**Planificación y Gestión**

**PROYECTO INTEGRADOR**

**Resolución de PQR con IA - EFIGAS**

****

**Profesor:**

**CARLOS ALBERTO RUIZ VILLA**

**Natalia Dané Arboleda Quinchía**

**Nicolás Castro Giraldo**

**Juan Sebastián Giraldo Trujillo**

**Universidad de Caldas**

**Septiembre 2024**

[**Introducción**](#_kxnu95fu37it) **2**

[**Objetivos del Proyecto**](#_gyvypb2342bc) **3**

[Objetivo General](#_zfuzcrbum7mi) 3

[Objetivos Específicos](#_htpiajsd374p) 3

[**Alcance del Proyecto**](#_pxo4xxncrpgq) **3**

[Incluido en el Alcance](#_d4lwvxn61qqc) 3

[Excluido del Alcance](#_ksgniskbpgbm) 4

[Público Objetivo](#_t8npeldatc0x) 4

[**Planificación del Proyecto**](#_sf6jaba9xup9) **4**

[Cronograma de Actividades](#_mneeokev7ev8) 4

[**Gestión de Recursos**](#_8ff8zhfb3nad) **7**

[1. Recursos Humanos](#_vo0cw7gbmsmo) 8

[2. Recursos Tecnológicos](#_kdckxepcbxf6) 8

[3. Recursos Financieros](#_bdl31yuijdvf) 8

[**Gestión de Riesgos**](#_eqlisrz8lh00) **9**

[1. Riesgo Técnico: Problemas de Conexión con la API de WhatsApp Business](#_36dqwjduazgk) 9

[2. Riesgo de Datos: Calidad y Estructura de los Documentos](#_xmwejw5jf04y) 9

[3. Riesgo Organizacional: Resistencia al Cambio](#_b0o7saaqetl3) 10

[4. Riesgo Operativo: Sobrecarga del Sistema en Horas Pico](#_99qow04ushtv) 10

[5. Riesgo Financiero: Incremento en los Costos Operativos](#_jaiei0r9c6mt) 10

[**Metodología de Desarrollo**](#_2o16ds3qqwjk) **10**

[Características del Enfoque Híbrido](#_kj5pijqcmqhs) 11

[Fases Aplicadas en la Metodología](#_saqynyqbrx0v) 11

[Ventajas del Enfoque Híbrido](#_6lfahenxe2zm) 12

[**Indicadores de Éxito**](#_g3hp2tf3u1q) **12**

[1. Indicadores de Desempeño Técnico](#_d657mgesjjqo) 13

[2. Indicadores de Experiencia del Usuario](#_8iwseejlm3ux) 13

[3. Indicadores de Gestión del Proyecto](#_yz9u95uvgnh2) 13

[**Gestión de Cambios**](#_3sjmckw6392u) **14**

[1. Proceso para Gestión de Cambios](#_13ca2yg8so4a) 14

[2. Registro de Cambios](#_oqrj79186j5e) 14

[3. Cambios Comunes en Proyectos de IA](#_j13gqboa8mlh) 15

[**Documentación Anexada**](#_mwjr8zifgwzy) **15**

[**Conclusiones**](#_99wz8qf9ons) **16**

## 

## 

## 

## Introducción

El proyecto **Resolución de PQR con IA - Efigas** tiene como objetivo implementar un sistema automatizado basado en inteligencia artificial para optimizar la atención de preguntas, quejas y reclamos (PQR) de los clientes de Efigas. Este sistema está diseñado para ofrecer respuestas precisas y rápidas a través de la plataforma de **WhatsApp**, aprovechando su familiaridad y facilidad de uso para los usuarios finales.

Este documento de planificación y gestión detalla las estrategias, actividades, recursos y procesos necesarios para garantizar el éxito del proyecto. Incluye el cronograma, la metodología de desarrollo, y la identificación de riesgos, ofreciendo una guía clara y estructurada para la ejecución del proyecto. Además, define los roles del equipo y establece métricas para evaluar el progreso y la calidad del sistema.

El propósito de este documento es proporcionar al equipo de desarrollo, gerentes de proyecto y demás interesados una visión integral del trabajo a realizar, asegurando que todas las actividades estén alineadas con los objetivos estratégicos y las necesidades del cliente.

## Objetivos del Proyecto

### Objetivo General

Desarrollar e implementar un sistema de inteligencia artificial basado en recuperación aumentada (RAG) que permita resolver las PQR de los clientes de Efigas de manera automatizada, ofreciendo respuestas rápidas, precisas y contextualizadas a través de la plataforma de WhatsApp.

### Objetivos Específicos

1. **Optimizar la experiencia del cliente**: Reducir el tiempo de respuesta y mejorar la calidad de las respuestas mediante el uso de un modelo de lenguaje avanzado (GPT) integrado con una base de datos vectorizada.
2. **Implementar un sistema de recuperación de información eficiente**: Diseñar y configurar una base de datos vectorizada en Chroma que permite búsquedas semánticas de fragmentos relevantes.
3. **Integrar el sistema con WhatsApp**: Utilizar la API de WhatsApp Business para gestionar interacciones en tiempo real y facilitar la adopción por parte de los usuarios.
4. **Medir la satisfacción del usuario**: Implementar encuestas automáticas al final de cada interacción para recopilar datos que permitan evaluar y mejorar el sistema a largo plazo.
5. **Garantizar la seguridad y privacidad de los datos**: Asegurar el cumplimiento de normativas de protección de datos mediante la implementación de políticas claras y seguras en el manejo de la información de los usuarios.

## 

## Alcance del Proyecto

El alcance de este proyecto está definido para garantizar que los objetivos se cumplan de manera clara y efectiva, enfocándose en lo que se incluirá y excluyendo actividades fuera del marco establecido.

#### **Incluido en el Alcance**

* Desarrollo de un sistema basado en inteligencia artificial capaz de responder a consultas en lenguaje natural.
* Implementación de un pipeline RAG (Retrieval-Augmented Generation) para combinar recuperación y generación de información.
* Configuración de la base de datos vectorizada en **Chroma** para la gestión de documentos de Efigas.
* Integración completa con **WhatsApp** como plataforma de interacción.
* Diseño e implementación de encuestas de satisfacción al final de cada interacción.
* Documentación técnica completa, incluyendo manuales de usuario, diagramas técnicos y guía de implementación.
* Pruebas exhaustivas del sistema para asegurar precisión y funcionalidad antes del despliegue.

#### **Excluido del Alcance**

* Desarrollo de un front-end personalizado fuera de WhatsApp (se acordó realizar el sistema en la plataforma de WhatsApp).
* Atención de consultas específicas que requieran procesos manuales o documentación no digitalizada, esto porque siempre existe la opción de contactar con un agente.
* Gestión de datos no autorizados por los usuarios para su tratamiento en el sistema. El usuario debe autorizar para poder consultar.

#### **Público Objetivo**

El sistema está dirigido a:

1. **Clientes de Efigas**: Usuarios finales que buscan resolver sus PQR de manera rápida y eficiente.
2. **Equipo de soporte de Efigas**: Personal que utilizará el sistema como apoyo en la gestión de solicitudes complejas.
3. **Gerencia de Efigas**: Interesados en la mejora de los procesos internos y la satisfacción del cliente.
4. **Equipo desarrollo de Efigas:** esto en el caso que quieran continuar el proyecto de manera interna.

## 

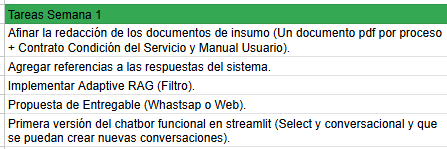
## **Planificación del Proyecto**

La planificación del proyecto **Resolución de PQR con IA - Efigas** se estructura en fases clave para garantizar un avance ordenado y eficiente hacia los objetivos definidos. Cada fase incluye tareas específicas, responsables asignados y plazos estimados, asegurando la entrega oportuna de los resultados.

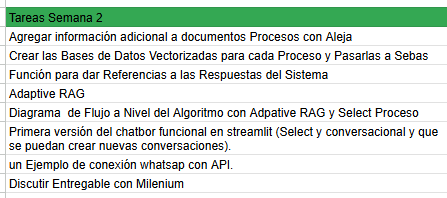
### Cronograma de Actividades

El cronograma del proyecto abarca un total de **8 semanas**, distribuidas en las siguientes fases principales:

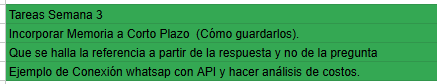
1. **Inicio del Proyecto (Semana 1)**
   * Definición de roles y responsabilidades.
   * Revisión de documentación base (manuales y procedimientos de Efigas).
   * Redacción del plan de trabajo inicial.

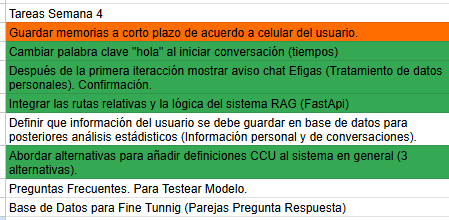


1. **Recopilación y Preprocesamiento de Datos (Semana 2)**
   * Recolección de documentos clave de Efigas.
   * Limpieza y tokenización de documentos.
   * Generación de embeddings y almacenamiento en la base vectorizada Chroma.

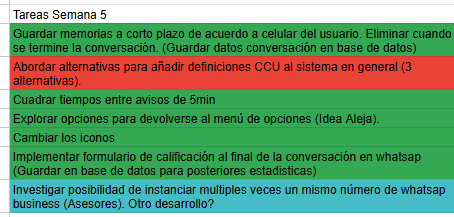


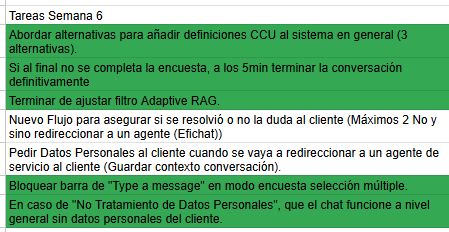
1. **Desarrollo del Sistema (Semanas 3 y 4)**
   * Integración de **GPT** con la base de datos vectorizada para pruebas iniciales.
   * Implementación del pipeline RAG, incluyendo el filtro **Adaptive RAG**.
   * Desarrollo de prototipos en **WhatsApp** utilizando su API Business.



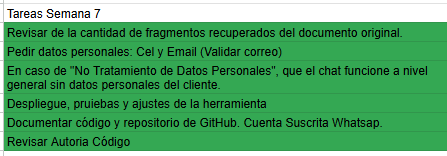


1. **Pruebas y Ajustes (Semanas 5 y 6)**
   * Pruebas internas del sistema, evaluando precisión y relevancia en las respuestas.
   * Integración de encuestas automáticas de satisfacción.
   * Ajustes basados en retroalimentación del equipo y usuarios de prueba.





1. **Despliegue y Validación Final (Semana 7)**
   * Despliegue en entorno de producción.
   * Pruebas finales con usuarios reales.
   * Documentación completa del proyecto.



## **Gestión de Recursos**

La gestión de recursos asegura que los elementos necesarios para la ejecución del proyecto estén disponibles y organizados. Los recursos se dividen en tres categorías: humanos, tecnológicos y financieros.

### 1. Recursos Humanos

El equipo de desarrollo está compuesto por profesionales con roles claramente definidos, garantizando la eficiencia en cada fase del proyecto:

| **Rol** | **Responsable(s)** | **Tareas Clave** |
| --- | --- | --- |
| **Líder de Proyecto** | Santiago del equipo de efigas | Supervisión general, planificación, y gestión de riesgos. |
| **Desarrolladores** | Nicolás, Diego, Natalia | Desarrollo del pipeline RAG, integración de GPT con Chroma, conexión con la API de WhatsApp. |
| **Tester** | Atención al cliente Efigas | Pruebas de funcionalidad y retroalimentación sobre precisión y usabilidad del sistema. |
| **Documentador** | Todo el equipo | Redacción de manuales técnicos, bitácora, e informes finales. |

### 2. Recursos Tecnológicos

Los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo y despliegue del sistema incluyen:

* **Infraestructura de Computación**:
  + Servidores en la nube para entrenamiento del modelo y despliegue de la aplicación.
  + Almacenamiento para la base vectorizada Chroma.
* **Herramientas de Desarrollo**:
  + **API de WhatsApp Business**: Para la interacción con usuarios.
  + **Python**: Lenguaje base para el desarrollo del sistema.
  + **FastAPI**: Framework para el backend.
* **Herramientas de Gestión**:
  + Excel usual para seguimiento de tareas.
  + Google Drive para colaboración en documentos.
  + GitHub para control de versiones del código fuente.

### 

### 

### 

### 3. Recursos Financieros

El presupuesto del proyecto contempla los siguientes rubros:

* **Licencias y Servicios**:
  + Suscripción a la API de WhatsApp Business: **$50/mes inicial** para manejar múltiples usuarios simultáneamente.
  + Servicios en la nube (AWS o Google Cloud): **$200 estimados** para almacenamiento y procesamiento.
  + ChatGPT: **$50 cuenta** para uso
* **Costos Humanos**:
  + Gastos asociados a reuniones y colaboración en equipo.
* **Otros**:
  + Materiales para documentación y presentaciones.

## Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos es fundamental para anticipar y mitigar posibles problemas que puedan afectar el progreso y éxito del proyecto **Resolución de PQR con IA - Efigas**. A continuación, se describen los riesgos más relevantes, su impacto potencial y las estrategias de mitigación implementadas.

### 1. Riesgo Técnico: Problemas de Conexión con la API de WhatsApp Business

* **Descripción**: Fallos en la conexión con la API pueden interrumpir la interacción del sistema con los usuarios finales.
* **Impacto**: Alto. El sistema depende completamente de WhatsApp como plataforma de interacción.
* **Mitigación**:
  + Implementar mecanismos de reconexión automática en caso de fallos temporales.
  + Configurar una instancia de respaldo que permita continuar el servicio mientras se resuelve el problema principal.

### 

### 

### 

### 

### 

### 2. Riesgo de Datos: Calidad y Estructura de los Documentos

* **Descripción**: Los documentos de Efigas podrían contener información redundante o no estructurada, afectando la precisión de los embeddings y las respuestas generadas.
* **Impacto**: Medio. La calidad de los datos afecta directamente la relevancia de las respuestas.
* **Mitigación**:
  + Realizar un preprocesamiento exhaustivo de los documentos, eliminando ruido y asegurando su estructuración adecuada.
  + Revisar los documentos procesados con el equipo de soporte de Efigas para validar su contenido.

### 3. Riesgo Organizacional: Resistencia al Cambio

* **Descripción**: Algunos usuarios finales y empleados podrían resistirse al uso de un sistema automatizado, prefiriendo métodos tradicionales, buscando siempre contactar con un asesor
* **Impacto**: Medio. Podría limitar la aceptación del sistema.
* **Mitigación**:
  + Capacitar al personal de soporte para complementar las interacciones del sistema.
  + Diseñar mensajes claros que expliquen los beneficios del sistema para los usuarios finales.

### 4. Riesgo Operativo: Sobrecarga del Sistema en Horas Pico

* **Descripción**: Una alta demanda de usuarios simultáneos podría superar las capacidades iniciales del sistema.
* **Impacto**: Alto. Afecta la experiencia del usuario y la percepción del sistema.
* **Mitigación**:
  + Escalar la infraestructura en la nube para manejar picos de tráfico.
  + Implementar un sistema de encolamiento para gestionar solicitudes de manera eficiente.

### 5. Riesgo Financiero: Incremento en los Costos Operativos

* **Descripción**: Los costos asociados al uso de la API de WhatsApp y la infraestructura en la nube podrían superar las estimaciones iniciales.
* **Impacto**: Bajo. Es manejable con ajustes en el presupuesto.
* **Mitigación**:
  + Monitorear continuamente el uso de la API y optimizar el número de mensajes enviados.
  + Revisar planes de servicios en la nube para reducir costos.

## 

## **Metodología de Desarrollo**

Para el desarrollo del proyecto, se adoptó una metodología **híbrida basada principalmente en Scrum**, ajustada a las necesidades del equipo y del proyecto. Este enfoque permitió la flexibilidad necesaria para abordar las distintas fases del proyecto, combinando prácticas iterativas con elementos de planificación estructurada.

### Características del Enfoque Híbrido

1. **Sprints de Trabajo**:
   * El trabajo se organizó en **sprints semanales**, cada uno con un objetivo claro, como la integración de WhatsApp o la generación de embeddings en Chroma.
   * Al final de cada sprint, se realizaron revisiones (mediante reuniones) para evaluar el progreso y ajustar las actividades del siguiente ciclo.
2. **Sin Dailys**:
   * A diferencia del Scrum tradicional, no se realizaron reuniones diarias. En su lugar, se establecieron **check-ins de 2 veces por semana**, donde el equipo discutió avances, bloqueos y prioridades.
3. **Entrega Incremental**:
   * Cada sprint concluyó con la entrega de un componente funcional del sistema, permitiendo probar y validar continuamente el progreso del proyecto.
4. **Flexibilidad en Requerimientos**:
   * La metodología permitió ajustar los objetivos y actividades del sprint en función de las necesidades detectadas, como cambios en los documentos de Efigas o nuevos requisitos del cliente.
5. **Gestión Centralizada**:
   * El líder del proyecto asumió el rol de Scrum Master, y por otro lado tenemos el product owner (del equipo de Efigas) priorizando tareas en función de su impacto y coordinando los esfuerzos del equipo.

### 

### 

### 

### 

### 

### 

### 

### 

### Fases Aplicadas en la Metodología

1. **Planificación Inicial**:
   * Definición del backlog del proyecto, incluyendo todas las tareas principales y actividades técnicas.
   * Identificación de los entregables clave y su asignación a sprints específicos.
2. **Desarrollo Iterativo**:
   * Cada sprint se enfocó en una parte funcional del sistema:
     + Sprint 1: Configuración inicial y recopilación de datos.
     + Sprint 2: Generación de embeddings y base vectorizada.
     + Sprint 3: Desarrollo del pipeline RAG y filtro Adaptive RAG.
     + Sprint 4: Integración con WhatsApp y encuestas de satisfacción.
3. **Revisión y Ajustes**:
   * Las revisiones al final de cada sprint incluyeron pruebas internas y retroalimentación del equipo.
   * Se ajustaron prioridades y objetivos según los resultados obtenidos.
4. **Entrega Final y Validación**:
   * El último sprint incluye el despliegue del sistema en producción y la preparación de la documentación completa.

### Ventajas del Enfoque Híbrido

* Mayor flexibilidad para adaptarse a cambios en los requisitos.
* Entregas continuas que facilitaron las pruebas y la validación.
* Reducción de tiempo dedicado a reuniones, permitiendo mayor enfoque en el desarrollo.

Este enfoque equilibrado permitió al equipo mantener un ritmo constante de trabajo, optimizando la colaboración y asegurando que los objetivos del proyecto se cumplieran de manera eficiente.

## 

## 

## 

## 

## 

## 

## Indicadores de Éxito

Los indicadores de éxito permiten evaluar el desempeño del proyecto **Resolución de PQR con IA - Efigas**, asegurando que los resultados cumplan con los objetivos establecidos. A continuación, se presentan los indicadores clave definidos para medir el éxito del sistema:

### 1. Indicadores de Desempeño Técnico

* **Precisión en la Recuperación de Fragmentos**:
  + **Meta**: Al menos el 90% de las respuestas generadas deben incluir fragmentos relevantes provenientes de la base de datos vectorizada.
  + **Medición**: Comparar las respuestas generadas con las expectativas del usuario durante pruebas y casos reales.
* **Tiempo Promedio de Respuesta**:
  + **Meta**: Responder a las consultas de los usuarios en un tiempo máximo de **3 segundos**.
  + **Medición**: Monitorear los tiempos de procesamiento a través de la API de WhatsApp Business.
* **Tasa de Consultas Completadas Automáticamente**:
  + **Meta**: Al menos el 80% de las consultas deben ser resueltas sin intervención humana.
  + **Medición**: Análisis de las interacciones en las que la IA logró resolver las consultas sin escalarlas a un agente humano.

### 2. Indicadores de Experiencia del Usuario

* **Tasa de Satisfacción del Usuario**:
  + **Meta**: Obtener una calificación promedio de al menos 4/5 en las encuestas de satisfacción al finalizar las interacciones.
  + **Medición**: Recopilar y analizar los resultados de las encuestas enviadas automáticamente tras cada consulta.
* **Tasa de Reformulación de Consultas**:
  + **Meta**: Mantener el porcentaje de preguntas que necesitan reformulación por debajo del 10%.
  + **Medición**: Monitorear cuántas veces el sistema solicita al usuario que replantee su pregunta.
* **Tasa de Adopción del Sistema**:
  + **Meta**: Lograr que al menos el 70% de los usuarios de Efigas prefieran usar WhatsApp para resolver sus PQR en lugar de métodos tradicionales.
  + **Medición**: Comparar las interacciones recibidas a través de WhatsApp con las de otros canales.

### 

### 3. Indicadores de Gestión del Proyecto

* **Cumplimiento de Plazos**:
  + **Meta**: Completar todas las fases del proyecto dentro del cronograma establecido.
  + **Medición**: Revisión semanal del progreso frente al cronograma planificado.
* **Presupuesto Respetado**:
  + **Meta**: Mantener el gasto total del proyecto dentro del presupuesto asignado.
  + **Medición**: Monitorear gastos asociados a infraestructura, licencias y horas de desarrollo.

## Gestión de Cambios

La gestión de cambios asegura que cualquier modificación en los requisitos, el cronograma o los entregables se maneje de manera estructurada, minimizando impactos negativos en el proyecto.

### 1. Proceso para Gestión de Cambios

* **Identificación del Cambio**:
  + Cualquier miembro del equipo puede proponer un cambio en función de las necesidades del proyecto o los resultados de pruebas.
  + Ejemplo: Ajustar los documentos procesados debido a nueva información proporcionada por Efigas.
* **Evaluación del Cambio**:
  + El líder del proyecto analiza el impacto del cambio propuesto en las siguientes áreas:
    - **Alcance**: ¿Afecta los objetivos iniciales?
    - **Tiempo**: ¿Requiere más tiempo de desarrollo?
    - **Costo**: ¿Implica gastos adicionales?
    - **Calidad**: ¿Mejora el resultado final?
* **Aprobación del Cambio**:
  + Los cambios significativos deben ser discutidos con el equipo de soporte de Efigas y aprobados por el líder del proyecto.
  + Cambios menores se pueden implementar directamente si no afectan el cronograma o presupuesto.
* **Implementación del Cambio**:
  + Una vez aprobado, el cambio se documenta en la bitácora, incluyendo:
    - Descripción del cambio.
    - Fecha de implementación.
    - Responsables.

### 

### 2. Registro de Cambios

* Se utiliza un formato estándar para registrar cada cambio, asegurando trazabilidad:

| **ID del Cambio** | **Descripción** | **Fecha** | **Impacto** | **Estatus** | **Responsable** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CHG-001 | Ajuste en la estructura de documentos para mejorar embeddings. | 2024-10-05 | Medio (1 día adicional) | Aprobado | Natalia |
| CHG-002 | Inclusión de preguntas adicionales en las encuestas. | 2024-10-12 | Bajo (sin impacto) | Implementado | Aleja |

### 3. Cambios Comunes en Proyectos de IA

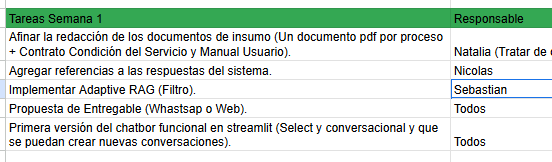
* **Cambio en la Fuente de Datos**: Inclusión o eliminación de documentos relevantes.
* **Modificación en la API**: Ajustes en la integración con WhatsApp debido a actualizaciones en su plataforma.
* **Ajustes en el Pipeline**: Refinamiento de los filtros para mejorar la precisión de las respuestas.

La gestión de cambios es un pilar fundamental para garantizar que el proyecto mantenga su calidad y se adapte eficazmente a las necesidades emergentes, sin comprometer los plazos ni los objetivos.

## Documentación Anexada

Este proyecto cuenta con diversos documentos que complementan y sustentan la planificación y gestión, proporcionando un marco integral para la ejecución y el seguimiento del proyecto:

1. **Bitácora del Proyecto**:
   * Registro detallado de actividades, hitos, problemas encontrados y soluciones implementadas.



1. **Documentación Técnica**:
   * Diagramas de arquitectura del sistema, flujo del pipeline RAG, y estructura de bases de datos.
   * Código fuente comentado e instrucciones para su implementación.
2. **Manual del Usuario**:
   * Guía detallada para usuarios finales, incluyendo ejemplos de interacción en WhatsApp y manejo de errores comunes.
3. **Informe de Pruebas**:
   * Resultados de pruebas de precisión, relevancia y tiempo de respuesta.
   * Análisis de encuestas de satisfacción realizadas durante las pruebas.
4. **Cronograma del Proyecto (bitácora)**:
   * Diagrama de Gantt con las actividades planificadas, hitos y dependencias.

## Conclusiones

El proyecto **Resolución de PQR con IA - Efigas** representa un esfuerzo colaborativo para mejorar la experiencia de los clientes de Efigas mediante la implementación de un sistema automatizado e inteligente. Los siguientes puntos resumen las conclusiones del proceso de planificación y gestión:

1. **Estrategia Eficiente**:
   * La elección de WhatsApp como plataforma de interacción redujo la complejidad del desarrollo y maximizó la adopción por parte de los usuarios finales.
2. **Planificación Rigurosa**:
   * El cronograma y la asignación de recursos permitieron un avance constante, logrando cumplir con los objetivos dentro de los plazos establecidos.
3. **Gestión de Cambios Efectiva**:
   * La flexibilidad del equipo para adaptarse a nuevas necesidades garantizó un producto final robusto y alineado con las expectativas del cliente.
4. **Colaboración Exitosa**:
   * La metodología híbrida basada en Scrum permitió al equipo trabajar de manera iterativa y efectiva, alcanzando hitos importantes en cada fase del proyecto.
5. **Resultados Positivos**:
   * El sistema desarrollado combina precisión, eficiencia y una experiencia de usuario satisfactoria, cumpliendo con los estándares técnicos y las necesidades del cliente.

Estas conclusiones reflejan el éxito del proyecto desde la planificación hasta su implementación, marcando un hito en la innovación tecnológica de Efigas.

## 