



**Galileo**  
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

**IDEA**  
UNIVERSIDAD GALILEO

**UNIVERSIDAD GALILEO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA Y**  
**CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**  
**INSTITUTO DE EDUCACIÓN ABIERTA**

**SEMINARIO DE TELECOMUNICACIONES**

**“Optimización de la Gestión Documental Mediante Blockchain e  
Inteligencia Artificial, en la Nube de Cómputo, en Tecnologías  
del Lago”**

PRESENTADO POR:

**Deynni Lissette García Escobar**

**Carné IDE20002628**

Previo a optar al grado académico de:

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA Y ADMINISTRACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES**

Guatemala, 14 de septiembre de 2024

**Carta de Aprobación**  
**Proyecto de Seminario de Especialidad**

**Datos del Alumno (a):**

Nombre completo: DEYNNI LISSETTE GARCÍA ESCOBAR.

No. de Carné: IDE20002628

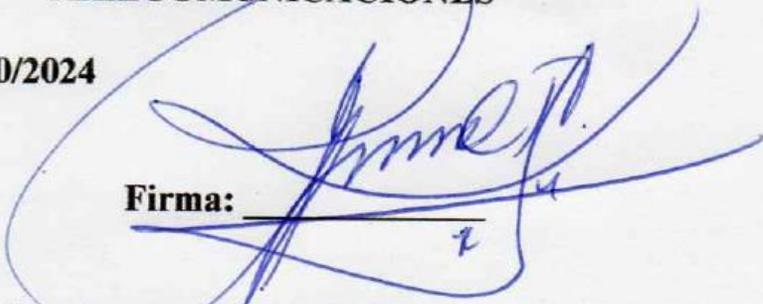
Nombre Proyecto: "Optimización de la Gestión Documental Mediante Blockchain e Inteligencia Artificial, en la Nube de Cómputo, en Tecnologías del Lago"

Nota  Aprobado  Reprobado

**Coordinador Académico: Ing. Rodrigo Cifuentes MSc.**  
**Especialidad: ADMINISTRACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES**

**Fecha: 24/10/2024**

**Firma:** \_\_\_\_\_



**Uso interno de Atención Alumnos y Evaluación:**

1.  Promedio mayor o igual a 70 Pts. acumulado.
2.  Proyecto integrado aprobado.
3.  Curso pendiente por aprobar. \_\_\_\_\_
4.  Seminario de Informática.
5. **Tener papelería completa según Artículo 38 según Reglamento Académico:**
  1.  Fotocopia completa y legible del documento OFICIAL DE IDENTIFICACIÓN DPI autenticado (La Auténtica deberá indicar número de CUI, nombre completo a quien pertenece).
  1.  Fotocopia de anverso y reverso del TÍTULO DE NIVEL MEDIO, deberá contar con los sellos correspondientes de la Contraloría General de Cuentas de la Nación y estar debidamente autenticada (Indicando nombre completo de quien pertenece y nombre del título que obtuvo).

\_\_\_\_ Foto digital en el sistema.

## Índice

<b>Introducción</b>	<b>5</b>
<b>A. Descripción de la empresa</b>	<b>6</b>
Antecedentes	6
Actividades principales	6
Misión y visión	7
Misión	7
Visión	7
Organigrama	8
Servicios	9
Segmentos de mercado	9
Principales competidores	10
<b>B. Evaluación integral de la empresa</b>	<b>10</b>
FODA	10
Matriz FODA	11
Comportamiento de las ventas	12
Participación de mercado	12
Tecnología de la empresa vs. tecnología del mercado	12
Procesos fundamentales de la empresa	13
Estados financieros del negocio	14
<b>C. Hallazgos y evidencias</b>	<b>14</b>
Encuestas	14
Entrevista	19
Hallazgos	20
KPI	22
<b>D. Identificación del problema</b>	<b>23</b>
Incidencias del problema	23
Descripción del problema	23

Diagrama del proceso (AS-IS) _____	24
Desventajas a corto plazo _____	26
Desventajas a largo plazo _____	26
Matriz de decisiones de tecnología _____	27
Matriz de decisión de proveedor _____	28
Diagrama de flujo (TO BE) _____	29
<b>E. Factibilidad técnica _____</b>	<b>31</b>
Hardware _____	31
Software _____	32
Protocolos de red _____	32
Seguridad _____	33
Prototipo del proyecto _____	34
Diagrama de red actual _____	35
Diagrama de red con solución propuesta _____	36
<b>F. Factibilidad administrativa _____</b>	<b>37</b>
Organigrama propuesto _____	37
Manual de funciones _____	38
Identificación del puesto _____	38
<b>G. Factibilidad operativa _____</b>	<b>39</b>
Diagrama de Gantt implementación _____	39
Diagrama de Gantt capacitación _____	40
Plan de contingencia _____	40
Rastreo de auditoría _____	41
Puntos de control _____	41
Tabla de análisis de contingencia _____	42
Tabla de llamadas _____	42
<b>H. Factibilidad legal _____</b>	<b>43</b>
<b>I. Factibilidad ambiental _____</b>	<b>44</b>
<b>J. Factibilidad financiera _____</b>	<b>45</b>
Costos _____	45

<b>Costo energético mensual</b>	<b>45</b>
<b>Costos Blockchain según calculadora de presupuestos</b>	<b>46</b>
<b>Beneficios</b>	<b>46</b>
<b>Matriz Costo-Beneficio</b>	<b>47</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>49</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>50</b>
<b>Anexos</b>	<b>51</b>
<b>Anexo 1: Encuesta</b>	<b>51</b>
<b>Anexo 2: Entrevista</b>	<b>54</b>
<b>Anexo 3: Evidencias</b>	<b>55</b>
<b>Anexo 4: Manual del usuario</b>	<b>56</b>
<b>Anexo 5: Matriz costo-beneficio escenario optimista</b>	<b>61</b>
<b>Anexo 6: Matriz costo-beneficio escenario pesimista</b>	<b>62</b>
<b>Anexo 7: Cotizaciones</b>	<b>63</b>
<b>Glosario</b>	<b>66</b>
<b>E-grafía</b>	<b>68</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>70</b>

## Introducción

Tecnologías del Lago es una empresa de telecomunicaciones fundada en 2011, cuenta con un equipo de ingenieros con más de 10 años de experiencia en el sector, expandiendo su presencia y diversificando sus servicios tecnológicos para satisfacer las demandas cambiantes del mercado.

A raíz de esto, ha surgido la necesidad de la automatización de la gestión de documentos mediante Blockchain para mejorar la eficiencia, la seguridad y la competitividad en el mercado.

Este proyecto explora cómo Blockchain y la inteligencia artificial en la nube pueden automatizar la gestión documental de la empresa, mejorando la seguridad, la eficiencia y la escalabilidad. Se evalúan aspectos clave de la empresa, como su estructura, servicios y tecnología, mediante un análisis FODA y estudios de mercado. Además, se identifica el problema actual en el proceso documental y se proponen soluciones técnicas y operativas viables. Finalmente, se examinan los aspectos legales, ambientales y financieros para garantizar que la adopción de estas tecnologías sea rentable y sostenible a largo plazo.

## **A. Descripción de la empresa**

### **Antecedentes**

La empresa “Tecnologías del Lago” fue constituida en el año 2011 por Jorge Juárez García-Salas acompañado con un sólido equipo de ingenieros, cuya experiencia acumulada en el campo de las telecomunicaciones supera los 10 años y se ha consolidado como líder en el sector.

Desde sus inicios, ha evolucionado y diversificado sus servicios para abordar las demandas cambiantes del mercado tecnológico. Actualmente, no solo se especializa en telecomunicaciones, sino que ha expandido su presencia en diversas ramas de la tecnología, facilitando soluciones para que la tecnología sea ágil, segura y accesible.

La empresa ofrece soluciones adaptadas a la demanda del mercado:

- Impulsa la innovación.
- Facilita la operación en diversos sectores de la industria tecnológica.
- Fuerte enfoque en el mercado latinoamericano.

Mediante los productos que ofrece en el mercado, contribuye a un mejor uso de los recursos de las empresas privadas, ayudando a brindar un servicio de primer nivel y soluciones únicas a sus clientes.

### **Actividades principales**

- Facilita la comunicación y la transmisión de información entre individuos y dispositivos a través de una variedad de servicios mediante uso de tecnologías.
- Proporciona servicios que mejoren la conectividad y la comunicación, aprovechando la infraestructura de las telecomunicaciones.
- Brinda soluciones de alta gama en el mercado tecnológico.
- Soporte técnico.
- Desarrollo de software.

- Contribuye con la gestión y el buen manejo del capital humano.

### **Misión y visión**

#### **Misión**

Crear soluciones eficientes, expertas y únicas para crear resultados personalizados que impulsen el éxito de cada cliente. <sup>1</sup>

#### **Visión <sup>2</sup>**

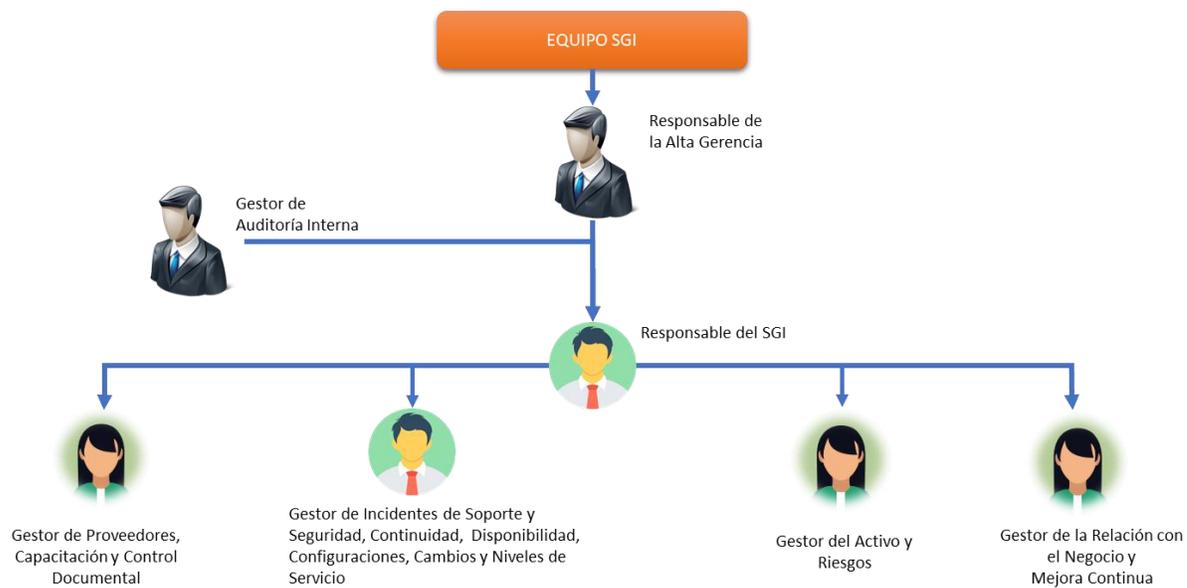
Ser la empresa de telecomunicaciones mejor posicionada de la región, abarcando varios campos de tecnología.

---

<sup>1</sup> Fuente: <https://www.frtlatam.com/>

<sup>2</sup> Fuente: Recursos Humanos

## Organigrama<sup>3</sup>



<sup>3</sup> Fuente: Recursos Humanos

## **Servicios**

### **Operación del Sistema de Gestión Integrado**

Proporciona el recurso humano adecuado para la administración y operación del Sistema de Gestión Integrado para el funcionamiento y la sostenibilidad del sistema. Incluyendo la gestión documental, capacitación y recurso humano, gestión de activos y análisis de riesgos, así mismo la gestión de mejora continua y gestión de continuidad.

### **Atención Reactiva de Incidentes de Servicios Corporativos**

Atención de incidentes de servicios corporativos de red fija reportados por los clientes corporativos al área de servicio al cliente.

### **Atención Proactiva de Incidentes de Servicios Corporativos**

Dirigido a solventar fallas que afectan o degradan la operación normal del servicio del cliente cuando la responsabilidad es de la empresa o atribuible a terceros, proporciona el apoyo para la resolución de incidentes propios del cliente.<sup>4</sup>

## **Segmentos de mercado**

La empresa se orienta tanto al sector privado como al sector público a nivel centroamericano, con un enfoque en la gestión y resolución de incidentes para clientes corporativos.

Estos incidentes incluyen interrupciones en los servicios, problemas técnicos o cualquier otra situación que pueda afectar el funcionamiento normal de las operaciones del cliente.

---

<sup>4</sup> Fuente: Recursos Humanos

## Principales competidores

- Tigo  
<https://www.tigo.com.gt/>
- Ericsson  
<https://www.ericsson.com/>
- Cable Color  
<https://cablecolor.com.gt/>
- ITS InfoCom  
<https://www.itsinfocom.com/>
- Starlink  
<https://www.starlink.com/>
- Etelca  
<https://etelcagt.com/>

## B. Evaluación integral de la empresa

### FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Poner en práctica las normas ISO 27001<sup>5</sup> e ISO 20000-1<sup>6</sup>, con el objetivo de garantizar la seguridad de la información, la prestación de los servicios y la aplicación de la mejora continua.</li> <li>● Amplia cobertura de productos de telecomunicaciones sobre la red que garantiza la disponibilidad de los servicios a nivel regional.</li> <li>● Se cuenta con programa de contingencia para aplicar en factores que afecten la operación.</li> <li>● Reuniones con proveedores para la mejora continua.</li> <li>● Implementación de acciones de mejora para automatizar el servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Servicios de valor agregado con soluciones empresariales y servicios en la nube.</li> <li>● Métodos de retroalimentación para mejorar la experiencia de los clientes.</li> <li>● Alianzas con proveedores internacionales para la mejora continua de la empresa.</li> <li>● Creación de nuevas herramientas para mejorar la seguridad informática.</li> <li>● Adoptar energías renovables y prácticas sostenibles en la operación de sus redes e infraestructuras.</li> <li>● La implementación de inteligencia artificial y blockchain para mejorar la eficiencia operativa y la automatización de procesos internos.</li> </ul>

<sup>5</sup> ISO/IEC 27001 norma internacional para un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).

<sup>6</sup> ISO/IEC 20000-1 norma internacional para un Sistema de Gestión de Servicios (SGS).

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Manuales, procesos y políticas de uso interno.</li> <li>● Acuerdos operativos con los proveedores internos.</li> </ul>	
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● La revisión de documentos no está automatizada lo que genera inconsistencias en las actualizaciones.</li> <li>● El control sobre la actualización de los documentos de uso interno de la empresa es lento.</li> <li>● Comunicación entre las áreas.</li> <li>● Lentitud en la atención de incidentes de clientes.</li> <li>● Respuestas de solución de fallas.</li> <li>● Incumplimiento de métricas descritas en los procesos internos.</li> <li>● Fallas en el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cambios en legislaciones aplicables a los servicios, derivados de factores políticos, económicos, sociales o ambientales.</li> <li>● Eventos que afecten la seguridad informática.</li> <li>● Eventos que afecten la operación de la empresa, como manifestaciones, pandemias, catástrofes naturales o factores políticos.</li> <li>● Creciente competencia con nuevos participantes en el mercado.</li> <li>● Aumento en los costos de materiales y equipos necesarios para la operación.</li> <li>● Crisis en la economía que puede afectar la rentabilidad.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, con base en el análisis de la empresa

### Matriz FODA

<b>FO (Maxi-Maxi)</b>	<b>DO (Mini-Maxi)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fortalecer las reuniones periódicas con proveedores para identificar y desarrollar servicios de valor agregado como servicios en la nube, mejorando así la oferta para los clientes corporativos.</li> <li>● Implementar y mantener las normas ISO junto con el desarrollo de nuevas herramientas de seguridad informática, asegurando un entorno altamente seguro y confiable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implementar soluciones en la nube y servicios empresariales que automatizan y agilizan la atención de incidentes, mejorando significativamente los tiempos de respuesta y la satisfacción del cliente.</li> <li>● Garantizar que la documentación esté actualizada constantemente, adoptando nuevas herramientas que brinden un valor agregado.</li> </ul>
<b>FA (Maxi-Mini)</b>	<b>DA (Mini-Mini)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fortalecer el programa de contingencia para enfrentar eventos disruptivos mediante la automatización de procesos críticos y la implementación de soluciones tecnológicas avanzadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Establecer alertas para cambios regulatorios que puedan requerir actualizaciones en los documentos internos.</li> </ul>

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar las normas ISO para fortalecer los procesos de seguridad y calidad, asegurando que la empresa pueda adaptarse rápidamente a los cambios.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con un sistema de comunicación claro y establecer protocolos para la coordinación entre las áreas.</li> </ul> |
|---|---|

### Comportamiento de las ventas

Información de uso confidencial, no se encuentra publicada en internet.

### Participación de mercado

Empresa de Telecomunicaciones	Participación en el mercado
Claro	44,1%
Tigo	36.66%
Otros	18.33%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de TeleSemana.com

### Tecnología de la empresa vs. tecnología del mercado

A continuación, se muestra una tabla comparativa entre la tecnología que posee la empresa y la que se encuentra disponible en el mercado.

Tecnología de la empresa	Tecnología del mercado
Proyector Láser PowerLite L530U Full HD WUXGA de Largo Alcance	Proyector Laser Epson EpiqVision Ultra LS800 4K Pro-UHD con Android TV y proyección Ultra-corta
	
Fuente: <a href="https://epson.com.mx">https://epson.com.mx</a>	Fuente: <a href="https://epson.com.mx">https://epson.com.mx</a>
Impresora multifunción Xerox VersaLink B415	Impresora Multifuncional EcoTank L5590

 <p>Fuente: <a href="https://www.xerox.com/">https://www.xerox.com/</a></p>	 <p>Fuente: <a href="https://epson.com.mx/">https://epson.com.mx/</a></p>
<p>Core i7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3.4 GHz Velocidad</li> <li>● 16 GB RAM</li> </ul>	<p>Core i7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 GHz velocidad</li> <li>● 6 GB RAM</li> </ul>
<p>Sistema Operativo Windows 11</p>	<p>Sistema Operativo Windows 11</p>

### Procesos fundamentales de la empresa

1. Atención de Incidentes Reactivo y Proactivo de Servicios Operativos
  - **Gestiones:**
2. Control Documental
3. Capacitación
4. Proveedores
5. Activos
6. Riesgos
7. Mejora Continua
8. Relación con el Negocio
9. Incidentes de Soporte y Seguridad
10. Contingencia
11. Continuidad
12. Configuraciones

13. Problemas
14. Cambios
15. Disponibilidad
16. Niveles de Servicio
17. Auditoría <sup>7</sup>

### **Estados financieros del negocio**

Información confidencial que no es de uso público y no se encuentra disponible en internet. Su contenido está destinado exclusivamente al uso confidencial y no debe ser compartido, reproducido ni divulgado a terceros.

## **C. Hallazgos y evidencias**

### **Encuestas**

Se realizó una encuesta con el objetivo de entender mejor el contexto en el que se desarrolla el proyecto. Se encuestaron a 5 personas, lo que equivale al 71% del universo total de 7 colaboradores que se encuentran relacionados con el problema expuesto.

Universo	Muestra
7	5

Se utilizó como herramienta para elaborar la encuesta Google Forms <sup>8</sup>

Los resultados de la encuesta fueron los siguientes:

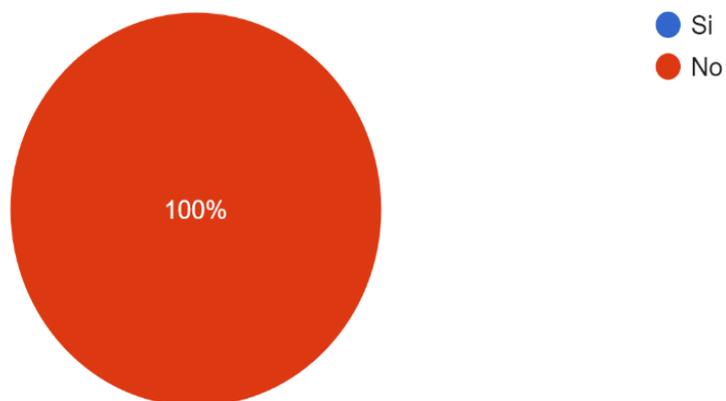
---

<sup>7</sup> Fuente: Documento Interno "Integración del SGI"

<sup>8</sup> Programa de Google para crear formularios

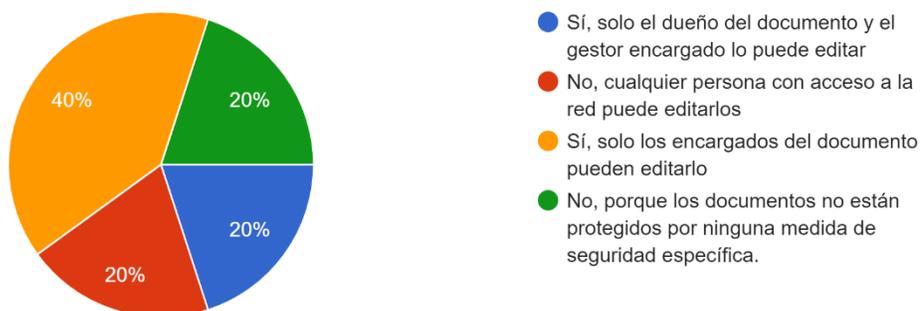
¿Considera que el plan de revisión documental esta automatizado?

5 respuestas



¿Los documentos cuentan con la seguridad adecuada para que solo el personal autorizado pueda editar?

5 respuestas



¿Por qué considera que la seguridad es o no adecuada?

5 respuestas

Porque no se tiene una herramienta en donde se pueda restringir la edición

Si es adecuada. Porque se ponen en práctica los procesos de seguridad de documentos e información en general.

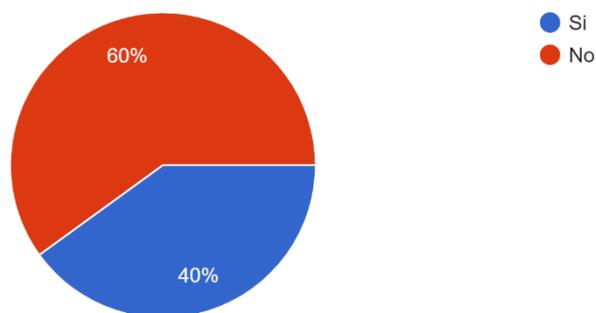
Si porque solo las partes interesadas tienen acceso

Para la prevención de riesgos

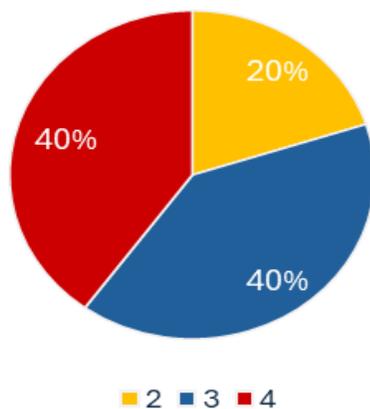
si porque solo los responsables tienen el documento

¿Esta familiarizado con el concepto de Blockchain e Inteligencia Artificial en la Nube de Cómputo?

5 respuestas

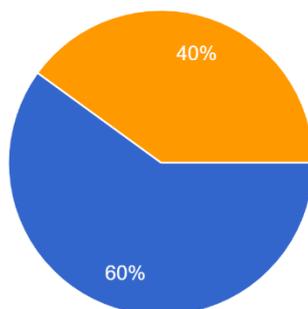


En una escala del 1 al 5, donde 1 es una gestión documental deficiente y 5 es sobresaliente, ¿Cómo calificaría el proceso de revisión anual de documentos?



¿De qué manera la inteligencia artificial en la nube puede automatizar la clasificación y organización de los documentos internos?

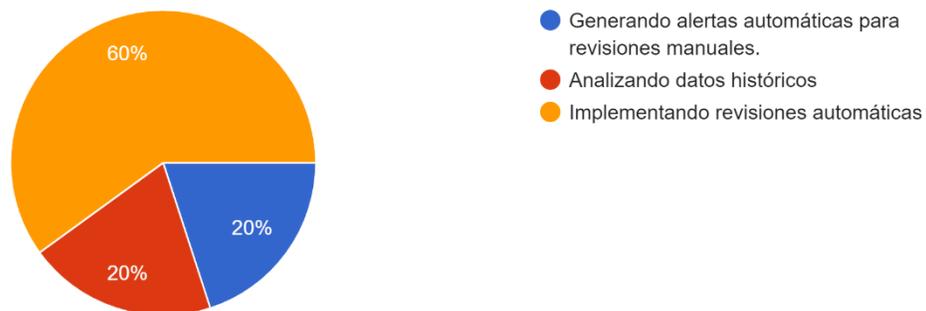
5 respuestas



- 1. Utilizando algoritmos de aprendizaje automático para clasificar y etiquetar documentos automáticamente.
- 2. Permitted que cada usuario clasifique los documentos manualmente.
- 3. Asignando documentos a carpetas aleatorias para revisiones periódicas.
- 4. Almacenando documentos sin procesar en diferentes servidores.

¿Cómo puede la integración de la inteligencia artificial en la nube ayudar a detectar inconsistencias o anomalías en los documentos?

5 respuestas



Fuente: Elaboración propia, con base a capturas de pantalla del sitio: <https://forms.gle/ZCyjqmHVM45uS7Wn6>

## Entrevista

Se realizó una entrevista al Subgerente que es el encargado de las actividades del Sistema de Gestión Integrado.

SEMINARIO DE TELECOMUNICACIONES  
DEYNNI LISSETTE GARCIA ESCOBAR - 20002628



### DATOS DEL ENTREVISTADO:

NOMBRE: \_\_\_\_\_

PUESTO: SUBGERENCIA DE O&M

### PREGUNTAS:

1. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta actualmente en el proceso de revisión de documentos internos?
  - Mantener actualizadas las versiones, publicadas y divulgadas.
  - Garantizar que el personal siempre utilice la última versión
2. ¿Qué criterios considera importantes al momento de optimizar el proceso de revisión de documentos?
  - Actualizar la versión
  - Control de cambios
  - Dueño de documento
  - Grupos de divulgación
  - Ubicación de documento
  - Referencias
3. ¿Hay herramientas o tecnologías específicas que se podría implementar para mejorar la gestión y revisión de documentos?
 

Se cuenta con herramientas como el Km de service Manager que gestiona los cambios y un conjunto de soluciones para la gestión de documentos.

  - Otras: DocuSign, OneDrive, Sharepoint, etc..
4. ¿Cómo se puede asegurar que el proceso de revisión sea consistente y cumpla con los estándares establecidos por la empresa?
  1. Definir la política de control documental
  2. Basarse en el documento Control Documental que especifica el normativo de los documentos
  3. Proceso de control documental para gestionar los documentos.
5. ¿Qué tipo de capacitación o recursos adicionales considera necesarios para el equipo encargado de la revisión de documentos?
  - Capacitación de Onboarding
  - Conocer las políticas que establecen la clasificación y etiquetado de los documentos
  - Contar con los permisos de acuerdo a los roles y perfiles a las herramienta para la gestión.

9

<sup>9</sup> Fuente: Entrevista realizada el 1 de agosto a la Subgerencia de O&M

## **Hallazgos**

### **Hallazgo No. 1**

100% que equivale a 5 de las 5 personas encuestadas, consideran que no se cuenta con un plan de revisión anual de documentos automatizado.

### **Hallazgo No. 2**

El 40% que equivale a 2 de las 5 personas encuestadas, consideran que solo los encargados de los documentos pueden editarlos, mientras que el 20% respondió que solo el dueño del documento y el gestor encargado lo puede editar, el otro 20% consideran que no cualquier persona con acceso a la red puede editarlos y el 20% restante indican que los documentos no están protegidos por ninguna medida de seguridad específica.

### **Hallazgo No. 3**

40% de la muestra, que equivale a 2 de las 5 personas encuestadas, consideran que el proceso de la revisión documental es de escala 3. Mientras que el 40% es de escala 4 y el 20% escala 2, donde 1 es deficiente y 5 es sobresaliente.

### **Hallazgo No. 4**

El 60% de la muestra, que equivale a 3 de las 5 personas encuestadas, consideran que la inteligencia artificial puede automatizar los documentos utilizando algoritmos de aprendizaje automático para clasificar y etiquetar documentos automáticamente, mientras que el 40% indica que la automatización puede ser asignando documentos a carpetas aleatorias para revisiones periódicas.

**Hallazgo No. 5**

El 60% de la muestra, que equivale a 3 de las 5 personas encuestadas conocen y están familiarizados con la inteligencia artificial en la nube de cómputo y el otro 40% respondieron que no.

**Hallazgo No.6**

El 60% que equivale a 3 de las 5 personas encuestadas indican que se puede implementar la inteligencia artificial para detectar inconsistencias en los documentos implementando revisiones automáticas, mientras que el 20% considera que mediante la generación de alertas automáticas para revisiones manuales y el otro 20% restante indica que sería analizando datos registrados<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Elaboración propia, con base al análisis de la encuesta implementada

## KPI

Controles y Métricas					
No.	Evidencias	Valor esperado o KPI	Calificación %	Fecha de entrega de evidencias	Frecuencia de revisión
1	Diseños	=100%	0	Marzo Septiembre	Semestral
2	Diseños	=100%		Marzo Septiembre	Semestral
3	Servicios transicionados	>=80%		Agosto	Anual
4	Servicios Liberados	>=85%		Mensual	Mensual
5	Cambios	=100%		Mensual	Mensual
6	Entregas de servicio	%	0	Febrero Mayo Agosto Noviembre	Trimestral
7	Informes	%	0	Enero	Anual
8	Servicios Implementados	=100%	0	Febrero Agosto	Semestral
9	Acuerdos	>=90%		Julio	Anual
10	Contratos	>=90%		Julio	Anual
11	Minutas	>=90%		Mensual	Mensual
12	Acciones de mejora	>85%		Mensual	Mensual
13	Documentos Vigentes	>90%	0	Septiembre	Anual
14	Documentos Vencidos	>85%	0	Mensual	Mensual
15	Revisiones	=100%		Septiembre	Anual
16	Capacitaciones	>90%		Mensual	Mensual
17	Riesgos	>=90%	0	Noviembre	Anual
18	Activos	=100%	0	Febrero Mayo Agosto Noviembre	Trimestral
19	Actualizaciones	=100%		no indica	Por evento
20	Tareas	>=90%		Mensual	Trimestral
21	Reporte de incidentes	>=90%		Mensual	Mensual
22	Eventos de incidentes	>=90%		Mensual	Mensual
23	Incidente de Soporte	=100%	0	Noviembre	Anual
24	Requerimientos	>=90%		Mensual	Mensual
25	Reporte anual entregado	1 reporte	0	Enero	Anual
26	Auditorias	=100%		Mayo	Por evento (según calendario)
27	Acciones correctivas	>=90%		Enero siguiente año	Anual

11

<sup>11</sup> Fuente: Registro de métricas internas

## **D. Identificación del problema**

Con base en el análisis estadístico de los datos recolectados a través de la encuesta, se demuestra que el 100% de la muestra indica que el plan de revisión de documentos actual no está automatizado, no es sobresaliente ni eficiente. Por lo tanto, se han identificado los diferentes factores que causan inconvenientes al momento de actualizar los documentos, los cuales se detallan a continuación:

### **Incidencias del problema**

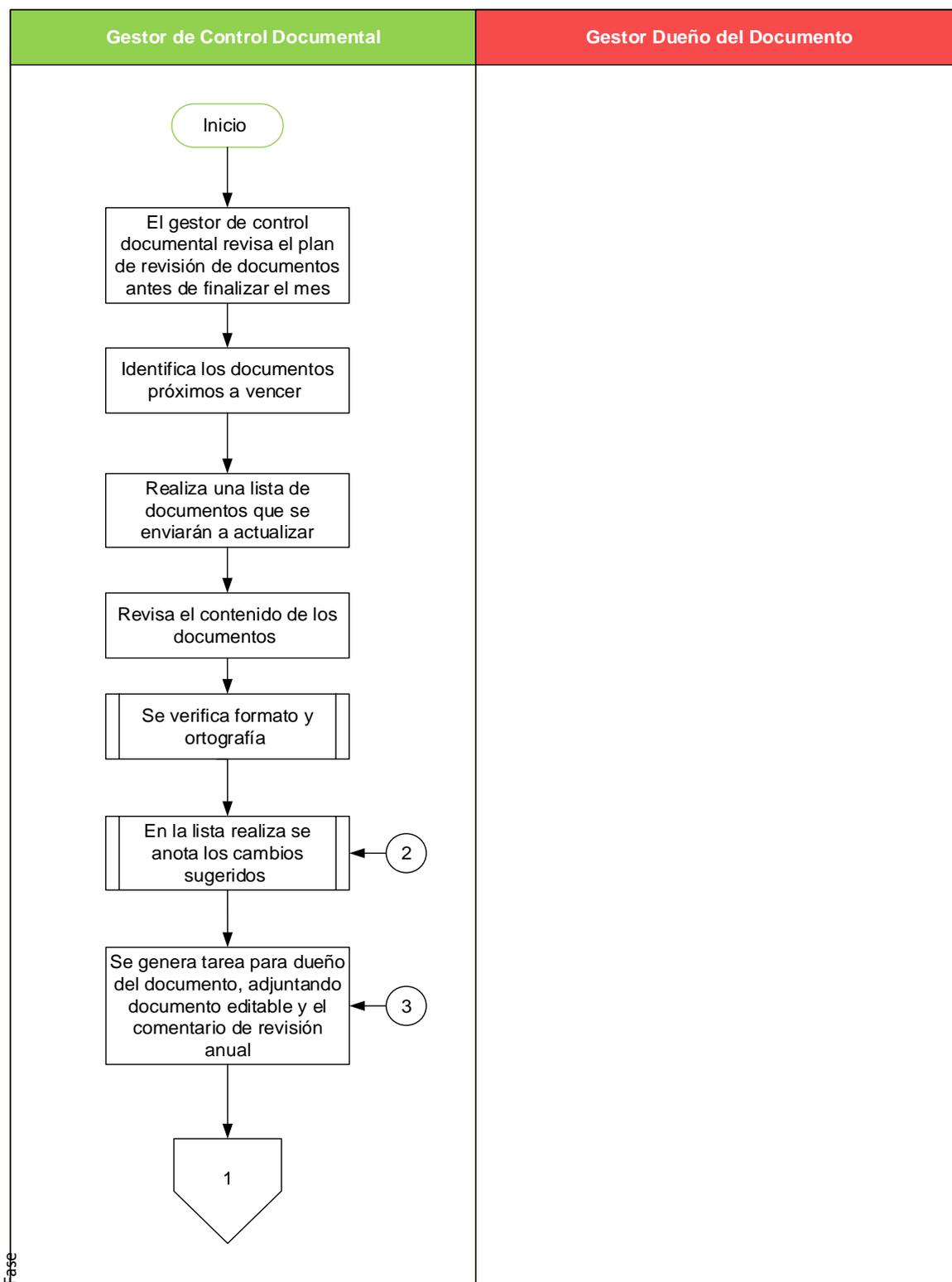
- Registro de documentos desactualizados.
- Riesgo de pérdida de datos por daño de archivos.
- Desactualización de documentos por mal manejo de información.
- Errores al ingresar la información (colocar el nombre o registrar la fecha de actualización errónea).
- Retrasos al enviar a actualizar los documentos.
- Problemas entre diferentes versiones de documentos.
- Manejo indebido de información.
- Sistemas anticuados.

### **Descripción del problema**

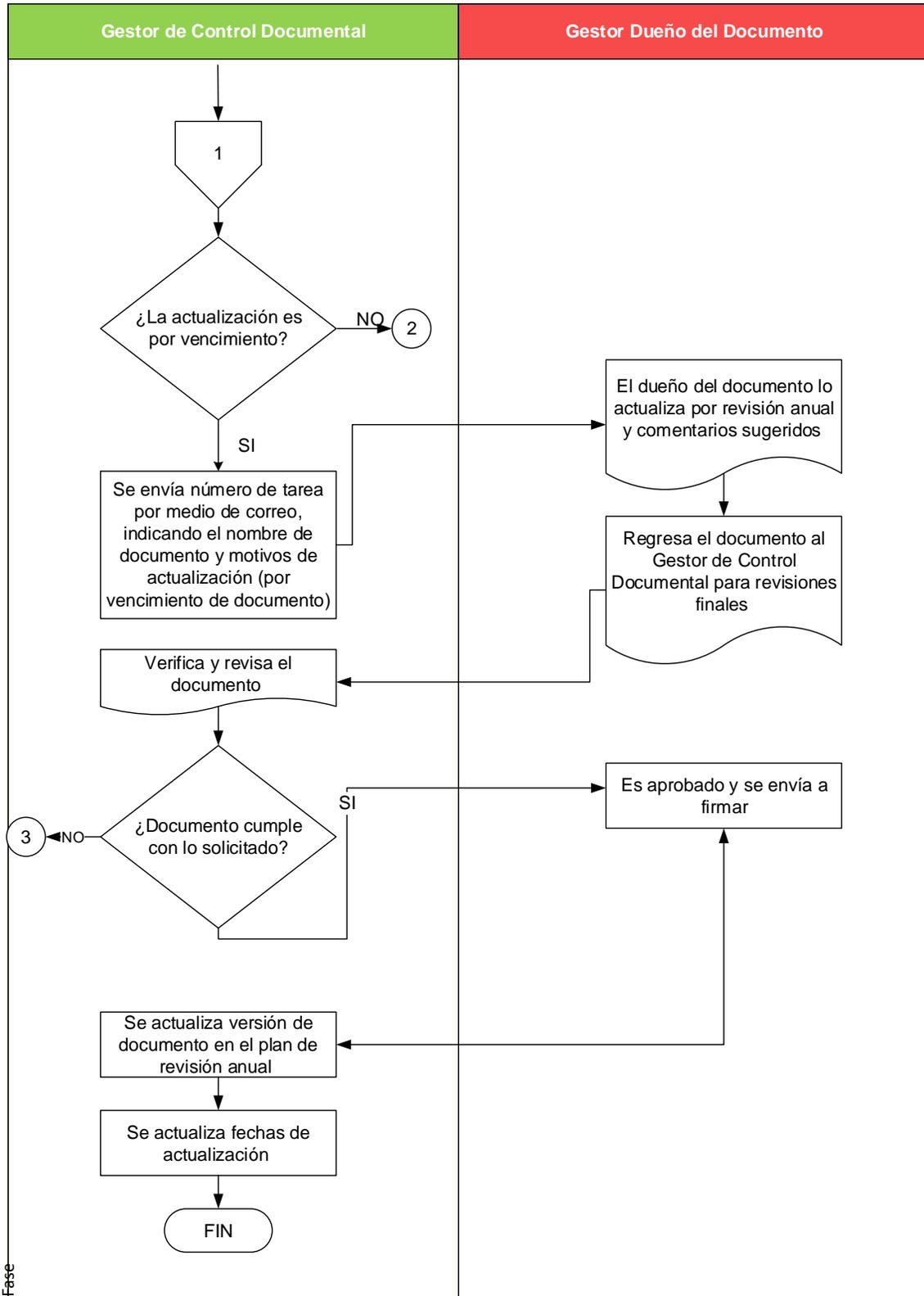
En el proceso de revisión y gestión de documentos internos, actualmente se utiliza una base de datos manual, este proceso conlleva varios riesgos, incluyendo errores humanos y la posible pérdida de información. Esto afecta la eficiencia en la búsqueda de datos y retrasa la recolección de la información, lo cual puede causar demoras en la actualización de los documentos y la falta de un sistema automatizado impide que se obtengan resultados rápidos.

Además, un solo individuo es responsable de mantener y gestionar la información, lo que incrementa la vulnerabilidad de los documentos, la búsqueda de documentos vencidos y la verificación de su estado se ven perjudicados por la falta de precisión y rapidez en el manejo manual, afectando la integridad de la información y la capacidad de respuesta ante actualizaciones necesarias.

## Diagrama del proceso (AS-IS)



Fuente: Elaboración propia, elaborado en Microsoft Visio



Fuente: Elaboración propia [Revisión de Documentos](#)

**Desventajas a corto plazo**

- Riesgo de pérdida de información.
- Alta probabilidad de errores humanos
- Protección de datos débil.
- Ineficiencia en la gestión de información.
- Dificultad para asegurar la integridad de los datos.
- Falta de actualización o seguimiento.

**Desventajas a largo plazo**

- Riesgo de pérdida del archivo.
- Pérdida del equipo donde está archivado el documento.
- Mantenimiento y actualización del archivo.
- Dependencia de métodos obsoletos que pueden volverse ineficaces.

### Matriz de decisiones de tecnología

MDT <sup>12</sup>	Blockchain <sup>13</sup>	Excel <sup>14</sup>	SharePoint <sup>15</sup>
Automatización de tareas	1	0	1
Recopilación de datos	1	1	1
Análisis de datos	1	1	1
Privacidad y Confidencialidad	1	0	1
Registro de documentos	1	1	1
Seguimiento de documentos	1	0	1
Innovador en inteligencia artificial	1	0	1
Total	7	3	7

Fuente: Elaboración propia, con base en <https://chat.openai.com/auth/login>

<sup>12</sup> Matriz de decisión tecnológica

<sup>13</sup> Registro digital distribuido que almacena datos de cualquier tipo

<sup>14</sup> Herramienta de Microsoft

<sup>15</sup> Herramienta de Microsoft 365

### Matriz de decisión de proveedor

MTP <sup>16</sup>	Google Cloud <sup>17</sup>	Amazon Services (AWS) <sup>18</sup>	Web Azure <sup>19</sup>
Seguridad	1	1	1
Costo	1	0	1
Escalabilidad	1	1	1
Facilidad de Uso	1	0	1
Soporte y Mantenimiento	1	1	1
Capacidad	1	1	1
Total	6	4	6

Fuente: Elaboración propia, con base en <https://chat.openai.com/auth/login>

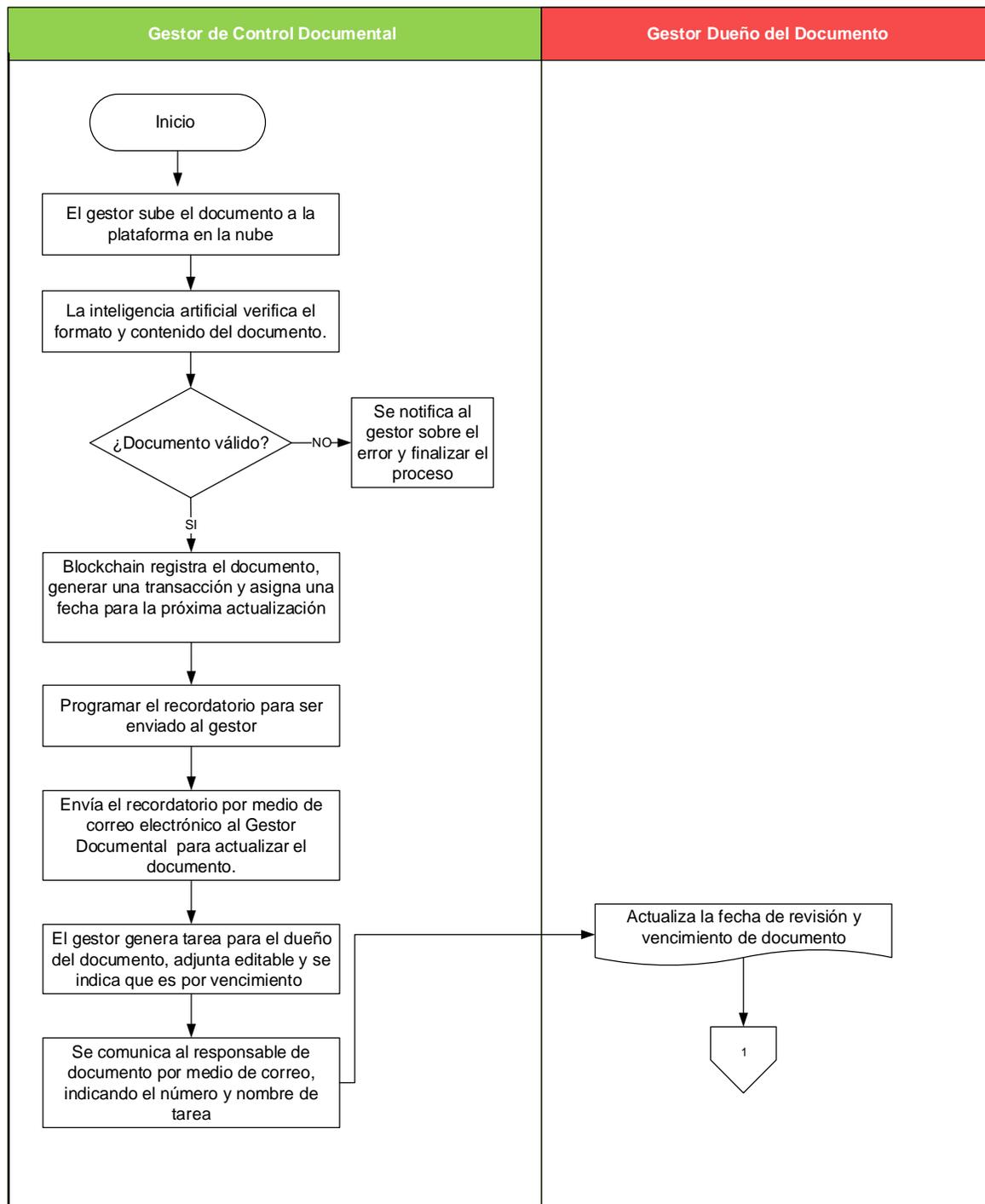
<sup>16</sup> Matriz de decisión de proveedor

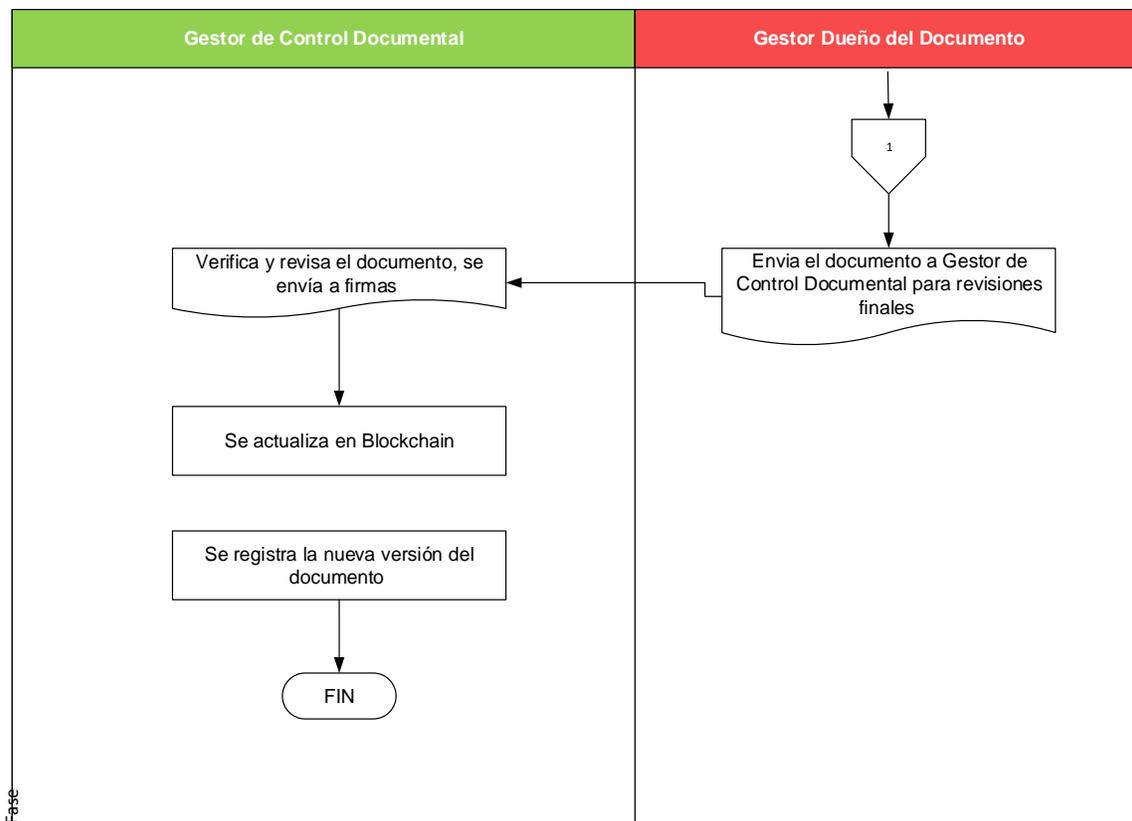
<sup>17</sup> Plataforma de servicios en la nube

<sup>18</sup> Amazon web services

<sup>19</sup> Plataforma de servicios en la nube

## Diagrama de flujo (TO BE)





Fuente: Elaboración propia <https://www.microsoft365.com/launch/visio?auth=2>

## E. Factibilidad técnica

La revisión periódica de documentos automática funcionará a través de cadena de bloques que contendrá la información protegida de esto. Esto ayudará a que el proceso que se tiene actualmente sea realizado en menor tiempo.

### Hardware

Descripción	Características	Uso
Procesador Intel Core i9	24 núcleos / 32 hilos, frecuencia base de 3.0 GHz, turbo hasta 5.8 GHz, 36 MB de caché L3, TDP de 125W.	Proporciona un rendimiento en la ejecución de algoritmos de gestión de bases de datos descentralizadas, asegurando las operaciones en Blockchain.
Memoria RAM 64 GB	64 GB DDR5, velocidad de 6000 MHz, configuración Dual Channel (2 x 32 GB), latencia CL 32.	Permite manejar grandes volúmenes de datos y operaciones simultáneas en tiempo real.
Disco Duro SSD <sup>20</sup> 2 TB <sup>21</sup>	SSD NVMe M.2 PCIe 4.0, velocidad de lectura de hasta 7,000 MB/s, velocidad de escritura de hasta 5,100 MB/	Almacenará los datos y documentos en un formato encriptado.
Fuente de poder MSI 750W <sup>22</sup> (80 plus Gold)	Potencia de 750W, certificado 80 Plus Gold, diseño modular para una gestión eficiente de los cables, refrigeración activa y silenciosa.	Garantiza un suministro de energía estable y eficiente.
Tarjeta madre Intel Z790	Soporte para procesadores Intel de 12 <sup>a</sup> y 13 <sup>a</sup> generación, PCIe 5.0, DDR5, múltiples puertos USB 3.2 Gen 2, Thunderbolt 4, Wi-Fi 6E, Ethernet 2.5G.	Almacena los datos y documentos en un formato encriptado
Tarjeta gráfica (GPU) NVIDIA GeForce RTX 4090	24 GB GDDR6X, frecuencia base de 2.23 GHz, boost hasta 2.52 GHz, ancho de banda de memoria de 1008 GB/s, soporte para ray tracing.	Resguardo de documentos
UPS APC 500W	Potencia de salida de 500W, capacidad de 700 VA <sup>23</sup> , protección contra sobretensiones y fallos	Proporciona respaldo energético en caso de fallos eléctricos.

<sup>20</sup> Solid State Drive

<sup>21</sup> Terabyte

<sup>22</sup> Watt

<sup>23</sup> Volts-Amperes

	eléctricos, baterías reemplazables, puertos USB para gestión.	
--	---	--

Fuente: Elaboración propia basado en <https://youtu.be/SrTckVPz44Q?si=4AqU20obExtocOdl>

## Software

Software para Blockchain		
Descripción	Características	Uso
Solidity	Lenguaje de alto nivel, basado en JavaScript.	Desarrollo de contratos inteligentes para gestionar la lógica de documentos.
Metamask	Interfaz de usuario amigable, permite el manejo de múltiples cuentas y la conexión con dApps	Gestionar y realizar transacciones en la red.
Ganache	Proporciona una cadena de bloques local con una interfaz gráfica, rápido despliegue y simulación de transacciones.	Desarrollar y probar contratos inteligentes en un entorno controlado antes de implementarlos en la red.
Ethereum	Blockchain pública y descentralizada, soporte para contratos inteligentes, tokenización y más.	Gestiona la documentación en una red descentralizada.
Google Cloud	Ofrece almacenamiento, cómputo, análisis de datos y servicios de inteligencia artificial.	Almacena datos, ejecuta aplicaciones basadas en inteligencia artificial y gestiona la infraestructura en la nube.
VPN Gateway	Permite la conexión segura entre redes	Para conectar de forma segura con el VPN en la nube.

Fuente: Elaboración propia, con base en <https://youtu.be/SrTckVPz44Q?si=4AqU20obExtocOdl>

## Protocolos de red

Software	Puerto	Protocolo	Capa modelo OSI
Ganache	8545	HTTP	Aplicación (Capa 7)
Ethereum	30303	TCP/UDP	Transporte (Capa 4)
Google Cloud	--	HTTP/HTTPS	Aplicación (Capa 7)
VPN <sup>24</sup>	1194	UDP/TCP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte (Capa 4)</li> <li>• Red (Capa 3)</li> </ul>

<sup>24</sup> Virtual Private Network

## Seguridad

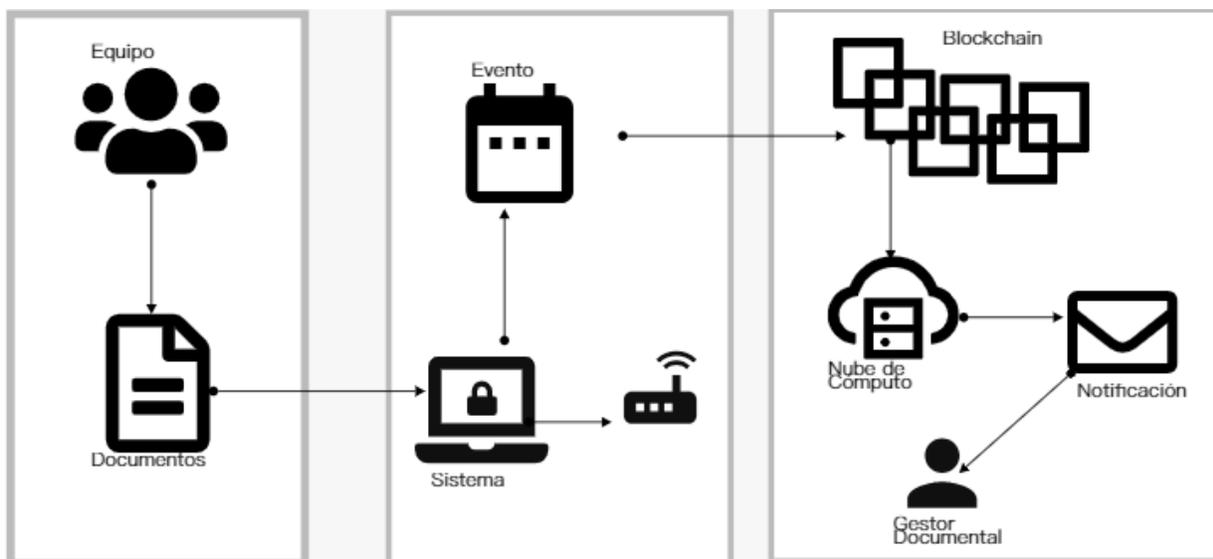
Descripción	Características	Uso
<b>IaaS<sup>25</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cifrado de datos en reposo y en tránsito.</li> <li>● Control de acceso granular.</li> <li>● Monitoreo y alertas de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Protege la infraestructura subyacente y los datos almacenados en la nube.</li> <li>● Gestiona permisos y accesos.</li> </ul>
<b>Enterprise-Grade Security</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Auditorías de seguridad periódicas.</li> <li>● Protección avanzada contra amenazas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Garantiza que se cumplan las regulaciones de protección de datos.</li> <li>● Ofrece una protección robusta contra amenazas sofisticadas</li> </ul>
<b>Gateway</b>	Actúa como un punto de control para gestionar el tráfico de red.	Controla el acceso a los recursos de la nube.

Fuente: Elaboración propia, con base en <https://youtu.be/SrTckVPz44Q?si=4AqU20obExtocOdl>

---

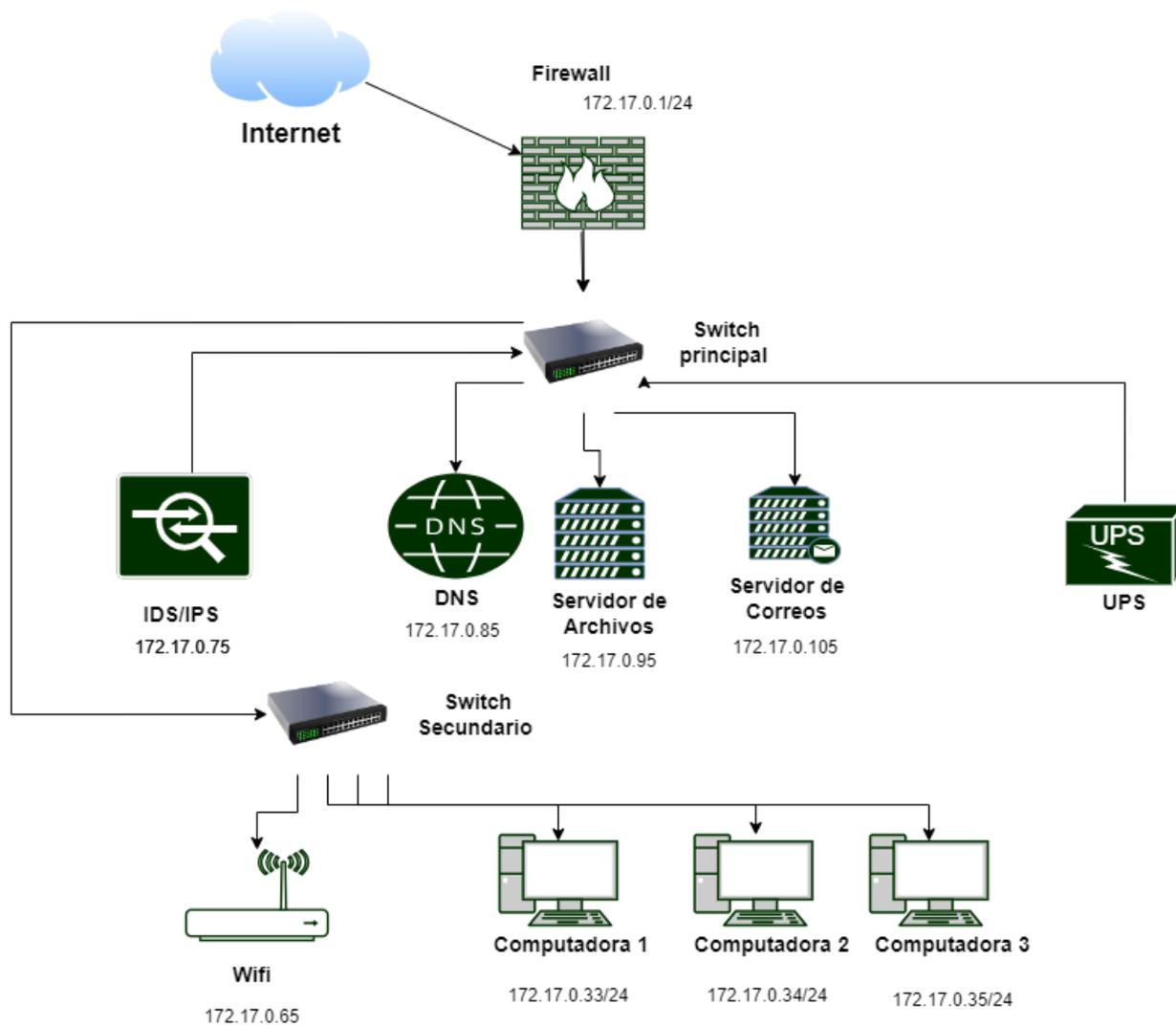
<sup>25</sup> Infrastructure as a service (IaaS)

## Prototipo del proyecto



Fuente: Elaboración propia, elaborado en <https://mockitt.wondershare.com>

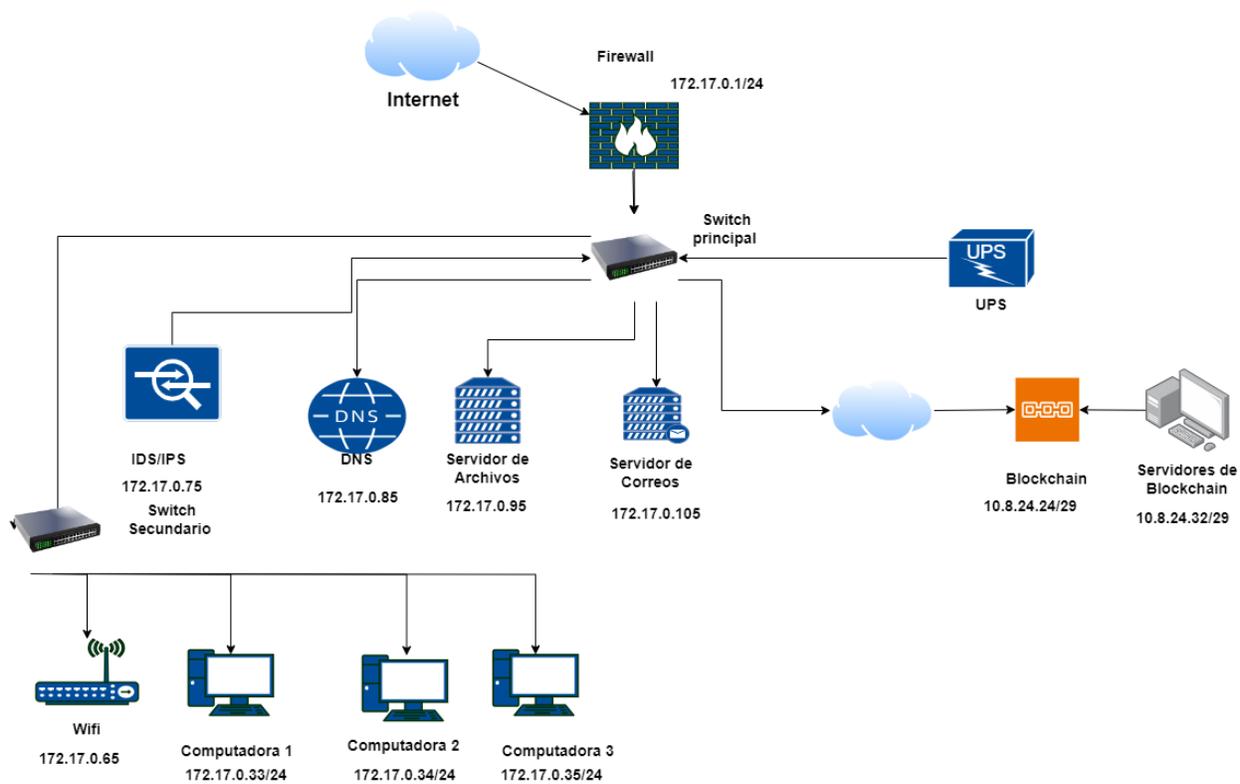
## Diagrama de red actual



26

<sup>26</sup> Fuente: Elaboración propia, elaborado en <https://app.diagrams.net/>

## Diagrama de red con solución propuesta



27

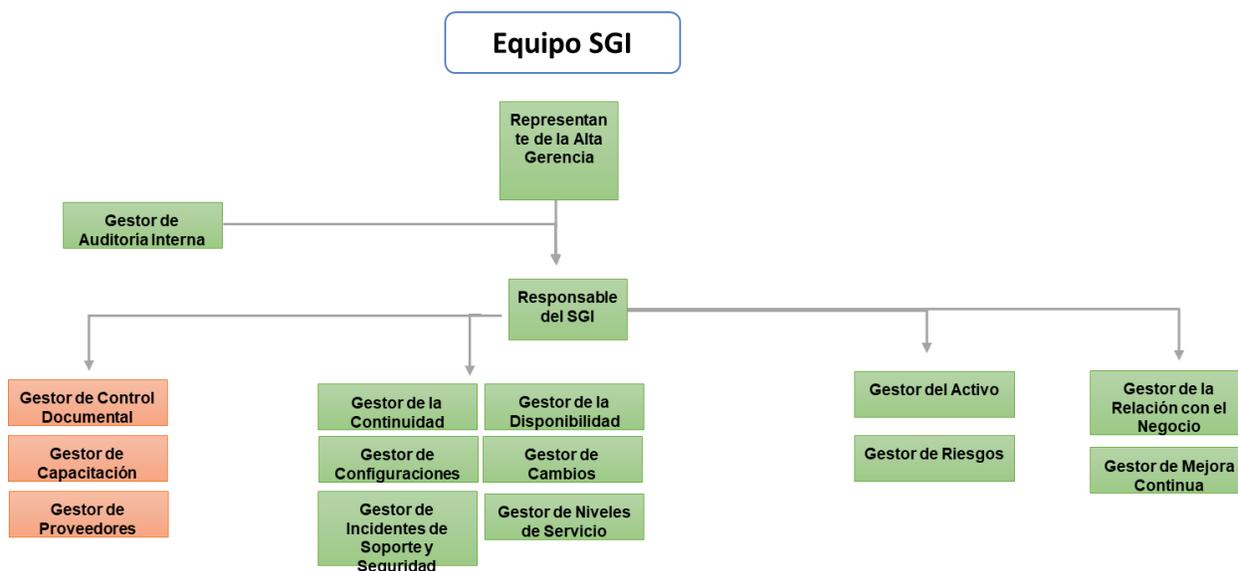
<sup>27</sup>Fuente: Elaboración propia, elaborado en <https://app.diagrams.net/>

## F. Factibilidad administrativa

### Organigrama propuesto

En la automatización de la gestión de control documental, no es necesario contratar personal adicional. El Gestor de Control Documental del SGI se encargará de la automatización de documentos mediante Blockchain.

El organigrama propuesto no sufre modificaciones, ya que el encargado de ejecutar y gestionar el proyecto es el Gestor de Control Documental, no se planea crear nuevos puestos, dado que las funciones de la gestión corresponden dentro de las responsabilidades del gestor.



Fuente: Recursos Humanos

## Manual de funciones

### Identificación del puesto

<b>Ubicación administrativa:</b>	Equipo SGI
<b>Puesto nominal:</b>	Gestor de Control Documental
<b>Puesto funcional:</b>	Encargado de llevar el control de documentos internos (incluye revisión anual, modificaciones, retiro, actualizaciones)
<b>Inmediato superior:</b>	Responsable del SGI
<b>Subalternos:</b>	Ninguno

<b>Descripción del Puesto</b>	<p>El Gestor de Control Documental desempeña un papel fundamental en el control de documentos utilizado para procesos internos y auditados en el sistema de gestión.</p> <p>Actividades por realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Documentar las evidencias.</li> <li>● Mantener actualizados los documentos.</li> <li>● Notificar la actualización y mejora continua.</li> <li>● Revisar el vencimiento de los documentos.</li> </ul>
<b>Funciones específicas del puesto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gestionar y resguardar todos los documentos.</li> <li>● Comunicar a las partes interesadas la publicación, modificación o retiro de los documentos.</li> <li>● Resguardar las versiones documentales.</li> <li>● Generar tareas con el documento vencido.</li> <li>● Actualizar la base de datos de documentos cuando se requiera.</li> <li>● Dar seguimiento a las actualizaciones.</li> <li>● Revisar cada documento, que esté actualizado según formato.</li> </ul>

Fuente: Recursos Humanos

## G. Factibilidad operativa

### Diagrama de Gantt implementación

No.	Descripción de la actividad	Duración en Días	Tiempo en semanas														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>FASE 1: PLANIFICACIÓN</b>																	
1	Planificación del proyecto	1	✓														
2	Análisis de requisitos	2	✓														
3	Investigación y selección de plataforma	1	✓														
<b>FASE 2: DISEÑO</b>																	
4	Diseño del sistema de Blockchain	3		✓													
5	Diseño de la infraestructura en la nube de cómputo	2		✓													
<b>FASE 3: DESARROLLO</b>																	
6	Desarrollo de la plataforma Blockchain	28			✓	✓	✓	✓									
7	Configuración de la infraestructura en la nube	7							✓								
8	Integración de inteligencia artificial a la Blockchain	7								✓							
9	Pruebas de aceptación del usuario	7									✓						
<b>FASE 4: IMPLEMENTACIÓN</b>																	
10	Despliegue en la nube	3									✓						
11	Migración de documentos actuales	5										✓					
12	Monitoreo de la herramienta	Continuo											✓	✓	✓	✓	✓
<b>FASE 5: MANTENIMIENTO</b>																	
13	Mantenimiento de Blockchain	Continuo												✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

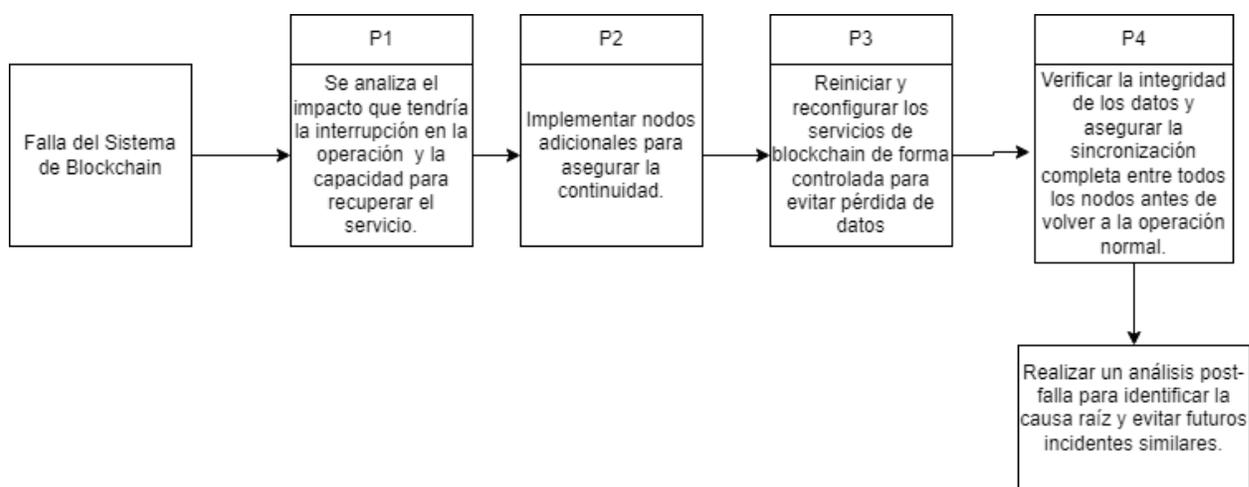
## Diagrama de Gantt capacitación

Con la implementación del nuevo programa automatizado, es fundamental capacitar a los empleados en su uso. Esto les permitirá adquirir las habilidades y el conocimiento necesarios para interactuar eficazmente con la tecnología Blockchain, optimizando su experiencia y aprovechando al máximo los beneficios que ofrece.

No.	Actividad	Ant.	Horas									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Presentación general	0	✓									
2	Introducción al SGI	1	✓	✓								
3	Funcionalidades de Blockchain	2			✓	✓						
4	Configuración de la herramienta	5					✓	✓				
5	Carga de documentos a la herramienta	4							✓			
6	Seguridad y privacidad	5								✓		
7	Preguntas y respuestas	1										✓

Fuente: Elaboración propia

## Plan de contingencia



Fuente: Elaboración propia, elaborado en <https://app.diagrams.net/>

### Rastreo de auditoría

Rastreo de Auditoría				
Paso del sistema	P1	P2	P3	P4
Punto de riesgo	PR1	PR2	PR3	PR4
Punto de control	C1	C2	C3	C4

Fuente: Elaboración propia

### Puntos de control

Puntos de control		
Control	Tipo	Descripción
C1	Detectivo	Establecer un sistema de monitoreo en tiempo real para detectar problemas antes de que afecten la operación de la herramienta.
C2	Preventivo	Realizar simulacros de fallo y recuperación para asegurar la funcionalidad de los nodos de respaldo.
C2	Preventivo	Realizar actualizaciones periódicas del software y mantener protocolos de mantenimiento de los nodos y realizar copias de seguridad periódicas y pruebas de recuperación para garantizar la disponibilidad de los datos.
C3	Correctivo	Realizar la integridad de los datos en cada nodo y asegurar que todos los nodos están completamente sincronizados antes de reanudar las operaciones normales. Si se detectan discrepancias, el control facilita la corrección de datos y la sincronización de los nodos.

Fuente: Elaboración propia

### Tabla de análisis de contingencia

Tabla de análisis de contingencia				
Paso	Descripción	Contingencia	Solución	Tipo
P1	Problemas de conexión.	Interrupción en la operación.	Establecer un sistema de monitoreo en tiempo real para detectar problemas antes de que afecten la operación.	Detectivo
P2	Interrupciones en la disponibilidad del servicio o problemas de almacenamiento o acceso a los datos.	Implementación de nodos	Realizar simulacros de fallo y recuperación para asegurar la funcionalidad de los nodos de respaldo.	Preventivo
P3	Pérdida de datos	Procedimientos de recuperación del sistema	Realizar copias de seguridad periódicas y pruebas de recuperación para garantizar la disponibilidad de los datos.	Preventivo
P4	Problemas de compatibilidad entre el sistema de Blockchain, la inteligencia artificial y otros sistemas internos.	Sincronización de nodos	Asegurar que todos los nodos están completamente sincronizados antes de reanudar las operaciones.	Correctivo

Fuente: Elaboración Propia

### Tabla de llamadas

Tabla de llamadas			
Prioridad	Puesto	Teléfono	Correo
1	Soporte técnico	2420-0000	soportetecnico@frtlatam.com
2	Jefe Sistemas	2420-0001	jefesistem@frtlatam.com
3	Gerencia Sistemas	5826-2658	gerenciasis@frtlatam.com

## H. Factibilidad legal

Para el desarrollo e implementación de la automatización de gestión documental para el proceso de revisión anual de documentos mediante Blockchain es necesario considerar varios aspectos legales que se describen a continuación:

- **Ley de Acceso a la Información:** <sup>28</sup> En Guatemala, la Ley de acceso a la Información Pública (Decreto 57-2008) regula la protección de datos personales, aunque no está enfocada específicamente en entornos digitales como Blockchain, es fundamental garantizar que la automatización respete la privacidad y seguridad de los datos personales.
- **Legislación sobre Comercio Electrónico:** <sup>29</sup> El Decreto 47-2008, que regula el comercio electrónico, reconoce la validez de los documentos electrónicos y firmas digitales, lo que puede respaldar la implementación de soluciones basadas en Blockchain.
- **La Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos:** (Artículo 81)<sup>30</sup> Protege las obras digitales, lo que incluye el software desarrollado para la automatización y la gestión de documentos.
  - **Firma Electrónica:** La firma electrónica es válida siempre que cumpla con los requisitos establecidos en la Ley para el Reconocimiento de las Comunicaciones y Firmas Electrónicas (Decreto 47-2008).

Dado el marco legal proporcionado por la Legislación sobre Comercio Electrónico de Guatemala, es factible implementar legalmente el presente proyecto en la organización,

---

<sup>28</sup> <https://www.contraloria.gob.gt/>

<sup>29</sup> <https://www.minfin.gob.gt/>

<sup>30</sup> <https://www.contraloria.gob.gt/>

dependiendo del sector al que esté dirigida la Optimización de la Gestión Documental mediante Blockchain.

## I. Factibilidad ambiental

Con la implementación del proyecto de automatización de control documental, se utilizarán dispositivos como computadoras, y se deben considerar ciertos aspectos.

- En Guatemala, es necesario cumplir con las regulaciones ambientales locales. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)<sup>31</sup> establece las normas y regulaciones que deben cumplirse para cualquier proyecto que implique infraestructura tecnológica significativa.
- La normativa incluye la presentación de estudios de impacto ambiental (EIA), que deben ser aprobados antes de la implementación del proyecto. Además, es necesario cumplir con la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86.<sup>32</sup>
- Analizar la huella de carbono de la infraestructura necesaria, incluyendo la generación de electricidad y el transporte de materiales. Esto incluye la evaluación de las políticas de sostenibilidad de los proveedores de nube y las medidas para reducir el impacto.
- La eliminación de los documentos impresos y la implementación del resguardo de documentos en la nube reducirá significativamente el consumo de papel, con un impacto positivo en la conservación de los bosques.

Es factible implementar el proyecto en la organización, ya que no presenta riesgos de contaminación ambiental y contribuye a la reducción del uso de papel, al almacenar los documentos en la nube y eliminar la necesidad de copias impresas.

---

<sup>31</sup> <https://www.marn.gob.gt/>

<sup>32</sup> <https://www.mem.gob.gt/>

## J. Factibilidad financiera

### Costos

Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
1	Procesador Intel Core i9-14900K Unlocked, Procesador / LGA 1700 – 735858546966	Q 5,894.00	Q 5,894.00
4	Memoria RAM 32 GB	Q 609.00	Q 2,436.00
2	Disco duro SSD Kingstone Nvme M2 2tb	Q 1,110.00	Q 2,220.00
1	Fuente de poder MSI 750W (80 plus Gold)	Q 883.00	Q 883.00
1	Tarjeta madre Asus Z790 Plus	Q 2,038.00	Q 2,038.00
1	Tarjeta gráfica (GPU) EVGA, VCX 4877 GeForce RTX	Q 6,720.00	Q 6,720.00
1	UPS PRO BR1500RM2U 1500VA 120V AVR LCD 8 NEMA 5-15R 2U – 731304452959	Q 2,553.00	Q 2,553.00
<b>Inversión Total Implementación del proyecto</b>			<b>Q 22,744.00</b> <sup>33</sup>

### Costo energético mensual<sup>34</sup>

Descripción	Periodicidad	Valor unitario (kWh)	Valor total en quetzales
Consumo eléctrico CPU	Mensual	93	Q 45.38
UPS	Mensual	37.2	Q 26.85
Monitor	Mensual	108.5	Q 50.53
	<b>Total</b>	<b>151.8 (kWh)</b>	<b>Q 122.76</b>

<sup>33</sup> <https://www.macrosistemas.com/>.

<sup>34</sup> <https://eeqsa.com/>

### Costos Blockchain según calculadora de presupuestos

Categoría del servicio	Tipo de servicio	Descripción	Costo mensual
Almacenamiento	Google Cloud Storage	Google Cloud Storage es un servicio de almacenamiento en la nube que permite almacenar y acceder a datos de manera segura	\$ 0.00
Blockchain	Google Kubernetes Engine	Permite la gestión y orquestación de aplicaciones basadas en contenedores utilizando Kubernetes, una plataforma de código abierto.	\$ 24.00
IA	Vertex AI	Plataforma unificada de Google Cloud para el desarrollo y despliegue de modelos de machine learning.	\$ 1,003.75
Redes	VPN Gateway	Puertas de enlace de VPN, nivel básico de VPN, horas de puerta de enlace 0 10 túneles S2S, 128 conexiones P2S, 10GB, transferencias de datos entre redes virtuales tipo de puerta de enlace de VPN de salida	\$ 0.35
Infraestructura	Ganache	Es una herramienta utilizada en el desarrollo de aplicaciones basadas en Blockchain.	\$ -
<b>Total</b>			<b>\$ 1,028.10</b>
Tasa de cambio de dólar al día 27/08/2024 en Quetzales			<b>Q 7,944.59</b>
			<b>7.72742<sup>35</sup></b>

### Beneficios

Descripción	Periodicidad	Unidad de Medida (horas)	Valor Promedio	Total
Respaldo de documentos y actualización de documento (No se gastará en recuperación de documentos)	Mensual	480	35 Q	16,800.00
				<b>Q 16,800.00</b>

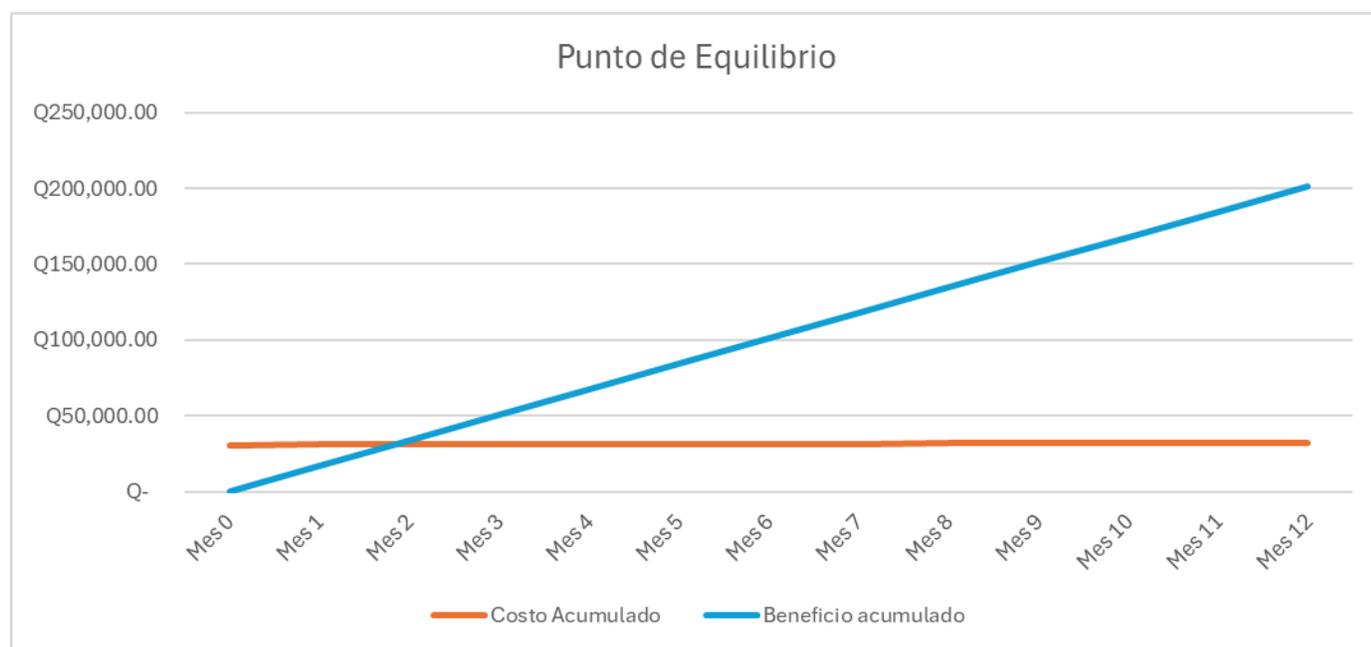
<sup>35</sup> [https://www.banquat.gob.gt/tipo\\_cambio/](https://www.banquat.gob.gt/tipo_cambio/)

<sup>36</sup> <https://cloud.google.com/>

### Matriz Costo-Beneficio

Período	Costo	Costo Acumulado	Beneficio	Beneficio acumulado	Utilidad (BA-CA)
Mes 0	Q 30,688.59	Q 30,688.59	Q -	Q -	-Q 30,688.59
Mes 1	Q 122.76	Q 30,811.35	Q 16,800.00	Q 16,800.00	-Q 14,011.35
Mes 2	Q 122.76	Q 30,934.11	Q 16,800.00	Q 33,600.00	<b>Q 2,665.89</b>
Mes 3	Q 122.76	Q 31,056.87	Q 16,800.00	Q 50,400.00	Q 19,343.13
Mes 4	Q 122.76	Q 31,179.63	Q 16,800.00	Q 67,200.00	Q 36,020.37
Mes 5	Q 122.76	Q 31,302.39	Q 16,800.00	Q 84,000.00	Q 52,697.61
Mes 6	Q 122.76	Q 31,425.15	Q 16,800.00	Q 100,800.00	Q 69,374.85
Mes 7	Q 122.76	Q 31,547.91	Q 16,800.00	Q 117,600.00	Q 86,052.09
Mes 8	Q 122.76	Q 31,670.67	Q 16,800.00	Q 134,400.00	Q 102,729.33
Mes 9	Q 122.76	Q 31,793.43	Q 16,800.00	Q 151,200.00	Q 119,406.57
Mes 10	Q 122.76	Q 31,916.19	Q 16,800.00	Q 168,000.00	Q 136,083.81
Mes 11	Q 122.76	Q 32,038.95	Q 16,800.00	Q 184,800.00	Q 152,761.05
Mes 12	Q 122.76	Q 32,161.71	Q 16,800.00	Q 201,600.00	Q 169,438.29

Fuente: Elaboración propia, con base en las tablas de costos y beneficios



Inflación	3.78%
Variación mensual	0.86 <sup>37</sup>
Tipo de cambio	7.72742
<b>Tasa interés promedio ponderado<sup>38</sup></b>	
Activa	12.38%
Pasada	4.97%

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de Banco de Guatemala 2024

VAN	305,592.06
TIR	53%
Periodo de recuperación	2

Fuente: Elaboración propia

---

<sup>37</sup> <https://www.banguat.gob.gt/>

<sup>38</sup> <https://www.sib.gob.gt/>

## Conclusiones

- En resumen, el 100% de los encuestados indicó que la gestión documental no está automatizada, lo cual representa una oportunidad significativa para mejorar la eficiencia operativa.
- El 60% indica que la revisión documental se encuentra en un nivel medio, por lo tanto, existe una oportunidad de mejora para alcanzar un nivel superior en el proceso.
- El 60% considera que la inteligencia artificial puede automatizar los documentos utilizando algoritmos de aprendizaje automático en la actualización, por lo tanto, la implementación de Blockchain puede proporcionar actualizaciones rápidas y precisas, facilitando la corrección y validación de documentos de manera eficiente.
- El 60% indica que es posible implementar inteligencia artificial para detectar anomalías en los documentos. Entonces, la automatización permitirá identificar inconsistencias en los procesos de revisión y aprobación, mejorando significativamente la rapidez de respuesta en estos procedimientos.
- Lo cierto es que se observa una mejora notable en la revisión de documentos cuando se automatizan los procesos, permitiendo que el personal se concentre en otras actividades, lo que impulsa la productividad y promueve una cultura de mejora continua.
- Deduciendo que existen preocupaciones sobre la seguridad y la integridad de los datos durante la gestión documental manual, que podrían ser mitigadas mediante la implementación de tecnologías como Blockchain.
- La implementación de este proyecto optimiza el proceso de gestión documental actual, reduciendo costos y tiempos, y mejorando la seguridad de los documentos al ser almacenados en la Blockchain.

## Recomendaciones

- Se aconseja optimizar la gestión documental mediante la implementación de Blockchain para automatizar la revisión de documentos, reduciendo significativamente los tiempos de procesamiento y mejorando la eficiencia.
- Implementar la tecnología Blockchain en el proceso de revisión documental para mejorar la seguridad y la eficiencia, permitiendo alcanzar un nivel superior de desempeño en el proceso.
- Monitorear continuamente el desempeño de la tecnología Blockchain y realizar ajustes periódicos para mejorar su precisión y eficacia con el tiempo.
- Realizar un análisis de los procesos actuales de gestión documental para identificar oportunidades de mejora mediante la automatización, priorizando las áreas donde esta pueda generar un mayor impacto.
- Invertir en la capacitación del personal sobre Blockchain, proporcionando una base sólida de conocimiento al equipo encargado de gestionar la documentación.
- Implementar protocolos de seguridad y medidas de protección de datos durante el proceso de automatización para garantizar la integridad y confidencialidad de los documentos.
- Capacitar al personal, para aprovechar al máximo las mejoras en seguridad, eficiencia y reducción de costos que ofrece la implementación del proyecto.

## Anexos

### Anexo 1: Encuesta

#### Encuesta Control Documental (SGI)

¿Considera que el plan de revisión documental esta automatizado?

- Si
- No

⋮

¿Los documentos cuentan con la seguridad adecuada para que solo el personal autorizado pueda editar?

- Sí, solo el dueño del documento y el gestor encargado lo puede editar
- No, cualquier persona con acceso a la red puede editarlos
- Sí, solo los encargados del documento pueden editarlo
- No, porque los documentos no están protegidos por ninguna medida de seguridad específica.

⋮

¿Por qué considera que la seguridad es o no adecuada?

Texto de respuesta corta

---

...

¿Esta familiarizado con el concepto de Blockchain e Inteligencia Artificial en la Nube de Cómputo?

Si

No

En una escala del 1 al 5, donde 1 es una gestión documental deficiente y 5 es sobresaliente, ¿Cómo calificaría el proceso de revisión anual de documentos?

	1	2	3	4	5	
Deficiente	<input type="radio"/>	Sobresaliente				

¿De qué manera la inteligencia artificial en la nube puede automatizar la clasificación y organización de los documentos internos?

- 1. Utilizando algoritmos de aprendizaje automático para clasificar y etiquetar documentos automáticamente.
- 2. Permitiendo que cada usuario clasifique los documentos manualmente.
- 3. Asignando documentos a carpetas aleatorias para revisiones periódicas.
- 4. Almacenando documentos sin procesar en diferentes servidores.

¿Cómo puede la integración de la inteligencia artificial en la nube ayudar a detectar inconsistencias o anomalías en los documentos?

- Generando alertas automáticas para revisiones manuales.
- Analizando datos históricos
- Implementando revisiones automáticas

## Anexo 2: Entrevista<sup>39</sup>

SEMINARIO DE TELECOMUNICACIONES  
DEYNNI LISSETTE GARCIA ESCOBAR - 20002628



### DATOS DEL ENTREVISTADO:

NOMBRE: \_\_\_\_\_

PUESTO: \_\_\_\_\_

### PREGUNTAS:

1. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta actualmente en el proceso de revisión de documentos internos?
2. ¿Qué criterios considera importantes al momento de optimizar el proceso de revisión de documentos?
3. ¿Hay herramientas o tecnologías específicas que se podría implementar para mejorar la gestión y revisión de documentos?
4. ¿Cómo se puede asegurar que el proceso de revisión sea consistente y cumpla con los estándares establecidos por la empresa?
5. ¿Qué tipo de capacitación o recursos adicionales considera necesarios para el equipo encargado de la revisión de documentos?

---

<sup>39</sup> Elaboración propia, con base en Chat GPT para la generación de las preguntas.



## Anexo 4: Manual del usuario

### ¿Qué es Blockchain?

Es una tecnología de registro distribuido que permite almacenar información de manera segura, transparente y descentralizada. Funciona como una cadena de bloques donde cada bloque contiene un conjunto de transacciones o datos y está vinculado al bloque anterior mediante criptografía, creando una secuencia inmutable.

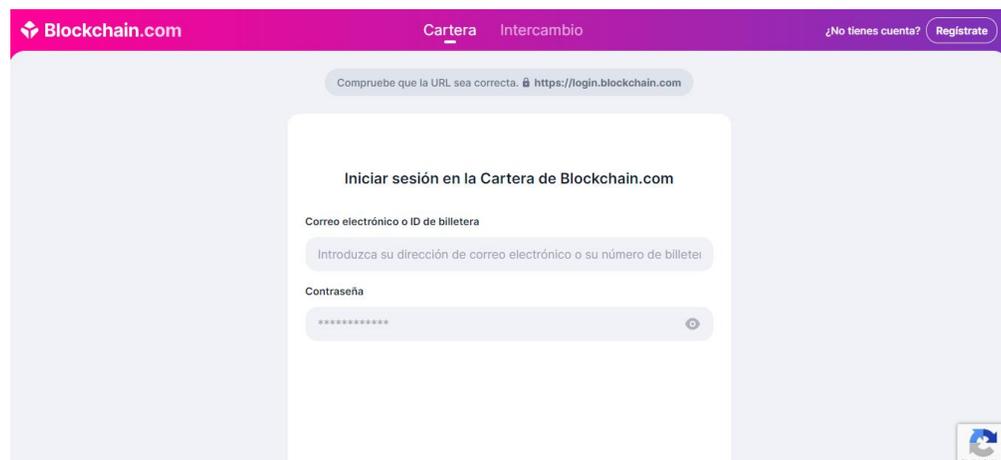
### ¿Cómo usar Blockchain?

#### Requisitos Previos:

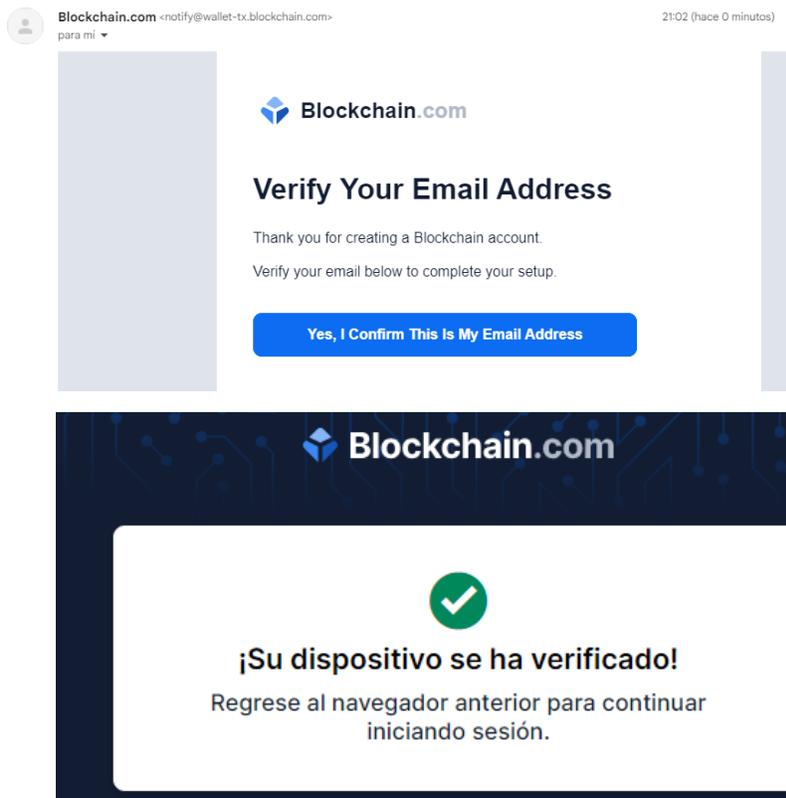
1. Acceso al sistema:  
Acceso a Blockchain por medio del navegador
2. Conexión a Internet:  
Verifique que su conexión a Internet esté activa y estable.

#### Pasos para Agregar Documentos a Blockchain

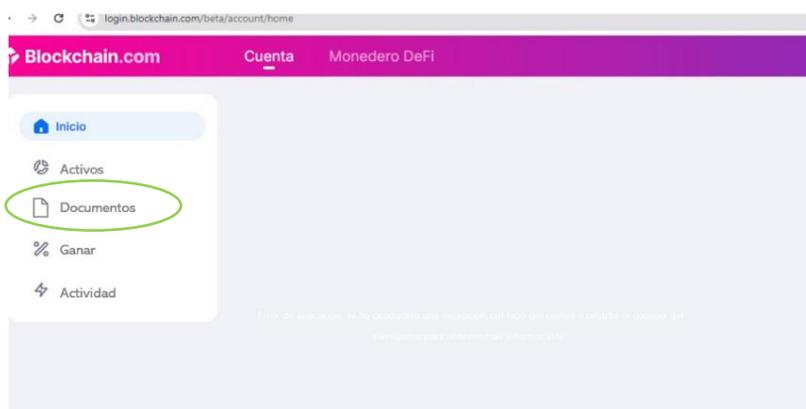
1. Inicie Sesión en la Plataforma



## 2. Verifique el dispositivo, por medio de su correo registrado.

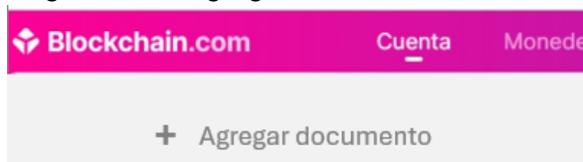


## 3. Acceda a la Sección de Documentos

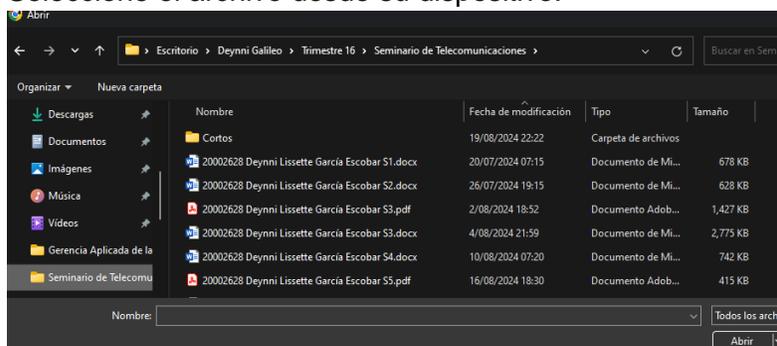


## 4. Cargue un Documento

- Haga clic en "Agregar Documento".



- Seleccione el archivo desde su dispositivo.



- Complete los campos requeridos (título, descripción, etiquetas).

**Título**

\_\_\_\_\_

---

**Descripción**

\_\_\_\_\_

---

**Código de documento**

\_\_\_\_\_

---

**Fecha de revisión**

dd/mm/aaaa

- Haga clic en "Subir"



## 5. Confirmación de Registro

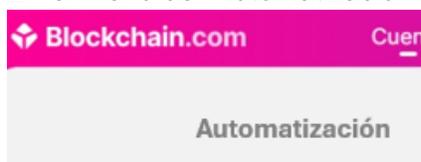
- El sistema procesará el documento y lo registrará en la cadena de bloques.
- Recibirá una confirmación de que el documento se ha agregado exitosamente.



## Automatización del Proceso

### 1. Configuración de Reglas de Automatización

- En el menú de "Automatización", seleccione "Configurar Reglas".



- Defina las reglas para el manejo automático de documentos (por ejemplo, aprobación automática, archivar después de cierto período).
- Haga clic en "Guardar".



### 2. Monitoreo y Ajustes

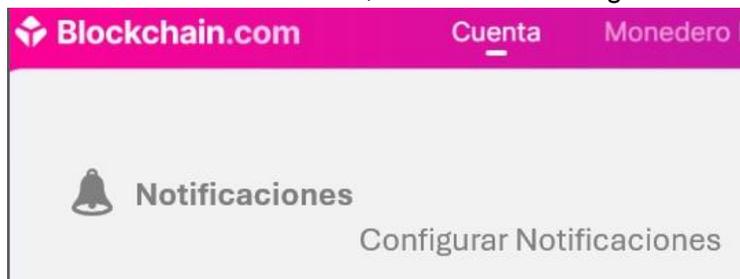
- Revise periódicamente el estado de las reglas en la sección "Monitoreo".



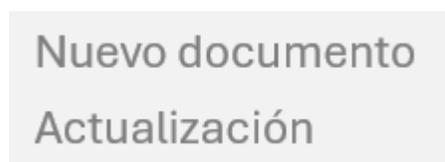
## Ajuste de Notificaciones

### 1. Configurar Notificaciones

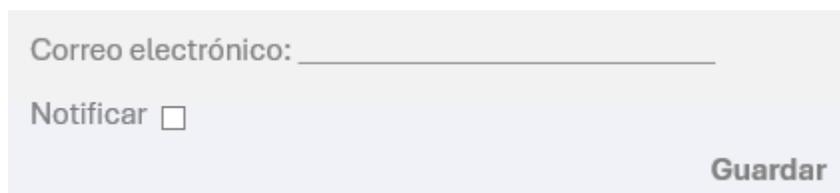
- En el menú "Notificaciones", seleccione "Configurar Notificaciones".



- Especifique los eventos que deben generar notificaciones (nuevo documento, actualización, etc.).

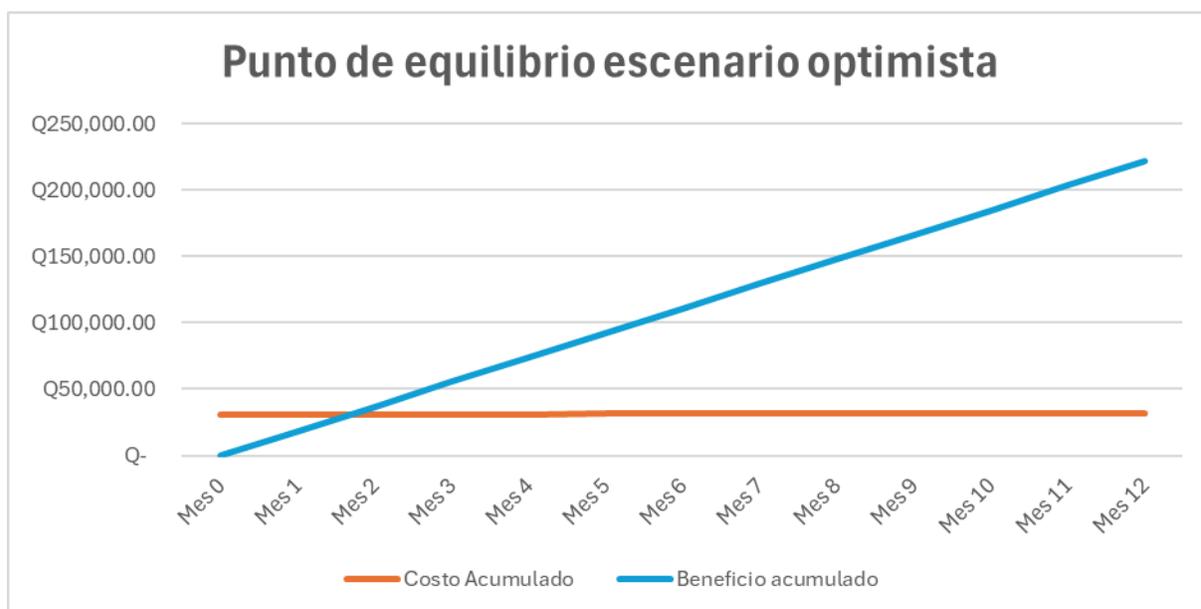


- Ingrese la dirección de correo electrónico del gestor o el canal de notificación deseado.
- Active la opción "Notificar" para los eventos seleccionados.
- Haga clic en "Guardar".

A screenshot of a notification configuration form. It features a light gray background. At the top, there is a text input field with the label "Correo electrónico:" followed by a horizontal line. Below this, there is a label "Notificar" followed by an unchecked checkbox. In the bottom right corner of the form, there is a button labeled "Guardar".

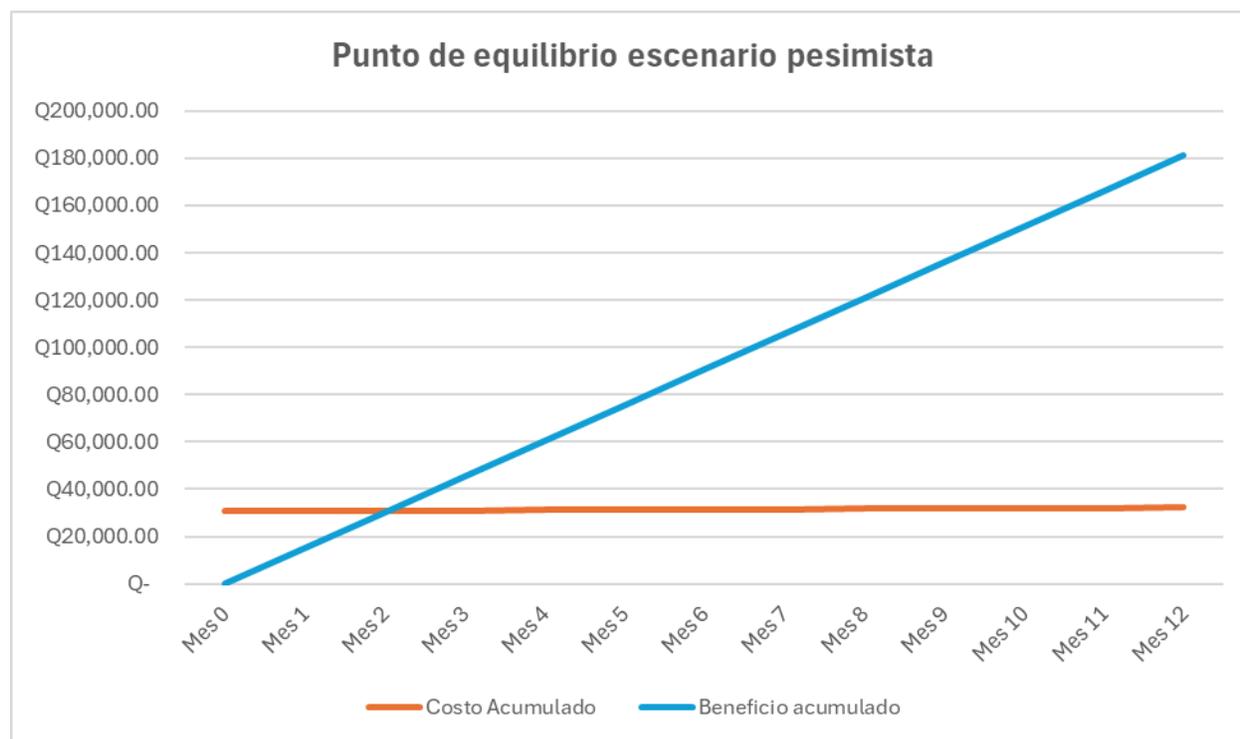
### Anexo 5: Matriz costo-beneficio escenario optimista

Período	Costo	Costo Acumulado	Beneficio	Beneficio acumulado	Utilidad
Mes 0	Q 30,688.59	Q 30,688.59	Q -	Q -	Q 30,688.59
Mes 1	Q 122.76	Q 30,811.35	Q 18,480.00	Q 18,480.00	-Q 12,331.35
Mes 2	Q 122.76	Q 30,934.11	Q 18,480.00	Q 36,960.00	Q 6,025.89
Mes 3	Q 122.76	Q 31,056.87	Q 18,480.00	Q 55,440.00	Q 24,383.13
Mes 4	Q 122.76	Q 31,179.63	Q 18,480.00	Q 73,920.00	Q 42,740.37
Mes 5	Q 122.76	Q 31,302.39	Q 18,480.00	Q 92,400.00	Q 61,097.61
Mes 6	Q 122.76	Q 31,425.15	Q 18,480.00	Q 110,880.00	Q 79,454.85
Mes 7	Q 122.76	Q 31,547.91	Q 18,480.00	Q 129,360.00	Q 97,812.09
Mes 8	Q 122.76	Q 31,670.67	Q 18,480.00	Q 147,840.00	Q 116,169.33
Mes 9	Q 122.76	Q 31,793.43	Q 18,480.00	Q 166,320.00	Q 134,526.57
Mes 10	Q 122.76	Q 31,916.19	Q 18,480.00	Q 184,800.00	Q 152,883.81
Mes 11	Q 122.76	Q 32,038.95	Q 18,480.00	Q 203,280.00	Q 171,241.05
Mes 12	Q 122.76	Q 32,161.71	Q 18,480.00	Q 221,760.00	Q 189,598.29



### Anexo 6: Matriz costo-beneficio escenario pesimista

Período	Costo	Costo Acumulado	Beneficio	Beneficio acumulado	Utilidad
Mes 0	Q 30,688.59	Q 30,688.59	Q -	Q -	-Q 30,688.59
Mes 1	Q 122.76	Q 30,811.35	Q 15,120.00	Q 15,120.00	-Q 15,691.35
Mes 2	Q 122.76	Q 30,934.11	Q 15,120.00	Q 30,240.00	-Q 694.11
Mes 3	Q 122.76	Q 31,056.87	Q 15,120.00	Q 45,360.00	Q 14,303.13
Mes 4	Q 122.76	Q 31,179.63	Q 15,120.00	Q 60,480.00	Q 29,300.37
Mes 5	Q 122.76	Q 31,302.39	Q 15,120.00	Q 75,600.00	Q 44,297.61
Mes 6	Q 122.76	Q 31,425.15	Q 15,120.00	Q 90,720.00	Q 59,294.85
Mes 7	Q 122.76	Q 31,547.91	Q 15,120.00	Q 105,840.00	Q 74,292.09
Mes 8	Q 122.76	Q 31,670.67	Q 15,120.00	Q 120,960.00	Q 89,289.33
Mes 9	Q 122.76	Q 31,793.43	Q 15,120.00	Q 136,080.00	Q 104,286.57
Mes 10	Q 122.76	Q 31,916.19	Q 15,120.00	Q 151,200.00	Q 119,283.81
Mes 11	Q 122.76	Q 32,038.95	Q 15,120.00	Q 166,320.00	Q 134,281.05
Mes 12	Q 122.76	Q 32,161.71	Q 15,120.00	Q 181,440.00	Q 149,278.29



## Anexo 7: Cotizaciones

### Macrosistemas<sup>40</sup>



SKU: 735858546966

Categorías: Componentes de Computadora, Procesadores

**INTEL, CORE I9-14900K Unlocked,  
Procesador / LGA 1700 – 735858546966**

Precio Regular Q5,894.00

Hay existencias

Beneficio en efectivo Q5,613.00

ENTREGA EN 24 HORAS

Calculadora de cuotas BI

3 Cuotas (BI) - Q1,964.67

Calculadora de cuotas Promerica

3 Cuotas (Promerica) - Q1,964.67

Ver detalle de envío ↓

-10%

SKU: 740617305975

Categorías: Componentes de Computadora, Memorias, Memorias Ram

**Kingston DDR4 para pc 32GB, 3200,  
CL22 288-Pin – 740617305975**

Precio Regular Q677.00 Q609.00

Hay existencias

Beneficio en efectivo Q580.00

ENTREGA EN 24 HORAS

Ver detalle de envío ↓



AÑADIR AL CARRITO

SKU: 195553941082

Categorías: Componentes de Computadora, Motherboards

**ASUS, Tarjeta madre TUF GAMING  
Z790-PLUS, WIFI – 195553941082**

Q2,038.00

Hay existencias

Beneficio en efectivo Q1,941.00

ENTREGA EN 24 HORAS

Ver detalle de envío ↓



Categorías: Componentes de Computadora, Unidades de Almacenamiento

**Kingston, Unidad de estado Sólido  
(SSD) de 2tb,NV2, PCIe 4.0 NVMe M.2,  
3500MB/s – 740617329971**



Precio Regular Q1,110.00

<sup>40</sup> <https://www.macrosistemas.com/>



SKU: 824142319239

Categorías: Componentes de Computadora, Fuente de Poder

## MSI, MAG A750GL PCIES, Fuente De Poder De 750Ws (80 Plus Gold) – 824142319239

Precio Regular Q865.00

Hay existencias

Beneficio en efectivo Q824.00

ENTREGA EN 24 HORAS

Ver detalle de envío ↓

Categoría: UPS y reguladores

## APC UPS PRO BR1500RM2U 1500VA 120V AVR LCD 8 NEMA 5-15R 2U – 731304452959

Precio Regular Q2,553.00

Hay existencias

Beneficio en efectivo Q2,432.00

ENTREGA EN 24 HORAS

## Google Cloud <sup>41</sup>

Google Cloud Descripción General Soluciones P > 🔍 Buscar / 📄 Documentos Asistencia 🌐 Español - A... 📄 Consola ⋮

Google Kubernetes Engine (GKE) [Envíanos un mensaje](#) [Comenzar gratis](#)

Entornos locales	Prepago (por hora)	Pago por uso (mensual) Precio (mensual) <sup>M</sup>
GDC (vSphere)	\$0.03288 por CPU virtual	\$24 por CPU virtual
GDC (Bare Metal) <sup>BM y BM2</sup>	\$0.03288 por CPU virtual	\$24 por CPU virtual

**M:** Precio mensual estimado en función de 730 horas en un mes.  
 Los precios de **GC:** GKE Enterprise en Google Cloud no incluyen cargos por recursos de Google Cloud, como Compute Engine, Cloud Load Balancing y Cloud Storage.  
 Los precios de **AWS:** GKE Enterprise en AWS no incluyen ningún costo asociado con los recursos de AWS, como EC2, ELB y S3. El cliente es responsable de cualquier cargo de sus recursos de AWS.  
**AZ:** Los precios de GKE Enterprise en Azure no incluyen ningún costo asociado con los recursos de Azure, como VMs, balanceadores de cargas y Azure Storage. El cliente es responsable de cualquier cargo por sus recursos de Azure.  
**BM:** Para GKE Enterprise / GDC (solo software) en Bare Metal, si se habilita el hipersubproceso, una CPU equivale a dos CPU virtuales para fines de fijación de precios. Si los hipersubprocesos no están habilitados, una CPU equivale a una.  
**BM2:** VM Runtime es una función que se puede habilitar en GKE Enterprise / GDC (solo software) en Bare Metal. No es necesario usar un SKU alternativo ni

**PRECIOS**

- Precios de Google Kubernetes Engine
- Edición Standard
- Edición Empresarial
- Modo Autopilot
- Modo estándar
- Tarifa de administración de clústeres y nivel gratuito
- Período de asistencia extendido
- Ingreso de varios clústeres

<sup>41</sup> <https://cloud.google.com/>

Google Cloud Descripción General Soluciones Produc > Q Buscar / Documentos Asistencia Idioma Consola

Vértice IA Enviar un mensaje Comenzar gratis

**PRECIOS**

- Precios de Vertex AI
- Precios de Vertex AI en comparación con los precios de los productos heredados
- Precios de IA generativa en Vertex AI
- Precios para modelos de AutoML**
- Previsión de Vertex AI
- Modelos entrenados de forma personalizada.
- Rayo en Vertex AI

Operación	Precio por hora de procesamiento de nodo (clasificación)	Precio por hora de procesamiento de nodo (detección de objetos)
Entrenamiento	\$3.465	\$3.465
Entrenamiento (modelo Edge integrado en el dispositivo)	\$18.00	\$18.00
Implementación y predicción en línea	\$1.375	\$2.002
Predicción por lotes	\$2.222	\$2.222

**Cargas de predicción para Vertex Explicable AI**

El procesamiento asociado con Vertex Explicable AI se cobra a la misma tarifa que la predicción. Sin embargo, el procesamiento de las explicaciones demora más que el de las predicciones normales. Por lo tanto, el uso intensivo de las Vertex Explicable AI junto con el ajuste de escala automática podrían traer como resultado el inicio de más nodos, lo que podría aumentar las cargas de predicción.

Redes	VPN Gateway	East US	Puertas de enlace de VPN, nivel básico de VPN, horas de puerta de enlace 0 10 túneles S2S, 128 conexiones P2S, 10GB, Transferencias de datos entre redes virtuales tipo de puerta de enlace de VPN de salida	\$0.35
-------	-------------	---------	--	--------

42

## Costos por hora y mes

Tipo de servicio	Costo por hora	Hora por mes	Costo mensual
Google Cloud Storage	-	-	\$ 0.00
Google Kubernetes Engine	0.03288	730	\$ 24.00
Vertex AI	1.375	730	\$ 1,003.75
VPN Gateway	-	-	\$ 0.35
Ganache	-	-	\$ 0.00
			<b>\$ 1,028.10<sup>43</sup></b>

<sup>42</sup> <https://gruposega.net/>

<sup>43</sup> <https://cloud.google.com/>

## Glosario

Término	Definición
Amazon Web Services	Es una plataforma de servicios en la nube ofrecida por Amazon. Proporciona una amplia gama de servicios como computación, almacenamiento, bases de datos, análisis, redes, inteligencia artificial, etc.
Azure	Es la plataforma de servicios en la nube de Microsoft. Ofrece una amplia gama de servicios en la nube que incluyen computación, análisis, almacenamiento y redes.
Blockchain	Tecnología de registro distribuido que asegura la integridad y transparencia de las transacciones mediante el uso de bloques de datos enlazados criptográficamente.
Correctivo	Acciones o medidas tomadas para reparar o corregir un problema o fallo que ya ha ocurrido, especialmente en sistemas o equipos.
CPU	Unidad Central de Procesamiento. Es el componente principal de un ordenador que realiza las instrucciones de los programas mediante operaciones aritméticas y lógicas.
DApps	(Decentralized Applications) o aplicaciones descentralizadas son programas o aplicaciones que se ejecutan en una red blockchain, en lugar de en un servidor centralizado.
Detectivo	Mecanismos o sistemas destinados a identificar problemas o anomalías después de que estos han ocurrido, facilitando su diagnóstico.
Ethereum	Plataforma descentralizada basada en blockchain que permite la creación y ejecución de contratos inteligentes (smart contracts) y aplicaciones descentralizadas (DApps).
Ganache	Es una herramienta para el desarrollo de blockchain, específicamente diseñada para crear una red local de Ethereum.
Gateway	Dispositivo que conecta redes diferentes, permitiendo la comunicación entre ellas. Puede actuar como traductor de protocolos o enrutador.
IaaS	Infraestructura como Servicio (Infrastructure as a Service). Modelo de computación en la nube que proporciona recursos de infraestructura virtualizados a los usuarios.
Inteligencia artificial	Rama de la informática que desarrolla sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, reconocimiento de patrones y toma de decisiones.
Nodos	Puntos de conexión dentro de una red que pueden recibir, enviar, crear o almacenar datos. En blockchain, cada nodo es un participante en la red que valida transacciones.
Preventivo	Mantenimiento o acciones que se realizan de manera regular para evitar la aparición de problemas o fallos en sistemas o equipos.
Proactiva	Enfoque que busca anticiparse a los problemas o necesidades, tomando medidas antes de que ocurran.
Reactiva	Respuesta o acción que se toma después de que un problema o evento ha ocurrido, en lugar de anticiparse a él.
SIG	Sistema de Gestión Integrado
SharePoint	Es una plataforma de colaboración desarrollada por Microsoft que permite a las organizaciones crear, gestionar y compartir información y documentos dentro de un entorno seguro.

SSD	Unidad de Estado Sólido (Solid State Drive). Dispositivo de almacenamiento de datos que utiliza memoria flash para ofrecer una mayor velocidad de lectura y escritura que los discos duros tradicionales (HDD).
TIR	Tasa Interna de Retorno. Indicador financiero que mide la rentabilidad de una inversión. Es la tasa de descuento que iguala el valor presente neto de los flujos de caja a cero.
UPS	Sistema de Alimentación Ininterrumpida (Uninterruptible Power Supply). Dispositivo que proporciona energía de respaldo a equipos eléctricos en caso de fallos en el suministro eléctrico.
VA	Voltio-Amperio. Unidad de medida de la potencia aparente en sistemas eléctricos de corriente alterna.
VAN	Valor Actual Neto. Indicador financiero que calcula el valor presente de los flujos de caja futuros descontados a una tasa específica, comparado con la inversión inicial.
VPN	Red Privada Virtual (Virtual Private Network). Tecnología que crea una conexión segura y encriptada sobre una red menos segura, como Internet, permitiendo el acceso remoto seguro a recursos de red.
ISO 27001	La ISO 27001 es una norma internacional que proporciona un marco para establecer, implementar, mantener y mejorar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI).
ISO 20000-1	La ISO/IEC 20000-1 es una norma internacional que define los requisitos para un Sistema de Gestión de Servicios (SGS). Es la base de la familia ISO 20000, y proporciona un marco para gestionar y mejorar la calidad de los servicios.

## E-grafía

*Banco de Guatemala* . (s.f.). Obtenido de Banco de Guatemala :  
[https://www.banguat.gob.gt/tipo\\_cambio/](https://www.banguat.gob.gt/tipo_cambio/)

Blockchain, i. (s.f.). *Youtube*. Recuperado el 11 de agosto de 2024, de Youtube:  
<https://youtu.be/SrTckVPz44Q?si=OPgdRdGPQOFvnXgv>

*Cable Color*. (s.f.). Obtenido de <https://cablecolor.com.gt/>

*Chat GPT*. (s.f.). Recuperado el 30 de Julio de 2024, de Chatgpt.com: <https://chatgpt.com/>

*Contraloría General de Cuentas*. (s.f.). Obtenido de Contraloría General de Cuentas:  
<https://www.contraloria.gob.gt/>

*Diagrams*. (s.f.). Obtenido de Diagrams: <https://app.diagrams.net/>

*EPSON*. (s.f.). Obtenido de EPSON: <https://epson.com.mx>

*Ericsson*. (s.f.). Obtenido de Ericsson: <https://www.ericsson.com/>

*Flowing Rivers Technologies*. (s.f.). Recuperado el 15 de Julio de 2024, de FRT:  
<https://www.frtlatam.com/>

*ITS Infocom*. (s.f.). Obtenido de ITS Infocom: <https://www.itsinfocom.com/>

*Macrosistemas*. (s.f.). Obtenido de Macrosistemas: <https://www.macrosistemas.com/>

*Ministerio de Energía y Minas*. (s.f.). Obtenido de Ministerio de Energía y Minas:  
<https://www.mem.gob.gt/>

*Ministerio de Finanzas Públicas*. (s.f.). Obtenido de Ministerio de Finanzas Públicas:  
<https://www.minfin.gob.gt/>

*Mockitt*. (s.f.). Obtenido de Mockitt: <https://mockitt.wondershare.com>

*Plaza Pública.* (s.f.). Recuperado el 21 de 07 de 2024, de Plaza Pública:  
<https://www.plazapublica.com.gt/economia-capturada/articulo/tigo-y-claro-se-reparten-la-frecuencia-5g-sin-competencia-gracias-la-sit>

Reglamentos, L. y. (s.f.). *Gob.gt.* Recuperado el 22 de 07 de 2024, de <https://sit.gob.gt/gerencia-juridica/leyes-y-reglamentos/>

*Soluciones de comunicación y tecnología.* (s.f.). Recuperado el 16 de julio de 2024, de Soluciones de comunicación y tecnología: <http://www.claro.com.gt>

*Telesemana.com.* (s.f.). Recuperado el 22 de 07 de 2024, de Telesemana.com:  
<https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/guatemala/>

WebMaster, I. C., & Ardón, J. A. (s.f.). *Org.gt.* Recuperado el 23 de 07 de 2024, de <https://iceguate.org.gt/cual-es-la-penetracion-del-internet-en-guatemala/>

*Xerox.* (s.f.). Obtenido de Xerox: <https://www.xerox.com/>

*YouTube.* (s.f.). Recuperado el 4 de agosto de 2024, de YouTube:  
[https://youtu.be/8rUGRdOi3XM?si=jKEawBFad\\_Pwv1xl](https://youtu.be/8rUGRdOi3XM?si=jKEawBFad_Pwv1xl)

## Bibliografía

Leopoldo Molina Gonzalez, J. F. (2019). *Especialidad en telecomunicaciones 3*.

Comercializadora de impresiones OM.

Lind, D. A. (s.f.). *Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía I*. . McGrawHill education.

Orozco, N. G. (2016). *Implementación y Evaluación Administrativa 2*. Serviprensa S.A.

Rivera, I. R. (2019). *Seminario de Telecomunicaciones*. Serviprensa S.A.

Sergio Francisco Guit Perez, E. R. (2016). *Finanzas Administrativas II*. Serviprensa S.A.



Guatemala, 9 de Enero de 2025

Señores:  
Universidad Galileo  
IDEA  
Presente.

Por este medio de la presente YO Deynni Lisette García Escobar que me identifico con número de carné 20002628 y con DPI 3426463702202 actualmente asignado (a) en la carrera: Licenciatura en Tecnología y Administración de las Telecomunicaciones

**"Autorizo a Instituto de Educación Abierta (IDEA) a la publicación, en el Tesario virtual de la Universidad, de mi proyecto de Graduación titulado:"**

**"Optimización de la Gestión Documental Mediante Blockchain e Inteligencia Artificial, en la Nube de Cómputo, en Tecnologías del Lago"**

Como autor (a) del material de la investigación sustentada mediante el protocolo de IDEA.

Expreso que la misma es de mi autoría y con contenido inédito, realizado con el acompañamiento experto del coordinador de área y por tanto he seguido los parámetros éticos y legales respecto de las citas de referencia y todo tipo de fuentes establecidas en el Reglamento de la Universidad Galileo

Sin otro particular, me suscribo.

DocuSigned by:

273BF3AA4FBF4A7...

F. \_\_\_\_\_