyecto se enfocó en analizar y mejorar el proceso de validación de documentos relacionados con servicios complementarios, como transporte, hospedaje y alimentación dentro de una EPS. La idea principal fue trabajar sobre una situación real, combinando la teoría aprendida con la práctica en la organización.

A través de un enfoque de investigación-acción, se pudo entender a fondo el proceso, identificar sus principales problemas y plantear una solución que realmente respondiera a las necesidades del entorno. Durante este trabajo, se fortalecieron habilidades de análisis, diagnóstico y planificación, orientadas a hacer el proceso más eficiente y efectivo.

Como parte del desarrollo, se realizó un análisis del contexto organizacional y, con base en ello, se diseñó una solución tecnológica viable que permite optimizar el desempeño del proceso y aportar a la mejora continua dentro de la EPS.

En los últimos años, la inteligencia artificial ha tomado un papel muy importante en la transformación digital de las organizaciones, ya que permite optimizar procesos y mejorar la forma en que se gestiona la información. Diferentes estudios señalan que esta tecnología está cambiando de manera significativa los modelos de negocio y la forma en que las empresas utilizan los datos para tomar decisiones (IGI Global, 2024).

En este contexto, la automatización inteligente integra herramientas como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la automatización de procesos, lo que facilita la ejecución de tareas repetitivas y mejora la eficiencia operativa dentro de las organizaciones (Davenport et al., 2020). De igual forma, investigaciones recientes indican que el uso de estas tecnologías contribuye a un mejor análisis de la información, fortalece los procesos administrativos y apoya la transformación digital en distintos sectores (Hernández et al., 2023).

3.1 Objetivo General

El objetivo principal del proyecto fue desarrollar una solución operativa al problema de validación de soportes documentales asociados a servicios complementarios (transporte, hospedaje y alimentación) en la EPS. La intervención se orientó no solo a corregir el problema identificado, sino también a proporcionar una propuesta sostenible que pudiera integrarse a la estructura de la organización, elevando los niveles de eficiencia y alcanzando los estándares de desempeño requeridos en el proceso intervenido.

3.2 Objetivos Específicos

Para cumplir con el objetivo general, se establecieron tres objetivos específicos:

1. Realizar una identificación detallada del problema en su contexto organizacional, determinando causas raíz y evaluando su impacto en el desempeño general del proceso.
2. Diseñar un plan de acción estructurado con objetivos claros, actividades específicas y recursos definidos para la ejecución de la solución.
3. Establecer el alcance de la intervención, definiendo responsables, cronograma y presupuesto, para asegurar que la implementación sea organizada y efectiva.

3.3 Metodología

El proyecto se desarrolló mediante la metodología de investigación-acción, la cual facilitó la colaboración continua entre el equipo de estudiantes y docente asesor. Esta metodología permitió un enfoque sistemático para identificar problemas, formular hipótesis y aplicar soluciones en un contexto real, ajustando las estrategias conforme se avanzaba en el proyecto. La investigación-acción proporcionó un marco flexible y participativo para ejecutar el proyecto de manera estructurada, generando una intervención bien fundamentada y con alto potencial de impacto.

El desarrollo del proyecto se estructuró en tres etapas secuenciales, cada una de las cuales abordó un aspecto específico de la intervención. En la primera etapa, se identificó y analizó el problema organizacional, incluyendo una descripción detallada de la organización, su misión, visión y el proceso específico afectado. La segunda etapa se centró en la planificación de la solución, estableciendo objetivos y actividades concretas para abordar el problema. En la tercera fase, se definieron aspectos operativos como el cronograma, el presupuesto y la asignación de roles.

3.3.1 Identificación y Análisis del Problema

En la primera etapa, se realizó un análisis exhaustivo de la organización y del contexto en el cual se desarrolla el proceso afectado. Se documentó el problema identificando sus causas raíz, efectos y puntos críticos que afectaban el desempeño del proceso. Este diagnóstico inicial fue esencial para estructurar la solución y asegurar que la intervención respondiera de manera precisa a las necesidades de la organización.

Se identificó que el incremento en el volumen de requerimientos superó la capacidad operativa manual de la EPS,

3.3.2 Planificación de la Solución

En la segunda etapa, se desarrolló un plan de acción detallado que incluyó la definición de objetivos específicos y una secuencia de actividades que permitiría mitigar o resolver el problema identificado. Esta fase incluyó el diseño de una estrategia de ejecución

organizada y estructurada que facilitara el logro de los objetivos propuestos y maximizara la eficiencia del proceso intervenido. La planificación detallada de actividades y recursos fue clave para asegurar una implementación precisa y efectiva.

3.3.2.1 Definición de Alcance y Recursos

La tercera etapa se enfocó en delimitar el alcance de la intervención y los recursos necesarios. Se establecieron responsables para cada actividad, y se elaboró un cronograma de ejecución para controlar el avance de la implementación. Asimismo, se desarrolló un presupuesto que detalló los costos asociados a cada fase, permitiendo optimizar la asignación de recursos. Esta fase aseguró que todas las variables críticas estuvieran alineadas para una ejecución sin interrupciones.

4 Identificación y descripción un problema al interior de la organización

La EPS es una entidad encargada de garantizar que sus afiliados puedan acceder a los servicios de salud de manera oportuna. Para lograrlo, se encarga de autorizar servicios, coordinar con clínicas y hospitales, y hacer seguimiento administrativo a los servicios que financia.

Dentro de su funcionamiento, hay un proceso muy importante que es la gestión de servicios complementarios. Este proceso incluye la autorización y validación de apoyos como transporte, hospedaje y alimentación para los usuarios que necesitan desplazarse para recibir atención médica.

Para poder validar estos servicios, la EPS recibe documentos soporte enviados por prestadores de salud o por áreas internas. Estos documentos, que normalmente vienen en formato PDF, contienen información clave como datos del paciente, fechas de atención, recorridos realizados, firmas y comprobantes del servicio.

Revisar estos documentos es fundamental, ya que permite confirmar que los servicios realmente se prestaron, que coinciden con lo autorizado y que cumplen con las reglas tanto operativas como financieras de la organización.

En la práctica, estas dificultades impactan directamente en la capacidad de respuesta de la organización y generan riesgos operativos asociados a errores en la validación.

4.1 Descripción de la empresa a intervenir

4.1.1 Misión

Cuidamos de ti, fomentamos hábitos de vida saludable y brindamos una experiencia en salud cercana, sencilla y sin tanta Vuelta.

4.1.2 Visión

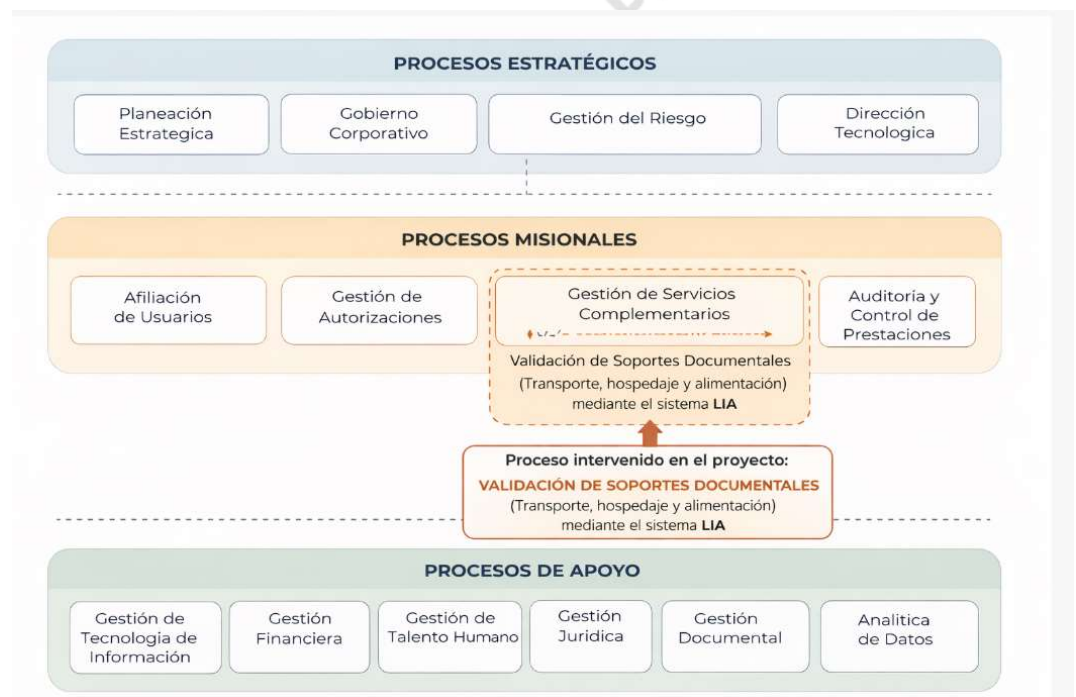
En el 2026, mutualser eps crecerá y se consolidará en la región Caribe Colombiana como la EPS líder en el fomento de estilo de vida saludable para sus afiliados, con un alto nivel de lealtad y satisfacción a costos razonables.

4.1.3 Mapa de procesos

En el caso de la EPS, los procesos organizacionales pueden clasificarse en tres grandes categorías: procesos estratégicos, procesos misionales y procesos de apoyo. Los procesos estratégicos están orientados a la planificación y dirección de la organización; los procesos misionales corresponden a las actividades centrales relacionadas con la prestación y gestión de servicios de salud; y los procesos de apoyo facilitan el funcionamiento operativo de la institución.

Dentro de los procesos misionales se encuentra el proceso de gestión de autorizaciones y servicios complementarios, el cual incluye la validación de soportes documentales asociados a prestaciones como transporte, hospedaje y alimentación. Este es el proceso específico intervenido en el presente proyecto, donde se identificó la necesidad de mejorar el análisis de documentos mediante la implementación de herramientas de inteligencia artificial.

Ilustración 1. Mapa de procesos



Fuente: Creación Propia

4.1.4 Descripción del proceso a intervenir

El proceso de validación de soportes documentales para servicios complementarios se desarrolla mediante una serie de actividades que, en su forma tradicional, dependen principalmente de revisión manual por parte de analistas operativos.

De manera general, el proceso se compone de las siguientes etapas:

1. Recepción de solicitudes y documentos soporte.
2. Revisión manual del documento PDF por parte del analista.
3. Verificación de coincidencia entre datos del paciente y la solicitud autorizada.
4. Validación de fechas de prestación frente a fechas autorizadas.
5. Verificación de trayectos y valores frente al tarifario establecido.
6. Confirmación de firmas o evidencias de prestación del servicio.
7. Registro del resultado de la validación.
8. Aprobación o rechazo de la solicitud.

Este proceso es fundamental para garantizar el control financiero de la organización, ya que de la correcta validación de los soportes depende la autorización de pagos asociados a los servicios prestados.

4.1.5 Descripción del problema que presenta el proceso

El análisis realizado permitió identificar diversas causas que explican la problemática observada:

Incremento en el volumen de solicitudes

El aumento progresivo en la cantidad de requerimientos relacionados con servicios complementarios superó la capacidad de análisis manual del equipo operativo.

Dependencia de procesos manuales

La revisión documental se realizaba principalmente mediante análisis visual de documentos PDF, lo que requería tiempo considerable por cada solicitud.

Información no estructurada

Los documentos soporte contienen información relevante en formatos no estructurados, lo que dificulta su procesamiento automático sin herramientas especializadas.

Ausencia de validaciones automatizadas

No existían mecanismos tecnológicos que permitieran validar de forma automática las reglas de negocio definidas por la organización.

Limitada trazabilidad estructurada

Los resultados de las validaciones no se almacenaban de forma estructurada que facilitara auditorías o análisis posteriores

Tabla 1. Matriz DOFA

FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
Conocimiento del proceso por parte del equipo operativo.	Alta dependencia de revisión manual de documentos.
Existencia de reglas de negocio definidas para validar servicios complementarios.	Incremento del volumen de solicitudes que supera la capacidad del equipo.
Disponibilidad de documentación soporte para validar solicitudes.	Información contenida en documentos PDF en formato no estructurado.
Infraestructura tecnológica que permite implementar soluciones basadas en IA.	Ausencia de validaciones automatizadas en el proceso.
Experiencia institucional en gestión de servicios de salud.	Baja trazabilidad estructurada de los resultados de validación.
OPORTUNIDADES (O)	AMENAZAS (A)
Implementación de inteligencia artificial para análisis documental.	Crecimiento constante del volumen de solicitudes.
Uso de arquitecturas cloud escalables.	Riesgo de errores humanos en la revisión manual.
Automatización de validaciones mediante reglas de negocio.	Inconsistencias o errores en la información de los documentos.
Mejora de la trazabilidad y auditoría mediante bases de datos estructuradas.	Posibles hallazgos en auditorías por falta de controles automatizados.
Fortalecimiento de la transformación digital organizacional.	Impacto financiero por validaciones incorrectas o pagos indebidos.

Fuente: Creación propia resultado del análisis de la situación actual de la empresa

5 Establecimiento de planes de acción para la solución del problema

Con el fin de abordar las problemáticas identificadas en el proceso de validación de soportes documentales asociados a servicios complementarios, se estableció un plan de acción orientado a mejorar la eficiencia del proceso mediante la implementación de herramientas tecnológicas basadas en inteligencia artificial. Este plan busca automatizar el análisis documental, reducir los tiempos de respuesta y mejorar la trazabilidad de las validaciones realizadas por la organización.

El plan de acción se fundamenta en la implementación de una solución tecnológica denominada Lector Inteligente de Anexos, la cual permite analizar documentos PDF mediante inteligencia artificial, extraer información relevante y aplicar validaciones automáticas basadas en reglas de negocio previamente definidas. Esta solución se apoya en una arquitectura cloud que permite procesar grandes volúmenes de información de manera eficiente y escalable.

A partir de este enfoque, se definieron objetivos claros, una descripción detallada de la solución, una secuencia organizada de actividades para su implementación y la identificación de los recursos necesarios para garantizar la ejecución efectiva del proyecto.

5.1 Establecimiento de objetivos

Objetivo General:

El plan de acción propuesto tiene como objetivo principal mejorar el proceso de validación de soportes documentales mediante la automatización del análisis de documentos y la implementación de mecanismos tecnológicos que permitan optimizar la gestión de la información.

Objetivos específicos

1. Automatizar el proceso de análisis de documentos asociados a servicios complementarios mediante el uso de inteligencia artificial.
2. Reducir los tiempos de validación de soportes documentales, mejorando la capacidad de respuesta ante el incremento de solicitudes.
3. Implementar mecanismos de validación automática basados en reglas de negocio previamente definidas por la organización.
4. Mejorar la trazabilidad del proceso mediante el almacenamiento estructurado de los resultados de validación.
5. Fortalecer la transformación digital del proceso administrativo mediante el uso de tecnologías cloud y herramientas de análisis de datos.

5.2 Descripción de la solución

La solución propuesta consiste en el desarrollo e implementación de un sistema automatizado, diseñado para analizar documentos PDF asociados a solicitud de servicios complementarios como transporte, hospedaje y alimentación.

El sistema permite recibir documentos digitales, procesarlos mediante modelos de inteligencia artificial y extraer automáticamente la información relevante contenida en los soportes documentales. Posteriormente, la información extraída es comparada con los datos de referencia de la solicitud y evaluada mediante reglas de negocio previamente configuradas.

La arquitectura de la solución se basa en el uso de servicios de computación en la nube, lo que permite garantizar escalabilidad, disponibilidad y capacidad de procesamiento para atender múltiples solicitudes simultáneamente. El sistema también registra los resultados de cada validación en una base de datos estructurada, permitiendo realizar auditorías posteriores y mejorar la trazabilidad del proceso.

Con esta solución se busca transformar un proceso manual y operativo en un proceso automatizado y basado en datos, mejorando significativamente la eficiencia y confiabilidad del sistema de validación documental.

5.3 Secuencia de actividades para ejecución de la solución

Para la implementación de la solución propuesta se definió una secuencia de actividades organizada que permite ejecutar el proyecto de manera estructurada.

Actividad 1. Realizar un diagnóstico del proceso actual, identificando las etapas del flujo de validación documental y los puntos críticos que generan demoras o inconsistencias.

Actividad 2: Definición de la arquitectura tecnológica, en la cual se establecen los componentes necesarios para la implementación de la solución basada en servicios cloud.

Actividad 3: Desarrollo del sistema de análisis documental, donde se implementa la API encargada de recibir las solicitudes y procesar los documentos enviados por los usuarios.

Actividad 4: Integración con herramientas de inteligencia artificial, las cuales permiten analizar los documentos PDF y extraer la información relevante.

Actividad 5. Configuración de la base de datos y las reglas de validación, garantizando que los resultados del análisis se almacenen de forma estructurada.

Actividad 6. capacitación uso de herramienta a personal.

Actividad 7. Pruebas funcionales y de desempeño para validar el correcto funcionamiento del sistema antes de su implementación en el entorno productivo.

Actividad 8. Socialización a la organización.

Actividad 9. Migración a producción e inicio de usabilidad.

5.4 Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución

Para la implementación del plan de acción se requiere la participación de diversos recursos que permiten garantizar el desarrollo y puesta en marcha de la solución tecnológica.

Recursos Humanos:

1. Analista de procesos encargado de realizar el diagnóstico del proceso actual y definir los requerimientos funcionales del sistema.
2. Desarrollador de software responsable del desarrollo de la API y de la integración de los componentes tecnológicos de la solución.
3. Ingeniero de datos encargado de la configuración de bases de datos, almacenamiento de información y validación de reglas de negocio.
4. Personal del área operativa encargado de validar el funcionamiento del sistema durante las pruebas y apoyar la implementación del proceso automatizado.

Tecnológicos:

1. Equipos de oficina
2. Software de desarrollo y herramientas de programación.
3. Plataformas de computación en la nube (Google Cloud Platform).
4. Herramientas de inteligencia artificial para análisis de documentos (Vertex AI).

Infraestructura:

1. Servicios cloud para procesamiento y ejecución de aplicaciones (Cloud Run).
2. Sistemas de almacenamiento y análisis de datos (BigQuery).
3. Servicios de almacenamiento de archivos y documentos digitales (Cloud Storage).

Capacitación:

1. Capacitación al equipo operativo sobre el uso del sistema de validación automatizada.
2. Formación básica en interpretación de resultados generados por el sistema.
3. Entrenamiento al equipo técnico en administración y monitoreo de la solución.

Financieros:

1. Costos asociados al uso de servicios cloud.
2. Costos de desarrollo e implementación de la solución tecnológica.
3. Recursos destinados a capacitación del personal.
4. Costos de mantenimiento y operación del sistema

6 Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.

6.1 Alcance final de la solución

El alcance de esta solución consiste en diseñar, construir e implementar un sistema que automatice la validación de documentos relacionados con servicios complementarios en la EPS, especialmente en casos de transporte, hospedaje y alimentación. En otras palabras, se busca que el sistema sea capaz de leer los documentos que hoy se revisan manualmente, analizarlos automáticamente y validar si cumplen con las condiciones establecidas por la organización.

La solución incluye:

- Automatización del análisis de documentos PDF mediante inteligencia artificial.
- Extracción de información relevante contenida en los soportes documentales.
- Validación automática de reglas de negocio definidas por la organización.
- Implementación de una API en Cloud Run para el procesamiento de solicitudes.
- Integración con Vertex AI para análisis documental.
- Almacenamiento estructurado de resultados en BigQuery.
- Generación de trazabilidad del proceso para auditoría y control.

Este proyecto se enfoca únicamente en automatizar el proceso de validación de documentos. No busca modificar los sistemas actuales de la EPS, sino trabajar de la mano con ellos mediante integraciones a través de APIs. La idea es transformar un proceso que hoy es manual, lento y dependiente de personas, en uno automatizado, más ágil, eficiente y basado en información confiable.

6.2 Identificación de responsables de las actividades para ejecución

Para la ejecución del proyecto se definen los siguientes roles y responsabilidades:

Tabla 1. Matriz de Roles

Rol	Responsabilidad
Líder del proyecto	Coordinar el desarrollo, seguimiento del cronograma y cumplimiento de objetivos
Analista de procesos	Identificar requerimientos, documentar el proceso y validar la solución
Desarrollador de software	Desarrollar la API en Cloud Run e integrar los servicios
Ingeniero de datos	Configurar BigQuery y gestionar almacenamiento estructurado
Especialista en IA	Implementar modelos en Vertex AI para análisis documental
Ingeniero QA	Realizar pruebas funcionales y de performance
Área operativa	Validar resultados y apoyar pruebas funcionales

Fuente: Creación Propia

6.3 Cronograma de ejecución

Tabla 2. Cronograma de actividades.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
1. Diagnóstico del proceso actual	X					
2. Definición de arquitectura tecnológica	X	X				
3. Desarrollo del sistema (API Cloud Run)		X	X			
4. Integración con inteligencia artificial (Vertex AI)			X	X		
5. Configuración de base de datos y reglas (BigQuery)			X	X		
6. Capacitación al personal					X	
7. Pruebas funcionales y de desempeño				X	X	
8. Socialización a la organización						X
9. Migración a producción e inicio de usabilidad						X

Fuente: Creación Propia

6.4 Presupuesto

El presupuesto del proyecto se expresa en pesos colombianos (COP) y contempla los costos asociados a la implementación de la solución tecnológica.

Tabla 3. Presupuesto.

Rubro	Valor
Humanos	\$ 18.000.000
Líder del proyecto (coordinación y seguimiento)	\$ 3.000.000
Analista de procesos (levantamiento y validación)	\$ 4.000.000
Desarrollador de software (API Cloud Run)	\$ 6.000.000
Ingeniero de datos (BigQuery y almacenamiento)	\$ 2.500.000
Especialista en IA (Vertex AI y modelos)	\$ 1.500.000
Ingeniero QA (pruebas funcionales y desempeño)	\$ 800.000
Área operativa (validación y pruebas)	\$ 200.000

Tecnológicos	\$ 4.000.000
Herramientas de desarrollo (software, librerías)	\$ 1.500.000
Servicios de IA (Vertex AI consumo inicial)	\$ 2.500.000
Infraestructura	\$ 6.000.000
Cloud Run (procesamiento API)	\$ 2.000.000
BigQuery (almacenamiento y consultas)	\$ 2.000.000
Cloud Storage (documentos)	\$ 2.000.000
Capacitación	\$ 2.000.000
Capacitación al área operativa	\$ 1.200.000
Capacitación técnica (soporte y administración)	\$ 800.000
Total	\$ 30.000.000

Fuente: Creación Propia

El costo total estimado del proyecto es de treinta millones de pesos colombianos (\$30.000.000 COP) y se espera que la implementación tome aproximadamente seis meses. La propuesta es viable porque se basa en el uso de tecnologías en la nube que permiten crecer según la necesidad, sin afectar el funcionamiento actual de la organización. Además, se espera que la solución ayude a reducir tiempos de respuesta, disminuir errores y mejorar el control y seguimiento de la información, lo que aporta valor al proceso y facilita su sostenibilidad en el tiempo.

7 Referencias bibliográficas

Davenport, T., Guha, A., Grewal, D., & Bressgott, T. (2020). How Artificial Intelligence Will Change the Future of Marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*.

<https://doi.org/10.1007/s11747-019-00696-0>

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11747-019-00696-0>

Hernández, J., et al. (2023). Inteligencia artificial y transformación digital en las organizaciones.

Revista Científica (SciELO).

https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2542-30882023000300226

IGI Global. (2024). The role of artificial intelligence in transforming business models.

<https://www.igi-global.com/chapter/the-role-of-artificial-intelligence-in-transforming-business-models/371357>

Segovia-García, N. y Said-Hung, E.M. (2021). Factores de satisfacción de los alumnos en e-learning en Colombia. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 26(89), 595-621.

<https://cutt.ly/LbUPghi>