ATMIRE

Title	Aplicación web para la generación de contenido personalizado para redes sociales de negocios mediante few shot learning en LLMs
Item Type	https://purl.org/coar/resource_type/c_7a1f
Authors	Villegas Celis, Carolina Milagros;Mendez Pastor, Brigitte Melody
Publisher	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)
Rights	https://purl.org/coar/access_right/c_abf2
Download date	2026-11-28 00:51:17
Item License	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Link to Item	https://hdl.handle.net/10757/691258



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

Aplicación web para la generación de contenido personalizado para redes sociales de negocios mediante few shot learning en LLMs

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el título profesional de Ingeniero de Software

AUTOR(ES)

Mendez Pastor, Brigitte Melody	0009-0006-2103-704X
Villegas Celis, Carolina Milagros	0009-0009-6097-1056

ASESOR(ES)

Rosales Caururu, Abel Nehemias	0000-0002-5331-1772

Lima, 17 de julio de 2026

DEDICATORIA

A mi querida familia, cuyo amor incondicional y apoyo constante han sido mi mayor motivación; a mis amigos más cercanos, quienes han traído alegría en los momentos de mayor estrés y han sido mi fuente de fortaleza. Gracias a todos por creer en mí en cada paso de este viaje académico. A Carolina, mi compañera, por su esfuerzo compartido, su tranquilidad, su amistad y por ser mi partner en cada reto. Y, sobre todo, a Dios, por mostrarme su fidelidad en cada ciclo de esta travesía y por ser mi guía y sostén en todo momento. Con todo mi cariño, Brigitte.

A mi querida familia, por ser mi pilar y darme todo su cariño y apoyo durante este viaje académico. A mi mejor amiga, Samantha Caballero, por su amistad incondicional en cada etapa de mi vida y por creer siempre en mí incluso cuando yo dudaba. A Jessica Fernández, por todo el amor que me impulsó a seguir adelante cuando más lo necesitaba, por haber sido una luz en mi vida, incluso en los días más oscuros. Siempre llevaré en mi corazón el impacto que su amor ha tenido en mi vida. Y a Brigitte, por ser mi ejemplo e inspiración académica, por motivarme a dar siempre lo mejor de mí, Carolina.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mi familia por acompañarme con amor, paciencia y apoyo constante durante todo este proceso académico. También agradezco a Dios por darme fortaleza, claridad y guía en cada etapa de este camino. De igual manera, expreso mi gratitud a mi asesor, quien con sus recomendaciones, experiencia y compromiso contribuyo significativamente al desarrollo de este trabajo. Con mucho aprecio, Brigitte.

Quiero agradecer a todos los que me acompañaron en este largo viaje, a mi familia por su guía y apoyo, a mis profesores por su sabiduría. Por todo lo aprendido en esta etapa formativa. Con gratitud, Carolina.

RESUMEN

El presente trabajo aborda el problema de escalar la generación de contenido personalizado en redes sociales sin comprometer la calidad ni la autenticidad, una problemática crítica en el marketing digital actual. La solución se implementó en una empresa del sector de servicios digitales que brinda soluciones a latinoamericanos en EE. UU, cuya operación evidenció limitaciones en la gestión manual de contenido, generando una sobrecarga operativa y una disminución en la tasa de renovación de clientes.

Como propuesta de solución, se implementó Smart Content, una aplicación web basada en few-shot learning, aplicada sobre modelos de lenguaje de gran escala (LLMs). Esta herramienta permite optimizar la generación de contenido mediante la automatización parcial del proceso, manteniendo la personalización requerida por cada cliente. La aplicación fue desarrollada como un conjunto de microservicios con frontend en Vue.js, integrando la API de los modelos GPT a través de Azure OpenAI Service, bajo el marco de trabajo Scrum en cinco sprints de dos semanas.

Los resultados obtenidos evidencian una reducción del 30.7 % en el tiempo promedio de generación de contenido, que disminuyó de 45.0 a 31.2 minutos. Asimismo, la validación con los cinco especialistas en marketing mostró que el 80 % manifestó satisfacción con la calidad y pertinencia de los textos generados.

En conclusión, la solución propuesta constituye una alternativa escalable y eficiente que mejora la productividad del equipo de marketing, optimiza los recursos operativos y contribuye a fortalecer la competitividad organizacional en el entorno digital.

Palabras clave: Modelos de lenguaje de gran escala; few-shot learning; generación automática de contenido; marketing digital; personalización de contenido

Web Application for the Generation of Customized Content for Business Social Networks Through Few-Shot Learning in LLMs

ABSTRACT

This study addresses the challenge of scaling personalized content generation for social media without compromising quality or authenticity, a critical issue in today's digital marketing landscape. The solution was implemented in a digital services company that provides solutions for Latin Americans in the United States. The company's operations revealed limitations in manual content management, resulting in operational overload and a decline in customer renewal rates.

To address this problem, Smart Content was implemented as a web application based on few-shot learning and large language models (LLMs). The tool supports content generation through partial process automation while preserving the level of personalization required for each client. The application was developed using a microservices architecture with a Vue.js frontend and integrated GPT models through Azure OpenAI Service. The project followed the Scrum framework and was completed over five two-week sprints.

The results show a 30.7% reduction in the average time required to generate content, decreasing from 45.0 to 31.2 minutes. In addition, validation conducted with five marketing specialists showed that 80% were satisfied with the quality and relevance of the generated texts.

In conclusion, the proposed solution represents a scalable and efficient alternative that improves the productivity of the marketing team, optimizes operational resources, and contributes to strengthening organizational competitiveness in the digital environment.

Keywords: Large language models; few-shot learning; prompt engineering; marketing automation; content personalization.

Trabajo_76267071.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%	9%	2%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Trabajo del estudiante	2%
3	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	1%
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
5	www.iiis.org Fuente de Internet	<1%
6	Alejandro Lema-Cachinell, Lissette Vacacela-Conforme. "AVANCES DE INVESTIGACIÓN 2026/Nro3", ACVENISPROH Académico, 2026 Publicación	<1%
7	Submitted to Universidad Católica Boliviana "San Pablo" Trabajo del estudiante	<1%
8	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	<1%
9	Submitted to Universidad San Marcos Trabajo del estudiante	<1%
10	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	<1%
11	sedici.unlp.edu.ar Fuente de Internet	<1%
12	zaguan.unizar.es Fuente de Internet	<1%
13	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
14	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
	prezi.com	

TABLA DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN 1

2 CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROYECTO 3

2.1 ANTECEDENTES 3

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN 4

2.3 ANÁLISIS DEL PROBLEMA 5

2.3.1 Descripción del proceso actual 5

2.3.2 Identificación de ineficiencias y brechas operativas 6

2.3.3 Cuantificación del impacto 7

2.4 OBJETIVOS 8

2.4.1 General 8

2.4.2 Específicos 8

2.5 INDICADORES DE ÉXITO 9

2.6 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO 10

2.7 COSTOS Y PRESUPUESTOS 11

2.7.1 Inversión Inicial del Proyecto 11

2.7.2 Costos Operativos Mensuales 12

2.8 VALIDACIÓN ECONÓMICA 13

3 CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO 14

3.1 MARCO CONCEPTUAL 14

3.2 ESTÁNDARES, FRAMEWORKS Y BUENAS PRÁCTICAS 16

3.3 BASES LEGALES Y MARCO NORMATIVO 16

4 CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL PROYECTO 19

4.1 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN 19

4.1.1 Análisis de los procesos AS IS 19

4.1.2 Diseño del proceso TO BE 20

4.1.3 Análisis del método de transfer learning adecuado 23

4.1.4 Requisitos funcionales 24

4.1.5 Requisitos no funcionales 28

4.1.6 Arquitectura de la aplicación 31

4.2 DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN 40

4.2.1 Historias de Usuario 40
4.2.2 Mockups 41
4.2.3 Proceso de Implementación 45
4.3 VALIDACIÓN DEL PROYECTO 53
4.3.1 Participantes 53
4.3.2 Variables y Métricas 53
4.3.3 Instrumento: Encuesta de Percepción 54
4.3.4 Instrumento: Prueba de Eficiencia Cronometrada 56
4.3.5 Validación de requisitos no funcionales 57
4.4 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS 61
4.4.1 Resultados de la Prueba de Eficiencia Cronometrada 61
4.4.2 Resultados de la Encuesta de Percepción 62
4.4.3 Análisis Integrado 64
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 69
5.1 CONCLUSIONES 69
5.2 RECOMENDACIONES 71
6 REFERENCIAS 72
7 ANEXOS 1
7.1 ANEXO 1: HISTORIAS DE USUARIO 1
7.1.1 Trazabilidad de historias de usuario con requisitos funcionales e indicadores de éxito 14
7.2 ANEXO 2: EJEMPLO DE PROMPT FEW SHOT Y COPY GENERADO 17
7.2.1 Prompt enviado al modelo 17
7.2.2 Copy generado (salida del modelo) 17
7.3 ANEXO 3: ACTAS DE ACEPTACIÓN 17
7.3.1 Acta de aceptación del IE1 - Análisis del problema 17
7.3.2 Acta de aceptación del IE2 - Diseño de la arquitectura de la aplicación web 18
7.3.3 Acta de aceptación del IE3 - Desarrollo de la aplicación web con funcionalidades definidas 19
7.3.4 Acta de aceptación del IE4 - Validación de la aplicación web 20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Comparativa de propuestas internacionales vs smart content* 4
Tabla 2 *Inversión inicial del proyecto* 11
Tabla 3 *Costos operativos mensuales de infraestructura* 12
Tabla 4 *Indicadores de evaluación económica del proyecto* 13
Tabla 5 *Comparación de técnicas de transfer learning* 23
Tabla 6 *Requisitos funcionales del proyecto* 24
Tabla 7 *Requisitos no funcionales del proyecto* 28
Tabla 8 *Historias de usuario más relevantes* 40
Tabla 9 *Resumen de sprints del proyecto Smart Content* 45
Tabla 10 *Decisiones arquitectónicas y justificación técnica* 50
Tabla 11 *Pruebas funcionales por sprint* 51
Tabla 12 *Métricas de validación de Smart Content* 54
Tabla 13 *Preguntas de validación con sus métricas* 55
Tabla 14 *Validación de requisitos no funcionales del proyecto* 57
Tabla 15 *Resultados de la prueba de eficiencia cronometrada por participante* 61
Tabla 16 *Resultados de la encuesta de percepción por sección y pregunta* 62
Tabla 17 *Proyección de la capacidad operativa con Smart Content* 66
Tabla 18 *Resultados obtenidos de acuerdo con el indicador de éxito* 67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de problemas del proceso actual de generación de contenido 8
Figura 2 Diagrama Gantt del cronograma del proyecto 10
Figura 3 *Diagrama de flujo de proceso AS IS* 19
Figura 4 *Diagrama de flujo de proceso TO BE* 21
Figura 5 *Diagrama de contexto del proyecto* 31
Figura 6 *Diagrama de contenedores del proyecto* 32
Figura 7 *Diagrama de Componentes del Microservicio Business and Clients* 33
Figura 8 *Diagrama de Componentes del Microservicio Content Generation* 33
Figura 9 *Diagrama de Componentes del Microservicio Users & Security* 34
Figura 10 *Diagrama de arquitectura física de la aplicación* 35
Figura 11 *Diagrama de arquitectura lógica de la aplicación* 37
Figura 12 *Diagrama de base de datos* 37
Figura 13 *Diagrama de clases* 39
Figura 14 *Mockup Pantalla Principal* 42
Figura 15 *Mockup Lista de Clientes* 42
Figura 16 *Mockup Información de cliente* 43
Figura 17 *Mockup Crear Negocio* 44
Figura 18 *Chat para generar el contenido* 44

1 INTRODUCCIÓN

El marketing digital ha ido en aumento en los últimos años, con una proyección de 1,099.33 mil millones de dólares para 2032 (Expert Market Research, 2024). Este crecimiento es debido a la necesidad de diferenciación en un entorno altamente competitivo, donde la personalización se ha vuelto un factor obligatorio. El 71 % de los consumidores espera experiencias personalizadas, mientras que el 76 % manifiesta frustración ante interacciones genéricas (McKinsey & Company, 2025).

En este contexto, las organizaciones se ven en la necesidad de adaptar sus estrategias de contenido para responder a las expectativas de los usuarios.

El problema se centra en la dificultad de escalar la generación de contenido personalizado manteniendo niveles adecuados de calidad. Los procesos manuales generan una alta carga operativa, limitan la capacidad de atención a múltiples clientes y afectan la eficiencia del equipo de marketing.

Diversos estudios señalan que los procesos manuales en marketing digital generan ineficiencias operativas y limitan la capacidad de escalabilidad en la producción de contenido (Salih et al., 2025). Esta problemática se evidencia en empresas del sector de servicios digitales, donde la generación de contenido depende en gran medida del trabajo manual de los especialistas.

La relevancia de abordar este problema radica en su impacto en la sostenibilidad del negocio. La retención de clientes es un factor estratégico clave, dado que mitigar la frustración del consumidor mediante interacciones a medida es fundamental para asegurar su permanencia y proteger los ingresos de la organización (McKinsey & Company, 2025), lo que convierte la optimización de estos procesos en una prioridad.

Asimismo, la incorporación de soluciones tecnológicas que hacen uso de inteligencia artificial, particularmente los modelos de lenguaje de gran escala (LLMs), permite mejorar la eficiencia operativa, reducir tiempos de producción y mantener la personalización a gran escala. Bajo un enfoque human-in-the-loop, la IA asume tareas repetitivas mientras los profesionales se enfocan en actividades estratégicas (Reisenbichler et al., 2022; Tomaselli & Acar, 2024).

En respuesta a esta problemática, el objetivo es implementar una aplicación web que permita generar automáticamente textos para redes sociales a partir de información del cliente, optimizando el proceso de creación de contenido mediante few-shot learning aplicado a modelos de lenguaje de gran escala.

Para ello, se analizan los procesos actuales, se diseña la arquitectura del sistema, se implementa la solución y se evalúa su impacto en la eficiencia del equipo de marketing.

Asimismo, se realiza una validación mediante pruebas de eficiencia y encuestas de percepción dirigidas a especialistas en marketing, con el fin de medir el impacto de la solución propuesta.

El documento se estructura en tres capítulos principales. El Capítulo 1 aborda la definición del proyecto (antecedentes, descripción de la organización y análisis del problema). El Capítulo 2 presenta el marco teórico que respalda conceptualmente la investigación. El Capítulo 3 describe el desarrollo de la solución, abarcando el diseño, implementación y validación. Finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

2 CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROYECTO

2.1 Antecedentes

El marketing digital ha ido ganando peso hasta volverse un eje central en la estrategia de muchas organizaciones. Para las pequeñas y medianas empresas este cambio resulta todavía más decisivo, ya que su capacidad de competir en el mercado está cada vez más ligada a cómo logran posicionarse en el entorno digital. Este nivel de exigencia no se limita a la presencia en línea; implica responder a expectativas de personalización en continuo crecimiento. Los clientes quieren experiencias diseñadas para ellos y esa demanda de personalización se ha convertido en el gran motor del sector (McKinsey & Company, 2025). McKinsey & Company (2025) plantea que personalizar la interacción con el cliente ya no sirve para diferenciarse, sino que es lo mínimo que se espera. Sus propios datos lo respaldan. El 71 % de los consumidores da por sentado que las marcas adaptarán el trato a sus necesidades, y el 76 % se frustra cuando eso no sucede. Ese apetito por lo personalizado explica, en buena parte, el crecimiento sostenido del área del marketing de contenidos a nivel mundial (Expert Market Research, 2024).

Ahora bien, crecer a ese ritmo trae un problema que no es menor. Cuando una agencia suma clientes con rapidez, mantener la calidad y el nivel de personalización que los atrajo se convierte en un reto cada vez más difícil de gestionar. El resultado es un fenómeno que la industria conoce bien, la pérdida recurrente de clientes o churn. En promedio, las agencias enfrentan una pérdida recurrente de clientes, un desafío crítico que afecta la sostenibilidad del negocio y subraya la urgencia de evitar la deserción cumpliendo con las expectativas de personalización del mercado (McKinsey & Company, 2025).

De hecho, la evidencia demuestra que las compañías que destacan en la madurez de sus estrategias de personalización logran optimizar la lealtad de sus cuentas y generan un 40% más de ingresos en comparación con aquellas que no lo hacen (McKinsey & Company, 2025). La investigación académica señala la personalización como uno de los factores con mayor incidencia en la satisfacción y la fidelidad del cliente, dado que influye de manera directa en el compromiso, la permanencia y los ingresos que genera cada cuenta (Chhabria et al., 2023).

A nivel internacional, la generación de copies con IA está dominada por plataformas comerciales genéricas como Jasper y Copy.ai, que redactan a partir de plantillas, pero no se adaptan al historial ni a la voz de marca de cada negocio. En el plano académico, Méndez et

al. (2024) aplicaron few-shot learning sobre GPT-3.5 para personalizar contenido de redes sociales, y Reisenbichler et al. (2022) demostraron las mejoras de eficiencia de la generación de lenguaje en marketing. En el contexto nacional, la adopción es aún incipiente y se apoya en herramientas extranjeras genéricas.

Tabla 1

Comparativa de propuestas internacionales vs propuesta implementada

Criterio	**Jasper / Copy.ai (internacional)**	**Propuesta implementada**
Enfoque	Genérico, por plantillas	Contextualizado al negocio
Personalización	Según instrucción puntual	Copies históricos del negocio
Integración de gestión	No (solo redacción)	Sí (clientes, negocios, flujo)
Control humano	Variable	Especialista decide al final

Nota. Elaboración propia a partir de la revisión de antecedentes.

A diferencia de esas soluciones, Smart Content usa los copies históricos del propio negocio como ejemplos few-shot y mantiene al especialista como decisor final, aplicando la evidencia de Méndez et al. (2024) a una necesidad no cubierta por las plataformas genéricas: la personalización basada en el conocimiento de la agencia.

Esta problemática se refleja de manera concreta en la empresa objeto del presente trabajo, cuya unidad de marketing enfrenta precisamente la tensión entre personalización y escalabilidad descrita en los párrafos anteriores. El análisis detallado de esta situación se desarrolla en las secciones siguientes.

2.2 Descripción de la Organización

La empresa brinda soluciones digitales y administrativas orientadas al acompañamiento de emprendedores, con especial énfasis en la comunidad latina radicada en Estados Unidos. La organización opera desde Hayward, California, y ofrece sus servicios de manera bilingüe, lo que refleja directamente el perfil de su mercado objetivo.

La propuesta de valor de la empresa se organiza en torno a dos líneas de servicio. La primera abarca la formalización de negocios mediante la gestión de trámites ante organismos gubernamentales, que incluye el registro de entidades como LLC o INC, la obtención del número de identificación del empleador, la elaboración de informes iniciales y el mantenimiento legal de las entidades constituidas. La segunda línea comprende el desarrollo y posicionamiento digital, con servicios de diseño de logotipos, desarrollo de páginas web, administración de redes sociales, publicidad en plataformas digitales y materiales de

identidad de marca. Para atender distintos niveles de necesidad, el servicio de marketing estructura su oferta en paquetes escalonados, así como una línea de soluciones digitales que combina presencia web con estrategias de publicidad pagada en redes sociales y Google Ads.

2.3 Análisis del Problema

La unidad de marketing presenta una crisis de sostenibilidad operativa debido a la ejecución manual de sus procesos de creación de contenido, lo que ha comprometido tanto la calidad del entregable como la capacidad del equipo para escalar el servicio. A continuación, se detalla el flujo operativo actual y las ineficiencias identificadas en cada etapa.

2.3.1 Descripción del proceso actual

El proceso de gestión y generación de contenido para redes sociales en la unidad de marketing de la organización opera bajo un flujo secuencial compuesto por seis etapas principales. Cada especialista de marketing gestiona entre 5 y 10 cuentas de clientes de manera simultánea, produciendo contenidos que abarcan desde publicaciones gráficas y videos cortos hasta artículos de blog y campañas de correo electrónico. El ciclo operativo completo toma en promedio entre 3 y 5 días hábiles y se detalla a continuación:

- Etapa 1: Recepción del brief y levantamiento de información: El cliente comunica sus requerimientos a través de canales de chat empresarial. El especialista recibe las indicaciones sobre temática y fechas clave, registrando esta información manualmente en una herramienta de gestión de tareas (Notion).
- Etapa 2: Investigación y planificación: El especialista realiza una investigación manual del sector, tendencias y competencia, subtarea que consume entre 0.5 y 1 día hábil. Con estos insumos, elabora una parrilla de contenidos en una hoja de cálculo o gestor de tareas (Notion) para organizar las publicaciones del periodo, requiriendo 0.5 días hábiles adicionales. En total, esta etapa representa una inversión de 1.0 a 1.5 días hábiles dentro del ciclo operativo.
- Etapa 3: Redacción del contenido: El especialista redacta manualmente los textos (copies), etiquetas y llamadas a la acción en presentaciones de PowerPoint, adaptando el tono según el cliente. Esta tarea se repite íntegramente para cada pieza de cada cuenta, sin reutilización de estructuras. Al constituir el núcleo operativo y creativo manual, esta etapa demanda entre 1.0 y 2.0 días hábiles por ciclo, convirtiéndose en el componente más lento y costoso del flujo.

- Etapa 4: Diseño gráfico: Una vez aprobados los textos internamente, se crean las piezas visuales en herramientas de diseño (Canva o Photoshop). El diseño se realiza de forma manual y pieza por pieza para cada red social.
- Etapa 5: Revisión y aprobación del cliente: El contenido se envía al cliente vía chat para su validación. La falta de una plataforma centralizada genera ciclos de retroalimentación ausente de estructura que extienden los tiempos de entrega.
- Etapa 6: Publicación y monitoreo: Tras la aprobación, el especialista programa o publica manualmente el contenido en las plataformas correspondientes y realiza un seguimiento independiente de las métricas en cada red social y campaña.

Con el propósito de establecer un perímetro claro de evaluación para este Trabajo de Suficiencia Profesional y responder de manera acotada a este flujo de trabajo en redes sociales, el alcance del proyecto se delimita explícitamente tanto en su población de usuarios como en las plataformas cubiertas. El sistema está dimensionado de forma exclusiva para la unidad de marketing de la organización, restringiéndose a la atención de sus cinco (5) especialistas activos. Respecto a los canales digitales, la herramienta genera contenido optimizado para la plataforma Facebook (tanto publicaciones orgánicas como anuncios pagados), aunque sus formatos de extensión variables (corta, media y larga) con uso de emojis permiten la adaptabilidad de los textos para su reutilización en otras redes sociales. Como exclusiones explícitas que quedan fuera del perímetro de desarrollo e investigación del TSP, la aplicación no realiza la generación sintética de imágenes con inteligencia artificial (tarea de diseño que se mantiene externa en Canva o Photoshop) , no automatiza la investigación previa de tendencias de mercado (Etapa 2), ni ejecuta la publicación autónoma vía API en las plataformas. Esto último responde a mantener el enfoque estricto de human-in-the-loop detallado en el diseño, donde el software actúa como un asistente de redacción y el especialista conserva la decisión final de la publicación externa.

2.3.2 Identificación de ineficiencias y brechas operativas

El análisis detallado permite identificar ineficiencias críticas que actúan como cuellos de botella:

1. Carga operativa en redacción (Etapa 3): Es el punto más crítico. La redacción manual desde cero consume aproximadamente el 50% de la jornada del equipo (80 horas mensuales por especialista), impidiendo la escalabilidad del servicio.
2. Limitación en investigación (Etapa 2): La falta de herramientas de inteligencia artificial para el análisis de tendencias obliga a procesos manuales lentos que reducen la profundidad estratégica y la personalización.
3. Desarticulación en la aprobación (Etapa 5): La dependencia de canales de mensajería no estructurados produce iteraciones innecesarias y pérdida de trazabilidad.
4. Aislamiento de herramientas y fragmentación del flujo: No existe integración entre las plataformas de planificación, redacción y diseño, lo que genera una constante transferencia manual de información y duplicidad de esfuerzos. Esta desarticulación operativa e ineficiencia estructural coincide con lo planteado por Reisenbichler et al. (2022), quienes demuestran que la falta de herramientas unificadas de generación de lenguaje natural en las agencias de marketing digital no solo triplica los tiempos de ejecución, sino que diluye la capacidad estratégica del personal en tareas mecánicas de bajo valor. Al contraponer la ejecución fragmentada de la organización con la literatura científica, se evidencia la necesidad urgente de un ecosistema automatizado que centralice el conocimiento contextual del cliente.

2.3.3 Cuantificación del impacto

Las ineficiencias identificadas impactan a la organización en tres dimensiones. Cabe precisar que el análisis financiero integra Soles (S/) para los costos operativos locales de la unidad en Perú y dólares americanos (USD) para los ingresos comerciales, dado que el mercado objetivo de la empresa se encuentra en Estados Unidos. Para la consolidación de estas cifras, se establece un tipo de cambio referencial de S/ 3.50 por USD. Las dimensiones afectadas se detallan a continuación:

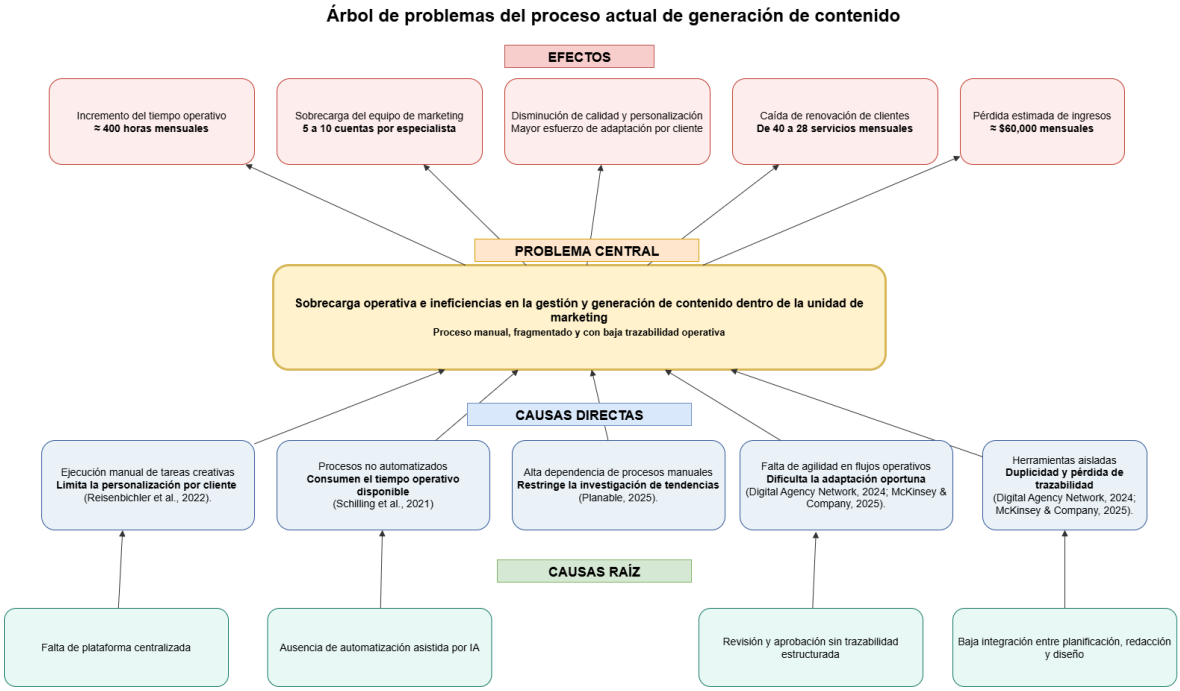
- Dimensión de tiempo: Se destinan aproximadamente 400 horas mensuales del equipo completo a tareas operativas de bajo valor estratégico.
- Dimensión de costo: La carga salarial asociada a esta improductividad operativa asciende a S/ 5,000 mensuales.
- Dimensión de ingresos: La degradación en la calidad y personalización del servicio resultó en una caída de aproximadamente 30 % en la tasa de renovación durante el

segundo semestre de 2022, al pasar de 40 a 28 cuentas activas (12 cuentas no renovadas). A un precio de paquete de USD 5,000 por cuenta, esto representa una pérdida recurrente estimada de USD 60,000 mensuales

Se presenta a continuación el problema y las causas del proyecto consolidadas en la siguiente figura.

Figura 1

Árbol de problemas del proceso actual de generación de contenido



2.4 Objetivos

2.4.1 General

Implementar una aplicación web para optimizar el proceso de generación de contenido personalizado mediante few-shot learning sobre modelos de lenguaje de gran escala (LLMs) en la unidad de marketing de la organización.

2.4.2 Específicos

- **OE1:** Analizar los procesos de gestión y generación de contenido para redes sociales que actualmente lleva a cabo el equipo de marketing, identificando las ineficiencias y los requisitos para la búsqueda de la optimización de procesos.

- **OE2:** Diseñar la arquitectura de la aplicación web para la creación y gestión de contenido personalizado, definiendo los componentes, conectores e interfaces para las interacciones entre los componentes.
- **OE3:** Implementar la aplicación web para la creación y gestión de contenido personalizado, integrándola con modelos de lenguaje de gran escala (LLMs) aplicando few-shot learning para la adaptación del contenido al contexto de cada cliente.
- **OE4:** Validar que la aplicación web integre las funcionalidades requeridas para la optimización del flujo de creación de contenido, de acuerdo con los estándares de aceptación técnica y operativa de la organización.

2.5 Indicadores de Éxito

- **IE1:** El análisis del proceso actual (AS-IS) cubre la totalidad del flujo operativo, las seis etapas identificadas, determina sus ineficiencias y cuantifica el impacto en tres dimensiones (tiempo, costo e ingresos), conforme a lo documentado en el Análisis del Problema (Sección 2.3) y formalizado en el acta de aceptación correspondiente firmada por el responsable del área de marketing de la organización y el CTO (Anexo 7.3.1).
- **IE2:**
- La arquitectura de la aplicación queda diseñada y documentada en la Sección 4.1, mediante el modelo C4 y los diagramas de arquitectura física, lógica, de base de datos y de clases, definiendo sus componentes, conectores e interfaces para responder a los requisitos funcionales (Tabla 6) y no funcionales (Tabla 7), y es aprobada mediante el acta de aceptación firmada por el CTO (Anexo 7.3.2).
- **IE3:** La totalidad de las funcionalidades planificadas se implementa a lo largo de los cinco sprints (Tabla 9) y supera las pruebas funcionales registradas en la Tabla 11, donde el 100 % de los casos de prueba ejecutados resultó Aprobado, conforme al acta de aceptación del desarrollo firmada por el responsable del área de marketing de la organización y el CTO (Anexo 7.3.3).
- **IE4:** La aplicación supera la validación del proyecto (Sección 4.3): los nueve requisitos no funcionales (RNF01–RNF09) se validan mediante los mecanismos documentados en la Tabla 14, y la validación es aprobada mediante el acta de

aceptación firmada por el CTO y el responsable del área de marketing de la organización (Anexo 7.3.4).

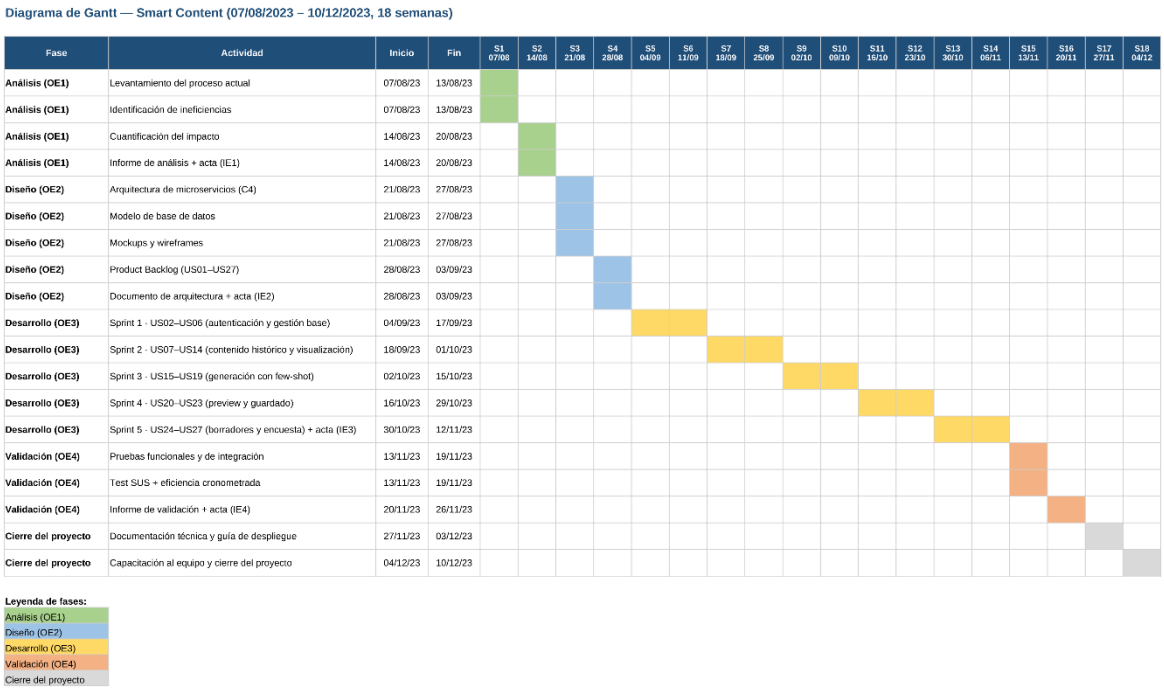
- **IE5** (reducción de tiempo): Reducir en al menos un 30% el tiempo promedio de creación de tres copies respecto a la línea base del proceso manual (45.0 minutos), medido sobre los cinco especialistas de marketing de la organización (n=5, población completa de usuarios).
- **IE6** (satisfacción): Alcanzar al menos un 80% de satisfacción de los especialistas con la calidad y pertinencia del contenido generado, medido mediante encuesta de percepción (escala Likert) sobre los mismos cinco especialistas.

2.6 Planificación del Proyecto

Para la planificación del proyecto, se definieron las principales actividades orientadas al diseño e implementación de una solución que permitiera optimizar la generación de contenido personalizado para redes sociales. Estas actividades consideraron el análisis de las necesidades de la empresa, el desarrollo de la propuesta y su posterior validación dentro del entorno de trabajo. En la Figura 2, se presenta el diagrama Gantt, donde se detallan las actividades, su duración, fechas de inicio y término, estableciendo un período total de ejecución de 18 semanas.

Figura 2

Diagrama Gantt del cronograma del proyecto



2.7 Costos y presupuestos

2.7.1 Inversión Inicial del Proyecto

La inversión inicial comprende los costos de personal y de infraestructura incurridos durante el desarrollo del proyecto. El equipo estuvo conformado por dos desarrolladoras a tiempo completo (40 horas/semana durante 18 semanas), un diseñador UX que participó durante la fase de diseño (4 semanas a tiempo completo) y un Product Owner que participó parcialmente en las ceremonias y reviews de Scrum (3 horas/semana durante las 18 semanas).

El costo por hora de los desarrolladores y el UX Designer se calculó en base a un salario mensual de S/2,970 con una jornada de 180 horas/mes, resultando en S/16.50 por hora. Para el Product Owner, el cálculo se basó en un salario mensual de S/4,000, resultando en S/22.22 por hora. El tipo de cambio referencial utilizado es de S/3.50 por USD. Los costos de infraestructura corresponden a los 2 meses en que la aplicación estuvo desplegada durante las fases de desarrollo y validación.

Tabla 2

Inversión inicial del proyecto

Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario**	**Precio Total (S/)**
Personal				
Developer 1	720	horas	S/16.50	S/11,880.04
Developer 2	720	horas	S/16.50	S/11,880.04
UX Designer	160	horas	S/16.50	S/2,640.01
Product Owner	54	horas	S/22.22	S/1,199.89
Subtotal Personal				S/27,599.97
Infraestructura (2 meses de despliegue)				
Azure Virtual Machine (Standard B2s)	2	meses	$30.37/mes	S/212.59
Azure Database for MySQL Flexible Server	2	meses	$6.21/mes	S/43.47
AWS S3 (20 GB)	2	meses	$0.46/mes	S/3.22

Azure OpenAI Service (pruebas y validación)	1	global	$32.00	S/112.00
Subtotal Infraestructura				S/371.28
TOTAL				S/27,971.25

Nota. Tipo de cambio: S/3.50 por USD referencial.

2.7.2 Costos Operativos Mensuales

Una vez desplegada la aplicación en producción, los costos operativos corresponden exclusivamente a la infraestructura en la nube necesaria para mantener Smart Content en funcionamiento para los 5 especialistas de marketing de la organización.

Se optó por Azure OpenAI Service en lugar de la API directa de OpenAI por razones de confidencialidad empresarial. Azure OpenAI opera dentro de la infraestructura de Microsoft Azure, garantizando que los datos de los clientes no se envían a servidores de OpenAI, no se utilizan para entrenar modelos de terceros, y están protegidos bajo el Data Protection Addendum (DPA) de Microsoft, con cumplimiento de ISO/IEC 27001 y SOC 2. El costo por token es idéntico al de la API directa.

Tabla 3

Costos operativos mensuales de infraestructura

Recurso	**Unidad**	**Precio (USD)**	**Precio (S/)**
Azure Virtual Machine (Standard B2s, 2 vCPUs, 4 GB RAM)	mes	$30.37	S/106.30
Azure Database for MySQL Flexible Server	mes	$6.21	S/21.74
AWS S3 (20 GB)	mes	$0.46	S/1.61
Azure OpenAI Service (300 posts/mes con iteraciones)	mes	$10.00	S/35.00
Total mensual operativo		$47.04	S/164.65

Nota. Tipo de cambio: S/3.50 por USD. Elaboración propia.

2.8 Validación económica

Se evaluó la solución sobre un horizonte de 3 años, con una inversión inicial de S/ 27,971.25 y un beneficio neto mensual de S/ 1,397.85 (ahorro de 125 horas valorizadas a S/ 12.50/h los S/ 5,000 de carga salarial mensual entre las 400 horas operativas de la sección 2.3.3, menos el costo operativo de S/ 164.65). Con una tasa de descuento del 12 % anual se obtuvieron los siguientes indicadores:

Tabla 4

Indicadores de evaluación económica del proyecto

Indicador	**Resultado**	**Criterio**
Valor Actual Neto (VAN)	S/ 12,317.52	VAN > 0
Tasa Interna de Retorno (TIR)	36.3 % anual	TIR > 12 %
Período de recuperación	≈ 20 meses	No aplica
Retorno sobre la inversión (ROI)	79.9 %	ROI > 0

Nota. Horizonte de 3 años, tasa de descuento del 12 % anual. Elaboración propia.

Los resultados confirman la viabilidad del proyecto: el VAN es positivo, la TIR (36.3 %) supera el costo de capital (12 %) y la inversión se recupera dentro del segundo año. La evaluación es conservadora, pues solo considera el ahorro de horas operativas.

3 CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

3.1 Marco Conceptual

- Large language model: Un modelo de lenguaje de gran escala es un modelo basado en la arquitectura Transformer que ha sido preentrenado sobre grandes volúmenes de datos textuales y cuenta con una cantidad de parámetros del orden de miles de millones o superior. Ejemplos representativos incluyen GPT-3 (175 mil millones de parámetros), PaLM, Galactica y LLaMA. Estos modelos exhiben capacidades emergentes para comprender y generar lenguaje natural, resolver tareas complejas y adaptarse a dominios específicos mediante técnicas como el few-shot prompting (Zhao et al., 2023)

- Transfer Learning: Consiste en aprovechar el conocimiento adquirido por un modelo de lenguaje preentrenado, como GPT-3, para aplicarlo a una tarea o dominio distinto, en lugar de entrenar un modelo desde cero. Dentro de este paradigma se distinguen técnicas según cuánto se modifique el modelo. El fine-tuning reajusta los pesos mediante un conjunto de datos más reducido y específico para la nueva tarea. El few-shot learning, en cambio, no actualiza los pesos: la tarea y unas pocas demostraciones se incluyen dentro del propio texto de entrada, sin gradientes ni reentrenamiento (Brown et al., 2020). Según la cantidad de demostraciones se distinguen las variantes zero-shot (ninguna), one-shot (una) y few-shot (varias). Por ello, el few-shot learning se entiende con mayor precisión como aprendizaje en contexto (in-context learning): el modelo no aprende reajustando parámetros, sino que infiere el patrón a partir de los ejemplos presentes en el prompt. Este enfoque ha demostrado ser altamente efectivo en tareas de procesamiento de lenguaje natural, como la traducción automática, la clasificación de textos y la generación de contenido (Brown et al., 2020; Zhao et al., 2023).

- Microservicios: Los microservicios son un enfoque para crear sistemas distribuidos en los que los servicios se exponen solo a través de interfaces de programación de aplicaciones (API) reforzadas; los propios servicios tienen un alto grado de cohesión interna en torno a un contexto o área de responsabilidad específica y bien delimitada, y el acoplamiento entre ellos es débil (Killalea, 2016).

- Ingeniería de prompts: Disciplina que estudia el diseño y la optimización de las instrucciones textuales (prompts) proporcionadas a un LLM para dirigir su

comportamiento y mejorar la calidad de sus respuestas en tareas específicas (Liu et al., 2023). En el contexto del presente proyecto, el diseño del prompt incluye la selección de ejemplos históricos de alto rendimiento, la parametrización del contenido y las instrucciones de generación.

- Docker: Es una plataforma que permite crear, distribuir y ejecutar aplicaciones mediante contenedores. En Smart Content, se utiliza para empaquetar cada microservicio como una imagen independiente, facilitando su despliegue y mantenimiento en la infraestructura cloud (Docker Inc., s. f.).
- Infraestructura cloud: Permite utilizar recursos computacionales bajo demanda, como servidores, almacenamiento y bases de datos, sin necesidad de administrar infraestructura física propia. En el proyecto, este enfoque permite desplegar la aplicación en un entorno escalable y administrado (Microsoft, 2025).
- Azure: Es una plataforma de servicios en la nube que ofrece recursos de cómputo, almacenamiento, bases de datos y servicios de inteligencia artificial. En el presente proyecto, se utiliza como entorno principal para el despliegue de la aplicación y la integración con Azure OpenAI Service (Microsoft, 2025).
- Azure Virtual Machine: Es un servicio de cómputo en la nube que permite ejecutar máquinas virtuales configurables según las necesidades de una aplicación. En Smart Content, se emplea para alojar los microservicios, el frontend y el API Gateway de la solución (Microsoft, 2025).
- Base de datos relacional: Una base de datos relacional organiza la información en tablas vinculadas mediante claves primarias y foráneas, lo que permite mantener relaciones estructuradas entre los datos. En el proyecto, este enfoque permite gestionar entidades como usuarios, clientes, negocios y publicaciones de forma consistente (Oracle, s. f.).
- MySQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional utilizado para almacenar y consultar información estructurada. En Smart Content, se emplea para persistir los datos principales de la aplicación, incluyendo usuarios, clientes, negocios, publicaciones, mensajes y copies históricos (Oracle, s. f.).
- Modelo C4: es una notación para visualizar y documentar la arquitectura de software mediante un conjunto de diagramas jerárquicos organizados en cuatro niveles de abstracción contexto, contenedor, componente y código que permiten describir un sistema con distintos grados de detalle según la audiencia. En el presente proyecto se

empleó para representar la arquitectura del sistema desde una vista general hasta el detalle de sus componentes internos (Brown, s.f.).

- Human-in-the-loop: Paradigma de diseño y arquitectura de sistemas de software distribuidos basados en inteligencia artificial que formaliza los flujos de interacción, control y retroalimentación entre operadores humanos y algoritmos de aprendizaje automático (machine learning). Esta aproximación metodológica categoriza la colaboración computacional según la entidad que ejerce el control del proceso, distinguiéndose tres variantes fundamentales: el aprendizaje activo o active learning (el algoritmo solicita datos al humano), el aprendizaje automático interactivo o interactive machine learning (colaboración conjunta y refinamiento iterativo en tiempo real) y la enseñanza de máquinas o machine teaching (el experto humano define explícitamente las reglas y restricciones). En la ingeniería de software, este enfoque técnico permite mitigar de raíz los riesgos de sesgo o alucinaciones algorítmicas, garantizando que el sistema opere como un asistente automatizado mientras el juicio crítico, la lógica de negocio y la validación final permanecen bajo la gobernanza del especialista (Mosqueira-Rey et al., 2023).

3.2 Estándares, frameworks y buenas prácticas

- Scrum: Es un marco de trabajo ágil orientado a la organización y seguimiento de proyectos mediante ciclos iterativos e incrementales. Su aplicación permite que el equipo planifique actividades en periodos cortos, revise los avances de manera continua y realice ajustes según los resultados obtenidos en cada iteración. Además, promueve la colaboración, la adaptación al cambio y la mejora progresiva del proceso de desarrollo (Atlassian, s. f.).

3.3 Bases Legales y Marco Normativo

- Protección de Datos Personales: En Smart Content, el tratamiento de la información se plantea bajo un criterio de autorización previa, debido a que la aplicación utiliza datos provenientes de publicaciones y contenido asociado a los clientes de la empresa. Por ello, antes de recopilar o emplear dicha información, se requiere la conformidad explícita de la organización, evitando el uso de datos sin consentimiento. Esta medida permite que la solución se alinee con los principios de consentimiento, finalidad y uso legítimo establecidos en la Ley N.° 29733, Ley de Protección de Datos Personales en Perú (2011). Asimismo, al desplegar la solución

sobre servicios en la nube de Microsoft Azure, se refuerza la protección de la información mediante una infraestructura que incorpora controles de seguridad, privacidad y cumplimiento aplicables a entornos empresariales, incluyendo lineamientos compatibles con el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea (Microsoft, 2024a).

- Seguridad de la Información: Se refiere a las prácticas y medidas que se toman para proteger la información de accesos no autorizados, pérdidas o daños. Esto incluye asegurarse de que solo las personas adecuadas puedan acceder a la información y que los datos estén protegidos en todo momento. Según la Organización Internacional de Normalización y la Comisión Electrotécnica Internacional Organización Internacional de Normalización (ISO, 2022), en su norma ISO/IEC 27001, es importante contar con controles para proteger la información tanto cuando está almacenada como cuando se está transmitiendo. En el presente proyecto, se aplicaron estas prácticas mediante la implementación de un sistema de almacenamiento cifrado para los datos sensibles de los usuarios en la base de datos. Adicionalmente, toda la comunicación entre el cliente y el servidor viaja bajo el protocolo HTTPS, lo que garantiza que la información esté cifrada en tránsito. La autenticación de usuarios se gestiona a través de la API de Google, aprovechando sus protocolos de seguridad. A nivel de arquitectura, un microservicio de usuarios se encarga de la gestión de roles y permisos, asegurando que cada especialista de marketing solo pueda acceder a las funciones y datos que le corresponden. Reforzando este marco, la implementación utiliza Azure OpenAI Service, cuya elección se fundamenta en que los datos de los clientes no salen de la infraestructura de Azure y no se utilizan para entrenar modelos base de terceros. Este entorno está gobernado por el Microsoft Online Services Data Protection Addendum (DPA) y cuenta con la certificación SOC 2 (Microsoft, 2024b), marco de control definido por la Asociación de Contadores Profesionales Certificados Internacionales y basado en cinco criterios de confianza: seguridad, disponibilidad, integridad de procesamiento, confidencialidad y privacidad (AICPA, 2022).
- Control de Contenido y Propiedad Intelectual: En cuanto al contenido generado por la IA, la estrategia de seguridad también considera los riesgos sobre la propiedad intelectual. En primer lugar, las políticas de la aplicación establecen que la responsabilidad legal sobre el contenido generado recae exclusivamente en el

usuario. En segundo lugar, el sistema no publica contenido de forma autónoma; todo texto generado debe ser revisado, modificado y aprobado por un especialista antes de su publicación, actuando como un control humano obligatorio de calidad y originalidad. Esto garantiza que la herramienta funcione bajo el modelo de human in the loop, mitigando riesgos de alucinaciones de la IA o infracciones involuntarias.

- Responsabilidad Legal: Se refiere a la obligación de una persona o entidad de responder ante la ley por sus acciones u omisiones, asumiendo las consecuencias legales que de ellas se deriven. Este principio se encuentra recogido expresamente en el artículo 1969 del Código Civil (1984), el cual regula la responsabilidad extracontractual por daños causados con dolo o culpa. Con el objetivo de otorgar un respaldo jurídico-técnico suficiente, esta disposición no se limita a una política interna, sino que se encuentra formalizada de manera vinculante en los Términos y Condiciones de Uso de la aplicación Smart Content, un artefacto legal revisado y aprobado por la asesoría legal de la organización que estipula que el contenido generado es responsabilidad exclusiva del usuario. De este modo, si un usuario produce contenido que infrinja leyes nacionales como textos difamatorios que atenten contra el honor de una persona, él o ella asumirá la responsabilidad legal individual en concordancia con las normas pertinentes del Código Penal. Este enfoque es clave para delimitar la responsabilidad de los desarrolladores, establecer expectativas claras sobre el uso ético de la tecnología y proporcionar un entorno operativo seguro dentro de las normativas correspondientes.

4 CAPÍTULO 3: DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1 Diseño de la Solución

4.1.1 Análisis de los procesos AS IS

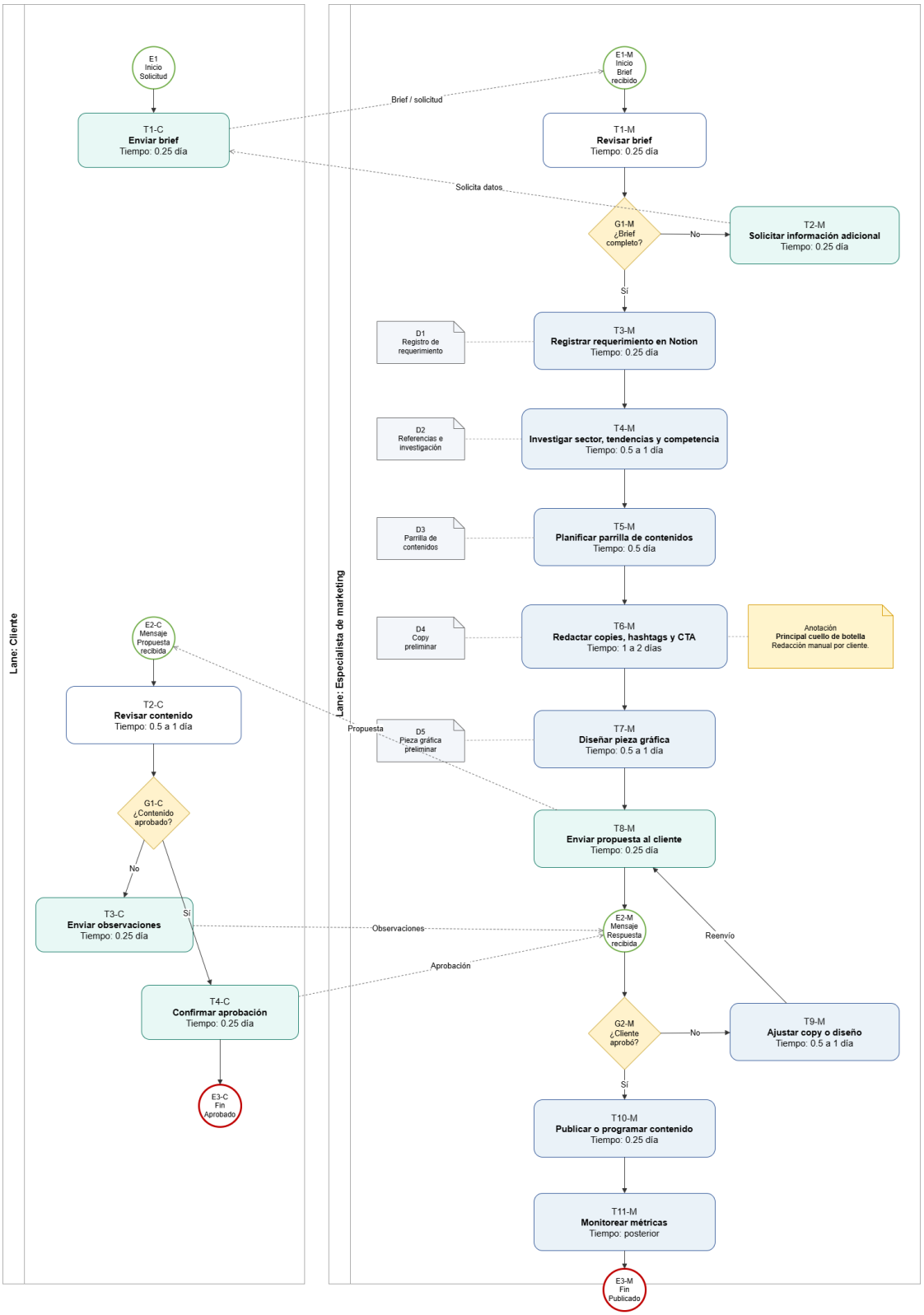
A partir del levantamiento de información descrito en la sección 2.3.1, se modeló el proceso actual (AS IS) de generación de contenido para redes sociales en la unidad de marketing de la organización. La Figura 3 presenta el diagrama de flujo del proceso, el cual comprende las seis etapas identificadas: recepción del brief, investigación y planificación, redacción del contenido, diseño gráfico, revisión y aprobación, y publicación y monitoreo.

El análisis del proceso AS IS permitió confirmar que la etapa de redacción del contenido (Etapa 3) constituye el principal cuello de botella operativo, al concentrar aproximadamente el 50 % de la jornada del equipo. Asimismo, se identificó que la ausencia de integración entre las herramientas de planificación, redacción y diseño genera transferencias manuales de información entre etapas, incrementando el riesgo de errores y los tiempos de ciclo.

Este análisis fundamentó la decisión de centrar la investigación en la automatización asistida para la etapa de redacción, manteniendo el control humano en las etapas de revisión y publicación. El acta de aceptación del análisis fue firmada por el responsable del área de marketing de la organización y por el Chief Technology Officer (véase Anexo 7.3.1).

Figura 3

Diagrama de flujo de proceso AS IS



4.1.2 Diseño del proceso TO BE

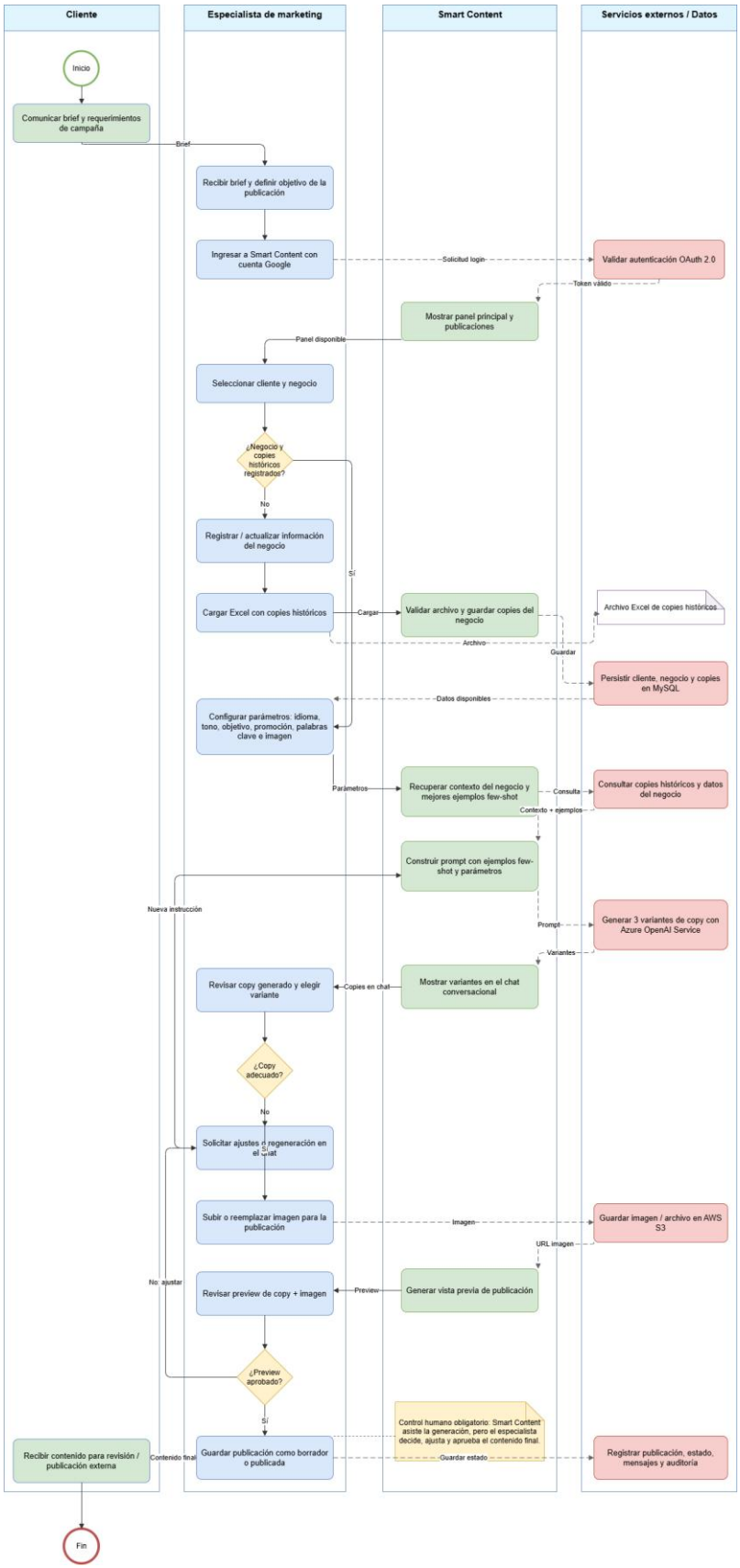
A partir del análisis del proceso AS IS, se diseñó el proceso TO BE de generación de contenido personalizado para redes sociales incorporando la aplicación Smart Content como

herramienta de apoyo al especialista de marketing. El nuevo flujo mantiene el enfoque human-in-the-loop, ya que la aplicación asiste en la generación de copies mediante few-shot learning, pero la revisión, ajuste y decisión final permanecen bajo responsabilidad del especialista.

El proceso inicia con la recepción del brief del cliente y continúa con el ingreso del especialista a la plataforma. Luego, Smart Content permite seleccionar el cliente y negocio correspondiente, configurar los parámetros de la publicación y generar variantes de copy personalizadas a partir de los copies históricos del negocio. Posteriormente, el especialista revisa las propuestas generadas, solicita ajustes o regeneraciones cuando sea necesario, incorpora la imagen correspondiente y valida la vista previa de la publicación. Finalmente, la publicación puede guardarse como borrador o cambiarse a estado publicado, registrándose además la retroalimentación del usuario sobre la calidad del contenido generado.

Figura 4

Diagrama de flujo de proceso TO BE


Cliente
Especialista de marketing
Smart Content
Servicios externos / Datos
Inicio
Comunicar brief y requerimientos de campaña
Brief
Recibir brief y definir objetivo de la publicación
Ingresar a Smart Content con cuenta Google
Solicitud login
Validar autenticación OAuth 2.0
Token válido
Mostrar panel principal y publicaciones
Panel disponible
Seleccionar cliente y negocio
¿Negocio y copies históricos registrados?
No
Sí
Registrar / actualizar información del negocio
Cargar Excel con copies históricos
Cargar
Validar archivo y guardar copies del negocio
Archivo Excel de copies históricos
Archivo
Guardar
Persistir cliente, negocio y copies en MySQL
Datos disponibles
Configurar parámetros: idioma, tono, objetivo, promoción, palabras clave e imagen
Parámetros
Recuperar contexto del negocio y mejores ejemplos few-shot
Consulta
Consultar copies históricos y datos del negocio
Contexto + ejemplos
Construir prompt con ejemplos few-shot y parámetros
Nueva instrucción
Prompt
Generar 3 variantes de copy con Azure OpenAI Service
Variantes
Revisar copy generado y elegir variante
Copies en chat
Mostrar variantes en el chat conversacional
¿Copy adecuado?
No
Sí
Solicitar ajustes o regeneración en el chat
Subir o reemplazar imagen para la publicación
Imagen
Guardar imagen / archivo en AWS S3
URL imagen
No, ajustar
Revisar preview de copy + imagen
Preview
Generar vista previa de publicación
¿Preview aprobado?
Sí
Control humano obligatorio: Smart Content asiste la generación, pero el especialista decide, ajusta y aprueba el contenido final.
Recibir contenido para revisión / publicación externa
Contenido final
Guardar publicación como borrador o publicada
Guardar estado
Registrar publicación, estado, mensajes y auditoría
Fin

4.1.3 Análisis del método de transfer learning adecuado

Para la selección del método de *transfer learning* más adecuado, se realizó un análisis comparativo de distintas técnicas aplicables a modelos de lenguaje como GPT, incluyendo *fine tuning*, *zero shot*, *one shot* y *few shot learning*. Este análisis consideró criterios relevantes como la cantidad de datos requerida, el costo de implementación, el tiempo de entrenamiento y el rendimiento en la generación de contenido.

Los resultados evidenciaron que el *few shot learning* constituye la alternativa más adecuada para el proyecto, debido a su capacidad de generar contenido personalizado a partir de una cantidad reducida de ejemplos, permitiendo adaptarse a distintos contextos sin requerir procesos de entrenamiento extensivos. Asimismo, esta técnica presenta ventajas en términos de eficiencia y rapidez de implementación frente a enfoques tradicionales como el *fine tuning*.

Esta elección se encuentra respaldada por diversas investigaciones en el área de modelos de lenguaje, las cuales destacan la efectividad del *few shot learning* para tareas de generación de texto en escenarios con datos limitados (Brown et al., 2020; Zhao et al., 2023). De manera específica, Méndez et al. (2024) demostraron que la aplicación de esta técnica en modelos GPT permite obtener resultados satisfactorios en la personalización de contenido para redes sociales, con una precisión de 0.7177, un recall de 0.6890 y un F1 de 0.7030, validando su pertinencia en contextos similares al presente proyecto.

Tabla 5

Comparación de técnicas de transfer learning

Método	**Datos requeridos**	**Costo**	**Tiempo**	**Rendimiento**	**Ventajas**	**Desventajas**
Fine tuning	Alto	Alto	Largo	Alto	Alta especialización	Alto costo y datos
Zero shot	Ninguno	Bajo	Nulo	Medio bajo	Sin entrenamiento	Menor precisión
One shot	Muy bajo	Bajo	Corto	Medio	Fácil implementación	Rendimiento limitado
Few shot	Bajo	Bajo	Corto	Alto	Equilibrio costo rendimiento	Depende de ejemplos

Nota. Elaboración propia.

4.1.4 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales de la aplicación Smart Content se detallan de manera específica en la Tabla 6. Estos elementos describen las funcionalidades principales que el sistema debe cumplir para permitir la gestión de clientes, negocios y la producción asistida de contenido personalizado mediante modelos de lenguaje de gran escala

Tabla 6

Requisitos funcionales del proyecto

Código	Categoría	Descripción	Criterio de aceptación
RF01	Registro de usuarios	La aplicación debe permitir que los especialistas en marketing se registren utilizando su cuenta de Google.	Un especialista con cuenta de Google válida queda registrado y accede; un correo de dominio no autorizado o inválido es rechazado con mensaje de error.
RF02	Inicio de sesión seguro	La aplicación debe permitir el inicio de sesión mediante autenticación con Google para acceder de forma segura a la plataforma.	El acceso se concede solo tras autenticación exitosa con Google; ante token inválido o expirado, el sistema deniega el acceso y muestra el error.
RF03	Gestión de clientes	La aplicación debe permitir crear, editar, visualizar y listar clientes registrados dentro del sistema.	Un cliente creado con los datos obligatorios aparece en la lista; al editarlo los cambios persisten; campos obligatorios vacíos bloquean el guardado.
RF04	Gestión de negocios	La aplicación debe permitir crear, editar y asociar negocios a un cliente previamente registrado.	Un negocio queda vinculado a un cliente existente, es accesible desde su perfil y

			sus datos pueden editarse y persistirse.
RF05	Registro de información del negocio	La aplicación debe permitir almacenar información relevante del negocio, como nombre, rubro, dirección, horario, misión, visión, datos de contacto y audiencia objetivo.	Los datos del negocio (nombre, rubro, dirección, horario, misión, visión, contacto, audiencia) se almacenan y se recuperan correctamente.
RF06	Carga de copies históricos	La aplicación debe permitir subir un archivo Excel con el historial de copies de un negocio, para utilizarlo como base de referencia en la personalización del contenido. Se usarán todos los copies disponibles.	Un Excel de copies se procesa y queda asociado al negocio como base de conocimiento; un archivo con formato o columnas inválidas es rechazado con mensaje.
RF07	Visualización de publicaciones	La aplicación debe permitir visualizar todas las publicaciones registradas, mostrando información como contenido, imagen, fecha de creación, fecha de publicación y estado.	La lista muestra cada publicación con copy, imagen, fecha de creación, fecha de publicación y estado.
RF08	Filtrado de publicaciones	La aplicación debe permitir filtrar publicaciones por cliente, negocio, fecha de creación, fecha de publicación y estado.	La lista muestra cada publicación con copy, imagen, fecha de creación, fecha de publicación y estado.
RF09	Creación de publicaciones	La aplicación debe permitir crear una nueva publicación seleccionando el cliente, el	Una nueva publicación puede crearse seleccionando cliente y negocio, cargando

		negocio y los parámetros necesarios para la generación del contenido.	el contexto histórico de copies del negocio.
RF10	Configuración de contenido	La aplicación debe permitir definir características de la publicación, como idioma, creatividad, extensión del copy, palabras clave, ocasión, promoción, objetivo y productos o servicios a incluir.	Los parámetros definidos (idioma, creatividad, extensión, palabras clave, ocasión, promoción, objetivo, productos) se incorporan a la solicitud de generación.
RF11	Generación de contenido con IA	La aplicación debe permitir generar copies personalizados utilizando el modelo GPT integrado con la técnica de few shot learning.	El sistema devuelve los copies generados con few-shot vía Azure OpenAI en un tiempo ≤ 5 s (RNF02); ante fallo del servicio, notifica el error sin perder los parámetros.
RF12	Interacción por chat	La aplicación debe permitir que el especialista en marketing interactúe mediante un chat para ingresar instrucciones y recibir sugerencias de contenido.	El especialista ingresa instrucciones en el chat y recibe las sugerencias de contenido correspondientes.
RF13	Regeneración de copies	La aplicación debe permitir regenerar nuevas versiones de un copy a partir de uno previamente generado, manteniendo el contexto de la publicación.	A partir de un copy previo, el sistema genera una nueva variante manteniendo el contexto de la publicación.

RF14	Gestión de imágenes	La aplicación debe permitir subir, visualizar y reemplazar imágenes en la publicación durante el proceso de generación de contenido.	Una imagen puede subirse, visualizarse y reemplazarse en la publicación sin perder el copy generado.
RF15	Vista previa de publicación	La aplicación debe permitir visualizar una vista previa de la publicación generada, incluyendo texto e imagen, antes de guardarla o publicarla.	La vista previa muestra texto e imagen combinados antes de guardar o publicar.
RF16	Guardado de publicaciones	La aplicación debe permitir guardar publicaciones en estado borrador o publicado, según la decisión del usuario.	La publicación se guarda con el estado seleccionado (borrador o publicado) y este se refleja en la lista.
RF17	Edición de borradores	La aplicación debe permitir acceder y editar publicaciones guardadas en estado borrador para continuar su elaboración.	Un borrador puede abrirse recuperando copy, imagen y parámetros, y sus cambios se guardan.
RF18	Cambio de estado de publicación	La aplicación debe permitir cambiar el estado de una publicación de borrador a publicado.	El estado de una publicación cambia de borrador a publicado y queda reflejado en la lista.
RF19	Gestión de mensajes del chat	La aplicación debe almacenar y mostrar el historial de mensajes intercambiados entre el usuario y el sistema durante la generación del contenido.	El historial de mensajes entre usuario y sistema se almacena y se muestra durante la generación.

RF20	Encuesta de retroalimentación	La aplicación debe permitir mostrar una encuesta al usuario al finalizar el proceso de generación de contenido, con el fin de recoger retroalimentación sobre la calidad del copy y la experiencia de uso.	Al finalizar la sesión de generación, el sistema presenta automáticamente la encuesta y registra la respuesta.

Nota: Cada requisito funcional se considera cumplido (criterio de Done) cuando satisface el criterio de aceptación indicado. Los escenarios completos en formato Dado–Cuando–Entonces, incluyendo flujos alternativos y condiciones de borde (datos inválidos, errores de autenticación y fallos de servicios externos), se detallan en las historias de usuario del Anexo 1, y su verificación se registra en las pruebas funcionales de la Tabla 11.

4.1.5 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales del proyecto Smart Content no se limitan a métricas generales de calidad técnica, sino que se derivan y sustentan activamente en el marco normativo y los estándares de seguridad detallados en la sección 3.3. Específicamente, las restricciones de privacidad y consentimiento responden al cumplimiento de la Ley N.° 29733 y el GDPR; las directrices de cifrado en tránsito y reposo se rigen por los controles establecidos en la norma ISO/IEC 27001:2022; mientras que los criterios de disponibilidad, trazabilidad y protección de infraestructura cloud se alinean con los principios de confianza del estándar SOC 2 Tipo 2. De esta manera, el diseño de la solución asegura un ecosistema seguro y auditable para la organización

A continuación, en la Tabla 7 se presentan los requisitos no funcionales de la aplicación Smart Content. Estos establecen las condiciones de calidad, rendimiento y restricciones técnicas que garantizan el correcto funcionamiento y la adecuada experiencia del usuario.

Tabla 7

Requisitos no funcionales del proyecto

Código	**Categoría**	**Descripción**	**Norma de referencia / Sustento legal**

RNF01	Usabilidad	La aplicación debe permitir a los usuarios generar contenido mediante una interfaz intuitiva, validada mediante pruebas de percepción en las que el 80% no reporte complejidad.	Estándar de calidad técnica de interfaz (ISO/IEC 25010).
RNF02	Rendimiento	El sistema debe procesar solicitudes de generación o regeneración de copies en un tiempo máximo de 5 segundos a través de Azure OpenAI Service.	Estándar de eficiencia operativa de software.
RNF03	Seguridad	La aplicación debe obtener y registrar el consentimiento explícito del especialista antes de procesar o almacenar datos históricos de las cuentas de los clientes.	Ley N.° 29733 (Ley de Protección de Datos Personales) y GDPR.
RNF04	Compatibilidad	El acceso a los recursos del sistema estará restringido obligatoriamente a usuarios autenticados de forma segura mediante la API de Google OAuth 2.0 y gestión de roles.	ISO/IEC 27001:2022 (Control A.8.5 - Gestión de identidades) y SOC 2 (Seguridad).
RNF05	Escalabilidad	Toda comunicación cliente-servidor viajará bajo protocolo HTTPS (cifrado en tránsito) , y los datos sensibles en MySQL usarán almacenamiento cifrado (en reposo).	ISO/IEC 27001:2022 (Control A.8.24 - Uso de criptografía).

RNF06	Mantenibilidad	La aplicación desplegada en la infraestructura cloud administrada de Microsoft Azure debe garantizar una operación continua y disponibilidad del servicio del 99.5% mensual.	SOC 2 (Criterio de confianza de Disponibilidad).
RNF07	Interoperabilidad	El sistema debe registrar un log inalterable de auditoría para cada acción crítica (carga de Excel, generación de copias e inicio de sesión), detallando usuario, fecha e ID de acción.	SOC 2 (Integridad de procesamiento) e ISO/IEC 27001:2022 (Control A.8.15 - Registro de eventos).
RNF08	Integridad de datos	La arquitectura de la aplicación debe basarse en microservicios independientes y contenedores Docker para facilitar el escalamiento horizontal cloud sin degradar el rendimiento.	Estándar de diseño arquitectónico de sistemas distribuidos.
RNF09	Disponibilidad	Las integraciones con las APIs externas (Azure OpenAI y Google OAuth) deben responder con un código HTTP 200 en al menos el 99% de las llamadas concurrentes.	Estándar técnico de comunicación API REST.

4.1.6 Arquitectura de la aplicación

Esta sección describe la arquitectura propuesta para Smart Content mediante diagramas que representan sus componentes, relaciones e interacciones principales. Estas vistas arquitectónicas corresponden a la fase de diseño y funcionan como guía para el desarrollo de la aplicación.

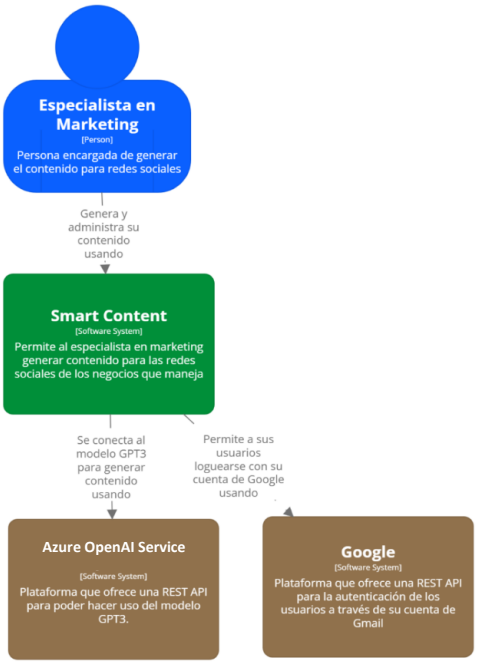
4.1.6.1 Diagrama C4

4.1.6.1.1 Diagrama de contexto

El modelo C4 (Brown, s.f.) se utilizó para representar la arquitectura del sistema en distintos niveles de abstracción, permitiendo comprender desde una vista general hasta el detalle de sus componentes internos. Este enfoque facilita la visualización de la estructura del sistema, sus interacciones y la distribución de responsabilidades, apoyando el diseño y la comunicación de la arquitectura de software.

Figura 5

Diagrama de contexto del proyecto



4.1.6.1.2 Diagrama de contenedores

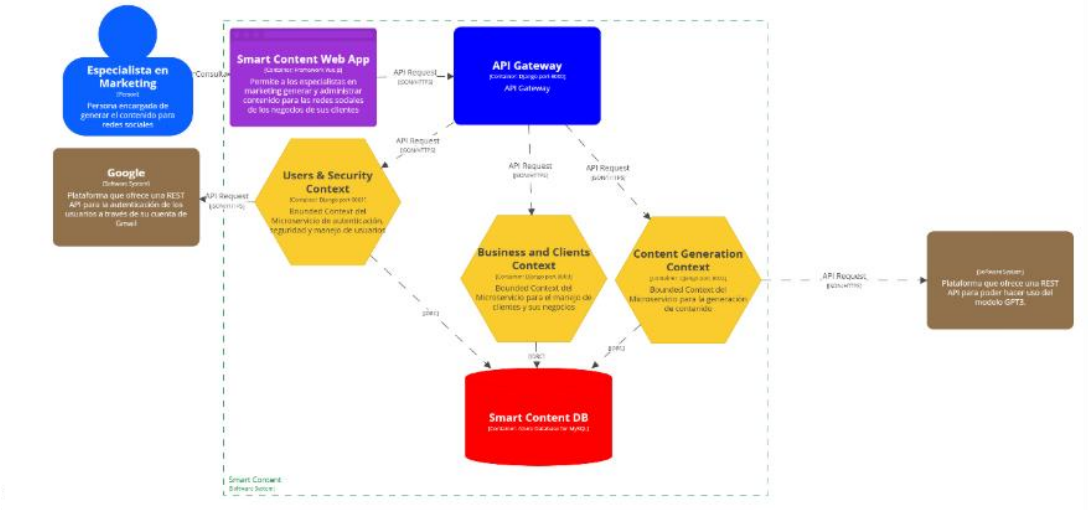
El diagrama de contenedores describe la estructura interna del sistema a nivel de aplicaciones y servicios, mostrando cómo se distribuyen los principales componentes. La solución está

compuesta por una aplicación web, un API Gateway y tres microservicios encargados de la gestión de usuarios, clientes y generación de contenido.

Estos componentes se comunican mediante protocolos HTTP y utilizan una base de datos compartida para el almacenamiento de información. Si bien el patrón de referencia para microservicios es database per service, en esta solución se optó deliberadamente por una base de datos relacional compartida, dimensionada al volumen de datos y a la concurrencia reales del negocio, que en la operación actual no justifican el costo ni la complejidad de mantener una base por servicio. Para que esta decisión no comprometa la evolución futura, el modelo de datos se organizó de modo que cada microservicio accede a su propio conjunto de tablas sin dependencias cruzadas directas, de manera que, si la demanda lo requiere más adelante, la separación en bases independientes pueda realizarse de forma incremental y sin reescribir la lógica de los servicios. Se reconoce como trade off el acoplamiento a nivel de almacenamiento, asumido conscientemente a cambio de menor costo operativo en la escala actual. Este nivel permite entender la arquitectura del sistema y la interacción entre sus partes principales. En la operación actual, el sistema atiende a los cinco especialistas de marketing y procesa alrededor de 300 publicaciones mensuales, una carga que la instancia de MySQL en Azure soporta holgadamente. Si la demanda creciera, el modelo de datos por microservicio permite escalar la instancia o migrar a una base por servicio sin modificar la lógica de la aplicación.

Figura 6

Diagrama de contenedores del proyecto



4.1.6.1.3 Diagrama de componentes

El diagrama de componentes detalla la estructura interna de los microservicios del sistema, mostrando la organización en capas como controladores, servicios, repositorios y dominio. En la solución se presentan tres diagramas de componentes correspondientes a los microservicios: Users & Security, Business and Clients y Content Generation.

Esta organización interna favorece una división clara de funciones entre los componentes del sistema, lo que facilita la comprensión, modificación y evolución de la solución. Asimismo, contribuye a que el código pueda mantenerse de forma ordenada y reutilizarse en futuras mejoras o ampliaciones de la aplicación.

Figura 7

Diagrama de Componentes del Microservicio Business and Clients

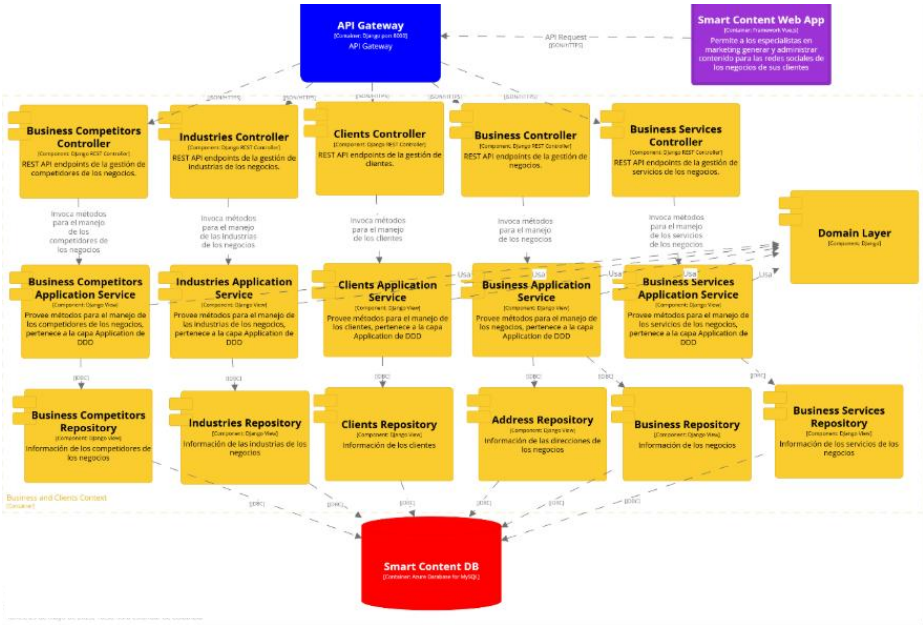


Figura 8

Diagrama de Componentes del Microservicio Content Generation

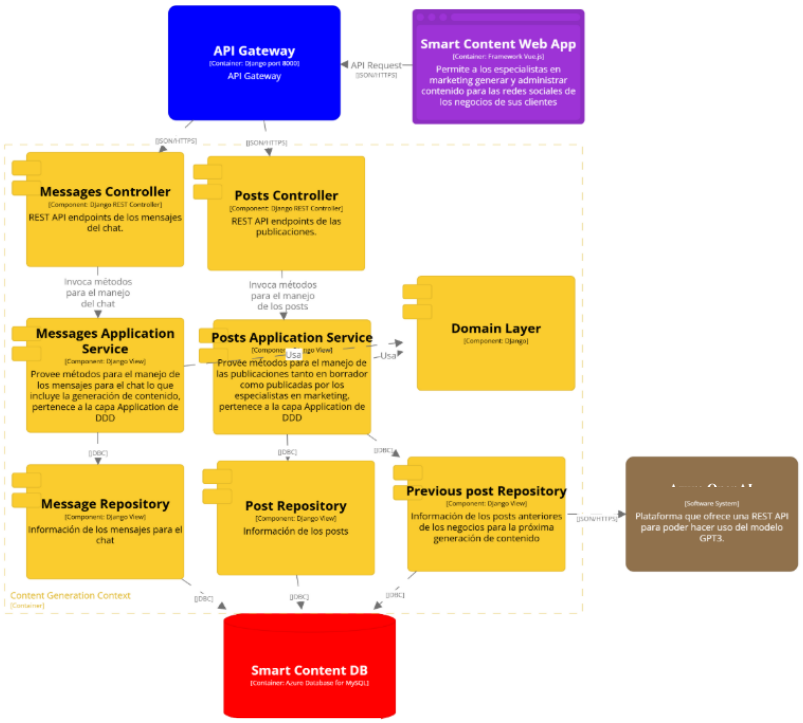
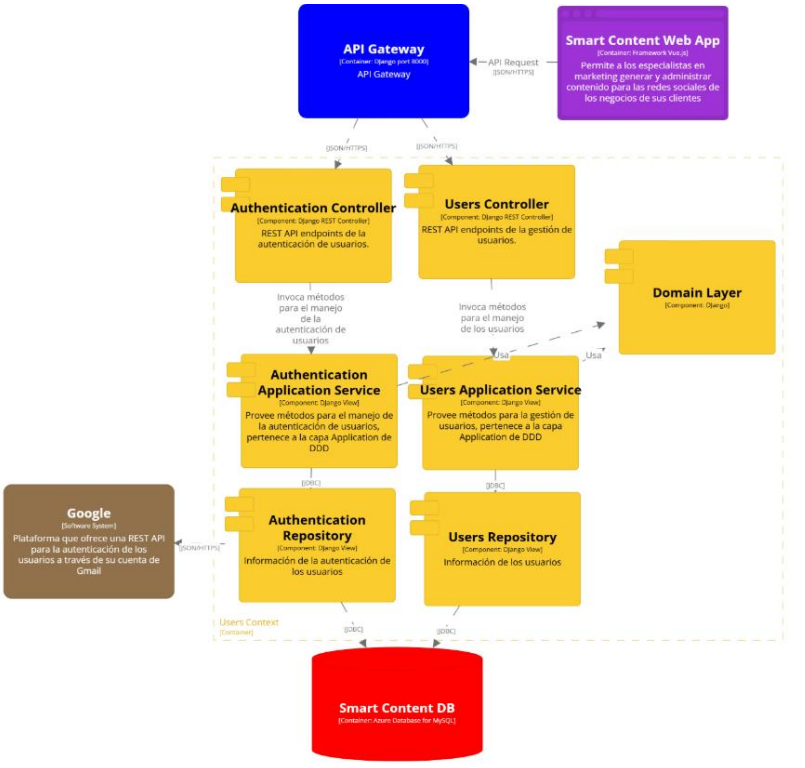


Figura 9

Diagrama de Componentes del Microservicio Users & Security



4.1.6.2 Diagrama de arquitectura física

El diagrama de arquitectura física describe la infraestructura tecnológica donde se despliega el sistema. La solución se implementa en un entorno cloud, utilizando servicios de Azure para alojar los microservicios dentro de una máquina virtual, gestionados mediante contenedores Docker.

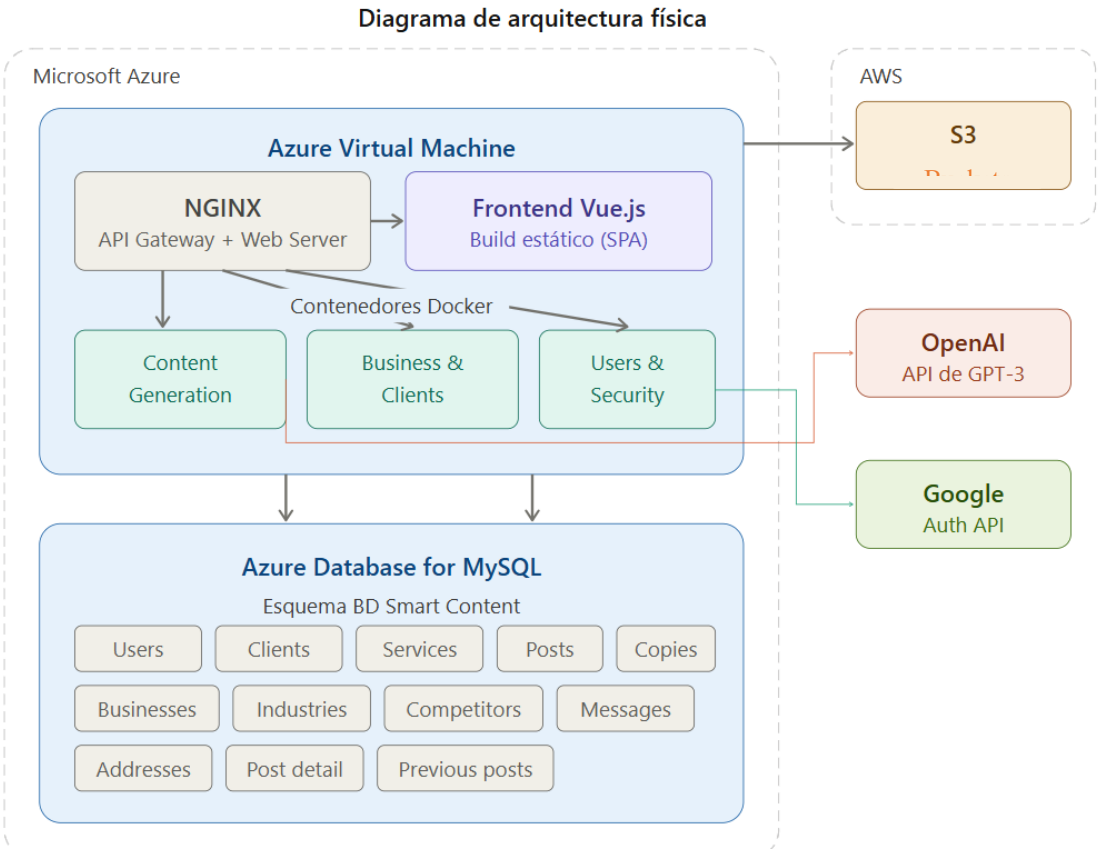
La aplicación web se encuentra desplegada dentro de la Azure Virtual Machine, donde NGINX sirve los archivos estáticos del build de Vue.js y actúa simultáneamente como API Gateway, enrutando las solicitudes HTTPS hacia el microservicio correspondiente.

Asimismo, la base de datos MySQL se aloja en Azure, mientras que los archivos no estructurados se almacenan en Amazon S3. El almacenamiento de imágenes y archivos se delegó en Amazon S3 por su durabilidad, escalabilidad y acceso directo por URL, evitando saturar el disco de la VM. La elección de S3 frente a Azure Blob Storage respondió a una decisión de aprovechamiento de la infraestructura corporativa ya contratada y activa en la operación regular de la empresa, lo que optimiza los recursos disponibles, suprime la necesidad de un nuevo contrato y anula la duplicidad de costos fijos por almacenamiento base. Se reconoce como trade-off de ingeniería el uso de una nube híbrida (Azure + AWS) , manteniendo la integración desacoplada mediante acceso por URL para que una eventual unificación en un único proveedor no afecte la lógica de la aplicación. Los riesgos operativos de este entorno híbrido se mitigaron evaluando una latencia inter-nube mínima (~25 ms) no crítica para procesos asíncronos de imágenes, la eliminación de costos de egress mediante la transferencia directa desde el cliente usando URLs pre-firmadas temporales, y el blindaje de la superficie de ataque mediante roles IAM estrictos de AWS que inhabilitan el acceso público al bucket de acuerdo con las políticas ISO 27001 citadas.

Adicionalmente, el sistema se integra con servicios externos como como Azure OpenAI Service para la generación de contenido y la API de Google para la autenticación de usuarios. Esta arquitectura permite garantizar disponibilidad, escalabilidad y un adecuado rendimiento del sistema.

Figura 10

Diagrama de arquitectura física de la aplicación



4.1.6.3 Diagrama de arquitectura lógica

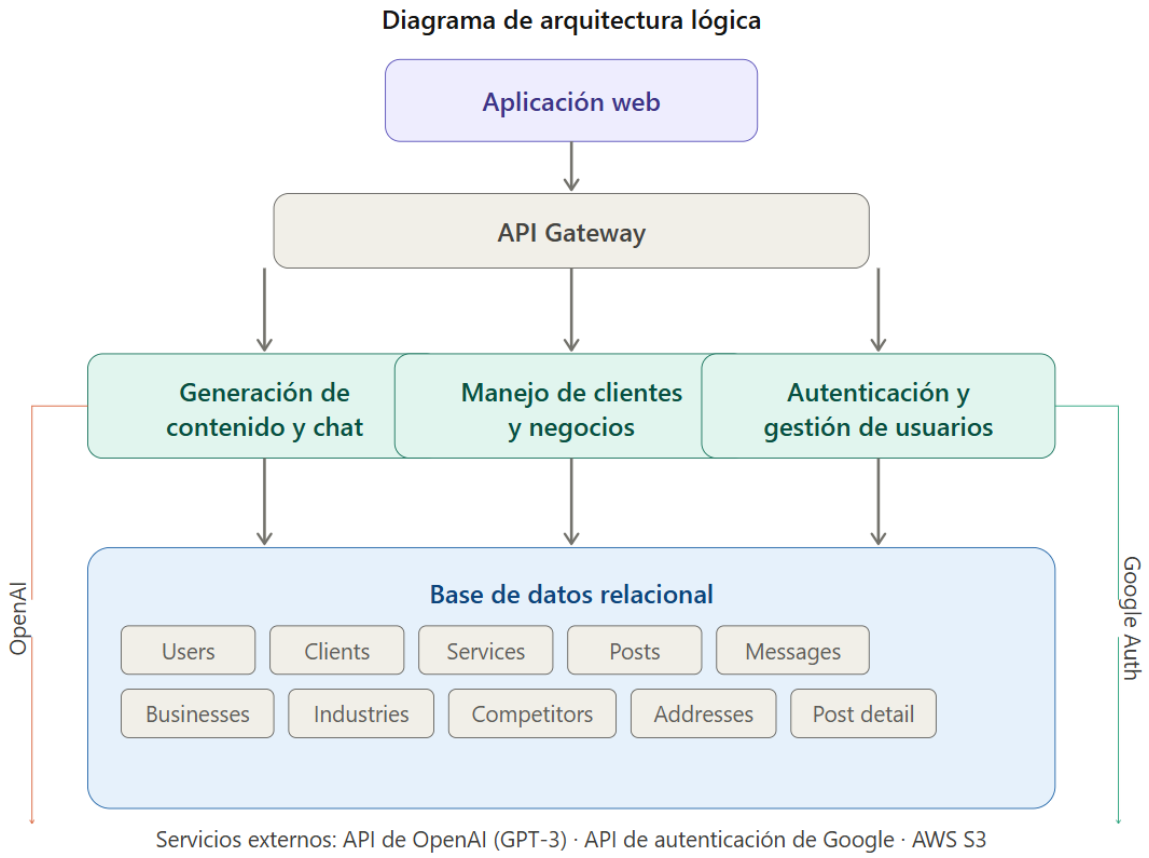
El diagrama de arquitectura lógica representa la organización funcional del sistema, mostrando los principales componentes y la forma en que interactúan entre sí. En este caso, la solución se estructura mediante una arquitectura basada en microservicios, compuesta por módulos independientes como autenticación de usuarios, gestión de clientes y negocios, y generación de contenido.

Estos componentes se comunican a través de un API Gateway, el cual centraliza las solicitudes provenientes de la aplicación web y las redirige hacia los servicios correspondientes. Asimismo, todos los microservicios interactúan con una base de datos relacional compartida, permitiendo el almacenamiento y recuperación de la información del sistema.

Este enfoque permite una mejor organización lógica, facilitando la escalabilidad, mantenibilidad y separación de responsabilidades dentro de la aplicación.

Figura 11

Diagrama de arquitectura lógica de la aplicación



4.1.6.4 Diagrama relacional de base de datos

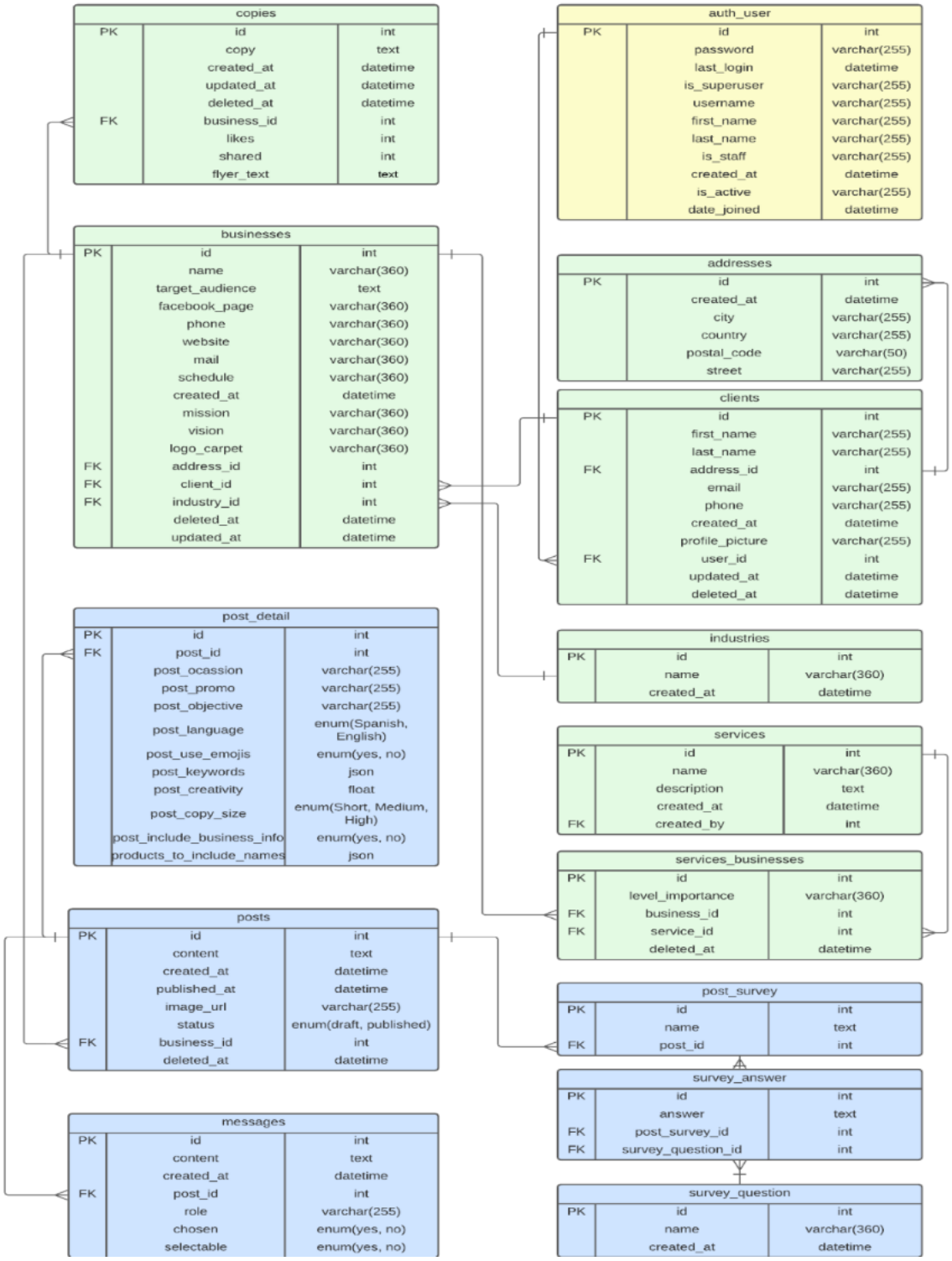
Para gestionar la información del sistema, se implementó una base de datos relacional, debido a la naturaleza estructurada de los datos, los cuales se organizan en entidades como usuarios, clientes, negocios y publicaciones.

Este modelo permite establecer relaciones claras mediante llaves foráneas, garantizando la integridad referencial y evitando inconsistencias en los datos. Además, se prioriza la consistencia mediante el cumplimiento de los principios ACID.

La base de datos será implementada en MySQL y desplegada en Azure. A continuación, se presenta el diagrama relacional de base de datos.

Figura 12

Diagrama de base de datos


copies
PK id int
copy text
created_at datetime
updated_at datetime
deleted_at datetime
FK business_id int
likes int
shared int
flyer_text text
auth_user
PK id int
password varchar(255)
last_login datetime
is_superuser varchar(255)
username varchar(255)
first_name varchar(255)
last_name varchar(255)
is_staff varchar(255)
created_at datetime
is_active varchar(255)
date_joined datetime
businesses
PK id int
name varchar(360)
target_audience text
facebook_page varchar(360)
phone varchar(360)
website varchar(360)
mail varchar(360)
schedule varchar(360)
created_at datetime
mission varchar(360)
vision varchar(360)
logo_carpet varchar(360)
FK address_id int
FK client_id int
FK industry_id int
deleted_at datetime
updated_at datetime
addresses
PK id int
created_at datetime
city varchar(255)
country varchar(255)
postal_code varchar(50)
street varchar(255)
clients
PK id int
first_name varchar(255)
last_name varchar(255)
FK address_id int
email varchar(255)
phone varchar(255)
created_at datetime
profile_picture varchar(255)
FK user_id int
updated_at datetime
deleted_at datetime
post_detail
PK id int
FK post_id int
post_ocassion varchar(255)
post_promo varchar(255)
post_objective varchar(255)
post_language enum(Spanish, English)
post_use_emojis enum(yes, no)
post_keywords json
post_creativity float
post_copy_size enum(Short, Medium, High)
post_include_business_info enum(yes, no)
products_to_include_names json
industries
PK id int
name varchar(360)
created_at datetime
services
PK id int
name varchar(360)
description text
created_at datetime
FK created_by int
services_businesses
PK id int
level_importance varchar(360)
FK business_id int
FK service_id int
deleted_at datetime
posts
PK id int
content text
created_at datetime
published_at datetime
image_url varchar(255)
status enum(draft, published)
FK business_id int
deleted_at datetime
post_survey
PK id int
name text
FK post_id int
survey_answer
PK id int
answer text
FK post_survey_id int
FK survey_question_id int
messages
PK id int
content text
created_at datetime
FK post_id int
role varchar(255)
chosen enum(yes, no)
selectable enum(yes, no)
survey_question
PK id int
name varchar(360)
created_at datetime

4.1.6.5 Diagrama de clases

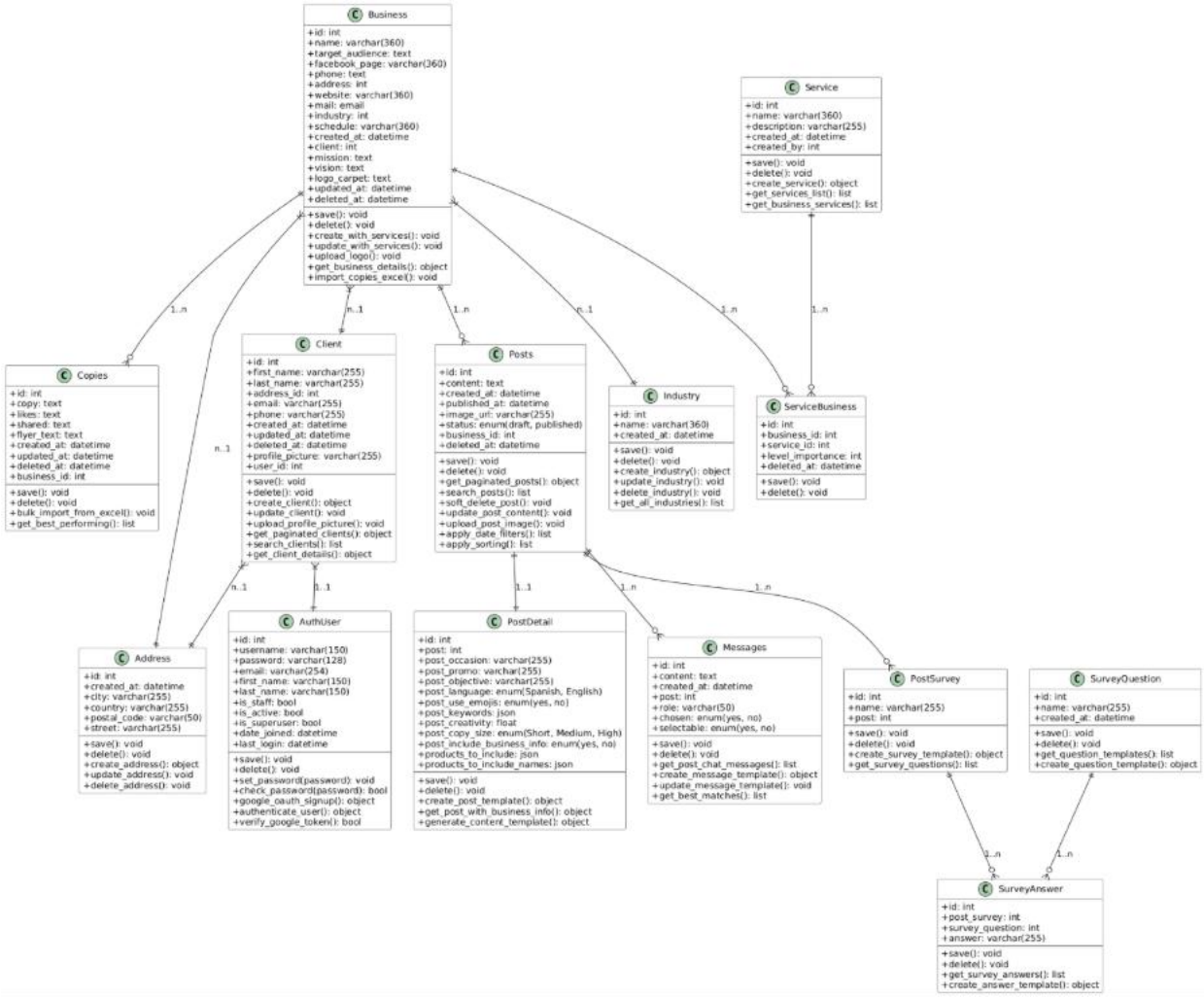
Para representar la estructura lógica del sistema, se elaboró un diagrama de clases que modela las principales entidades como AuthUser, Client, Business y Posts, incluyendo sus atributos, métodos y relaciones.

Este diagrama permite describir no solo la estructura de los datos, sino también la lógica de negocio del sistema, facilitando la implementación del backend y la organización de los microservicios.

A continuación, se presenta el diagrama de clases con la descripción de cada una de las clases del sistema

Figura 13

Diagrama de clases



4.2 Desarrollo de la Solución

4.2.1 Historias de Usuario

A continuación, se presentan las historias de usuario más relevantes definidas para el desarrollo de Smart Content.

Tabla 8

Historias de usuario más relevantes

Sprint	Historias de Usuario (HU)	Actividades principales
1	US02 – Registro con Google	Pantalla de registro, Google OAuth 2.0, creación de cuenta
1	US03 – Inicio de sesión con Google	Pantalla de login, Google Sign In, validaciones UI
1	US04 – Crear cliente	Formulario de cliente, validaciones, guardado en BD
1	US05 – Editar cliente	Carga de datos existentes, edición y actualización
1	US06 – Crear negocio	Formulario de negocio, asociación a cliente, guardado
2	US07 – Subir Excel con copies	Carga de archivo Excel, procesamiento y almacenamiento como base de conocimiento
2	US08 – Editar negocio	Carga de datos existentes, edición y actualización
2	US09 – Ver todas las publicaciones	Lista de publicaciones con copy, imagen, fechas y estado
2	US10 – Filtrar por cliente	Filtro desplegable por cliente, actualización de lista
2	US11 – Filtrar por empresa	Filtro desplegable por negocio, actualización de lista
2	US12 – Filtrar por fecha de publicación	Selector de rango de fechas de publicación, filtrado de resultados
2	US13 – Filtrar por estado	Filtro por borrador / publicado, actualización de lista

2	US14 – Filtrar por fecha de creación	Selector de rango de fechas de creación, filtrado de resultados
3	US15 – Creación de nueva publicación	Selección de cliente y negocio, carga de contexto histórico de copies
3	US16 – Plantilla de parámetros	Formulario con objetivo, tono, palabras clave, extensión y creatividad
3	US17 – Escribir en el chat	Chat con mensajes sugeridos e indicaciones libres del especialista
3	US18 – Generar copies con LLM	Prompt con Few Shot Learning, llamada a Azure OpenAI Service, visualización del copy
3	US19 – Regenerar copies	Solicitud de variante, nuevo copy basado en el anterior para comparación
4	US20 – Subir imagen al preview	Carga de imagen, visualización en preview junto al copy
4	US21 – Ver preview del contenido	Preview de copy + imagen combinados antes de guardar
4	US22 – Guardar publicación	Guardado con estado borrador o publicado
4	US23 – Cambiar imagen en preview	Reemplazo de imagen sin perder el copy generado
5	US24 – Editar borrador (desde lista)	Acceso al modo edición desde la lista de publicaciones
5	US25 – Acceder a borrador	Recuperación de copy, imagen y parámetros del borrador guardado
5	US26 – Borrador → publicado	Cambio de estado y registro como entregable final aprobado
5	US27 – Encuesta de retroalimentación	Encuesta automática al finalizar la sesión de generación de contenido

Nota. En el anexo 1 se pueden visualizar el detalle de las historias de usuario.

4.2.2 Mockups

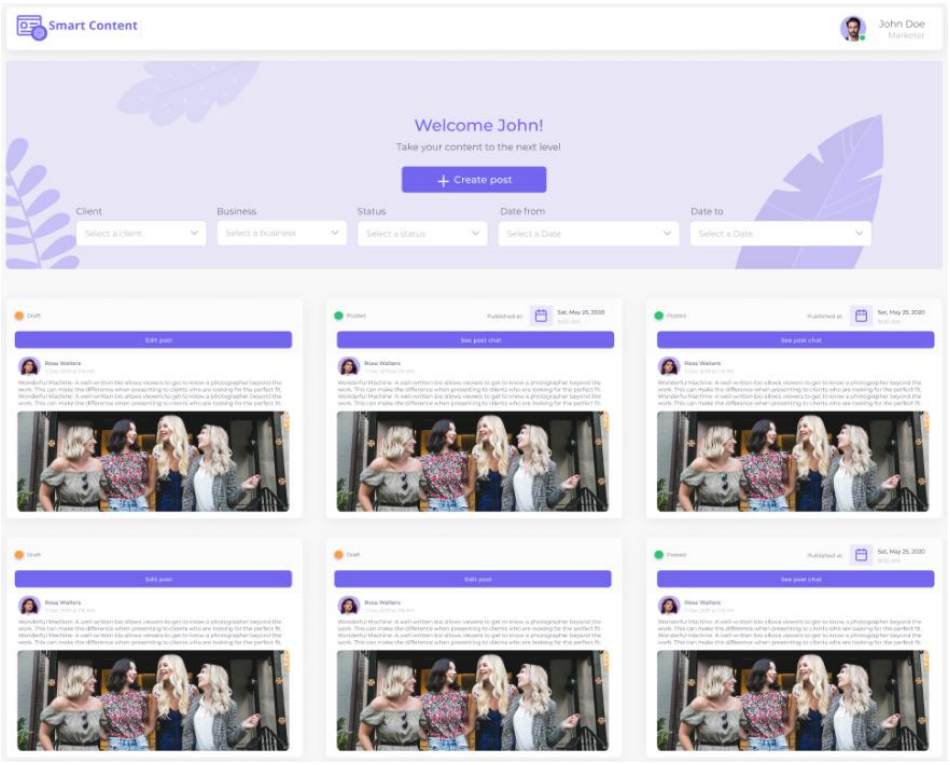
Para definir la interfaz de Smart Content, se desarrollaron mockups que permitieron visualizar las principales pantallas de la aplicación y el recorrido del usuario dentro del

sistema. Estos prototipos fueron diseñados en Figma, tomando como referencia las historias de usuario priorizadas en el Product Backlog, de modo que cada pantalla respondiera a una funcionalidad específica del sistema. Asimismo, se empleó la plantilla Vuexy para Vue como base visual, con el propósito de mantener una interfaz ordenada, moderna y consistente que facilite la interacción de los especialistas con la plataforma.

La Figura 14 ilustra el mockup final de la pantalla principal, donde se aplica la identidad visual completa.

Figura 14

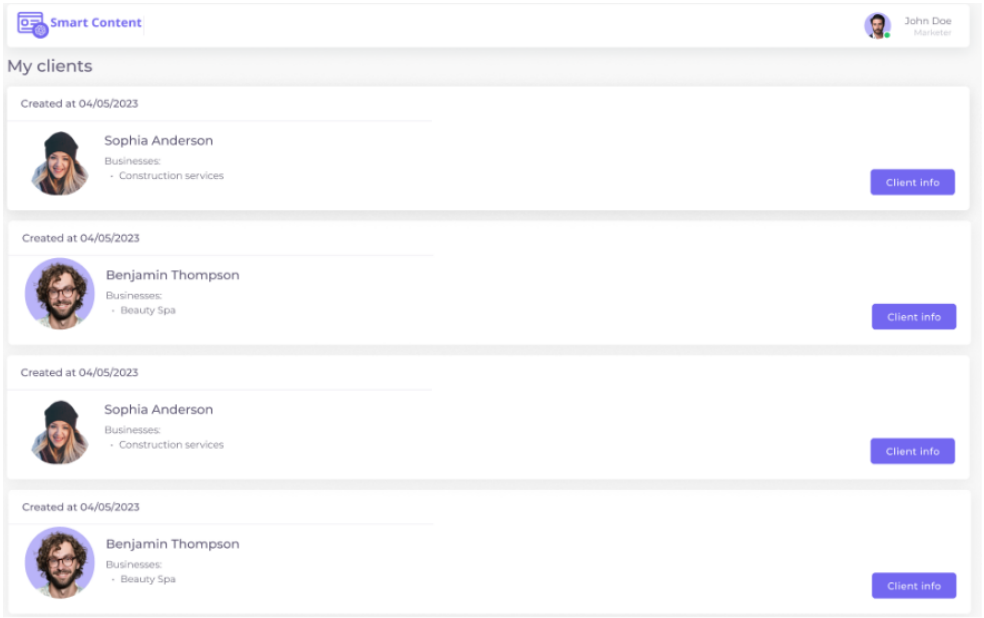
Mockup Pantalla Principal



La Figura 15 corresponde al mockup final de la pantalla "Lista de Clientes", donde la estructura de listado se enriquece con la identidad visual de la marca, incluyendo avatares de usuario y la estilización definitiva de los componentes.

Figura 15

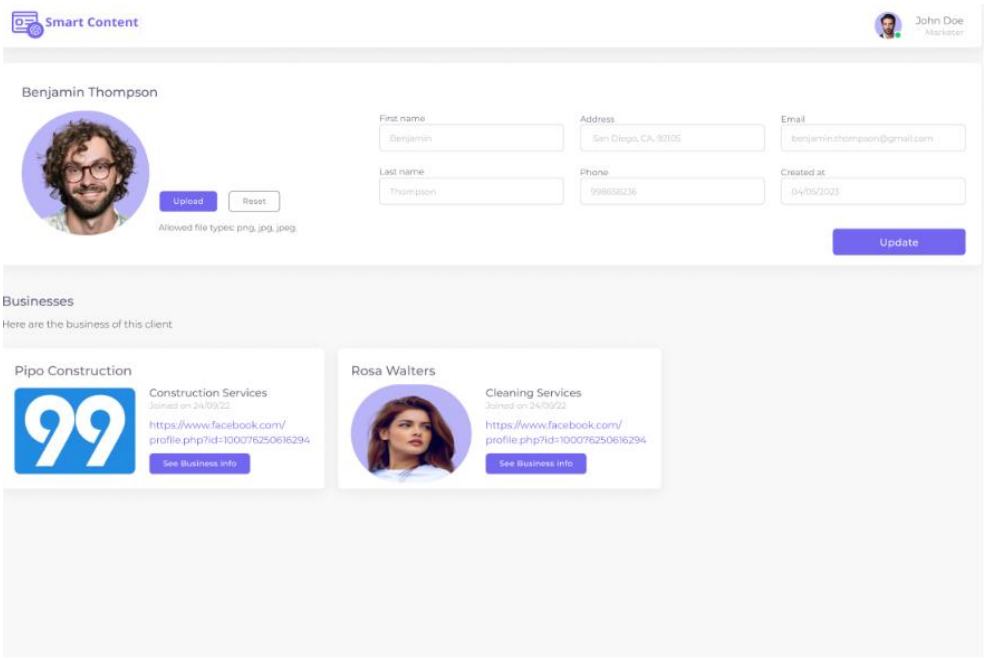
Mockup Lista de Clientes



La Figura 16 ilustra el diseño de alta fidelidad del perfil de cliente, donde se aplica la identidad visual de la marca a la estructura del formulario de edición y a la lista de negocios asociados.

Figura 16

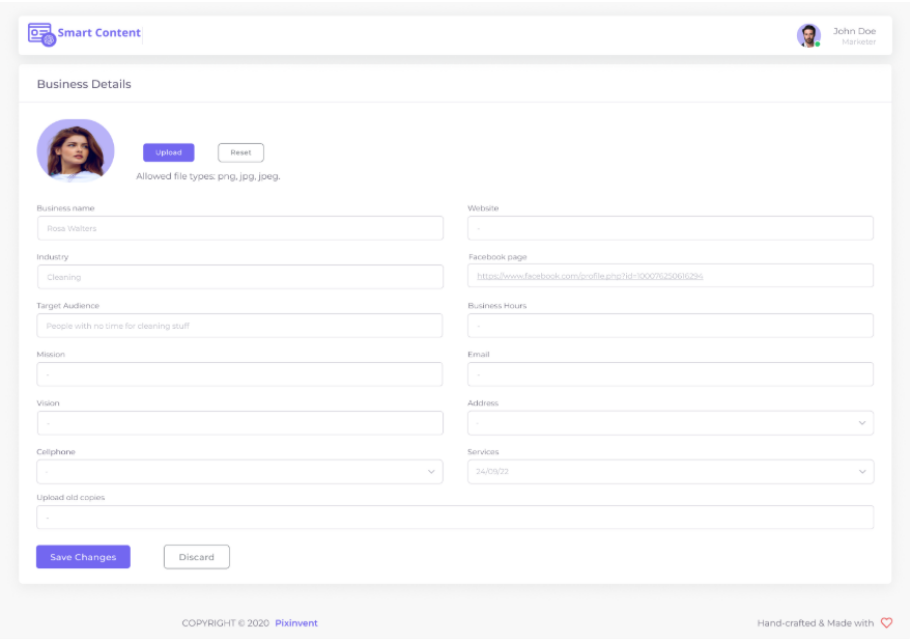
Mockup Información de cliente



La Figura 17 ilustra el diseño final del formulario para la creación de un negocio, donde se ha aplicado la identidad visual de la marca a todos los campos de entrada, selectores y botones de acción.

Figura 17

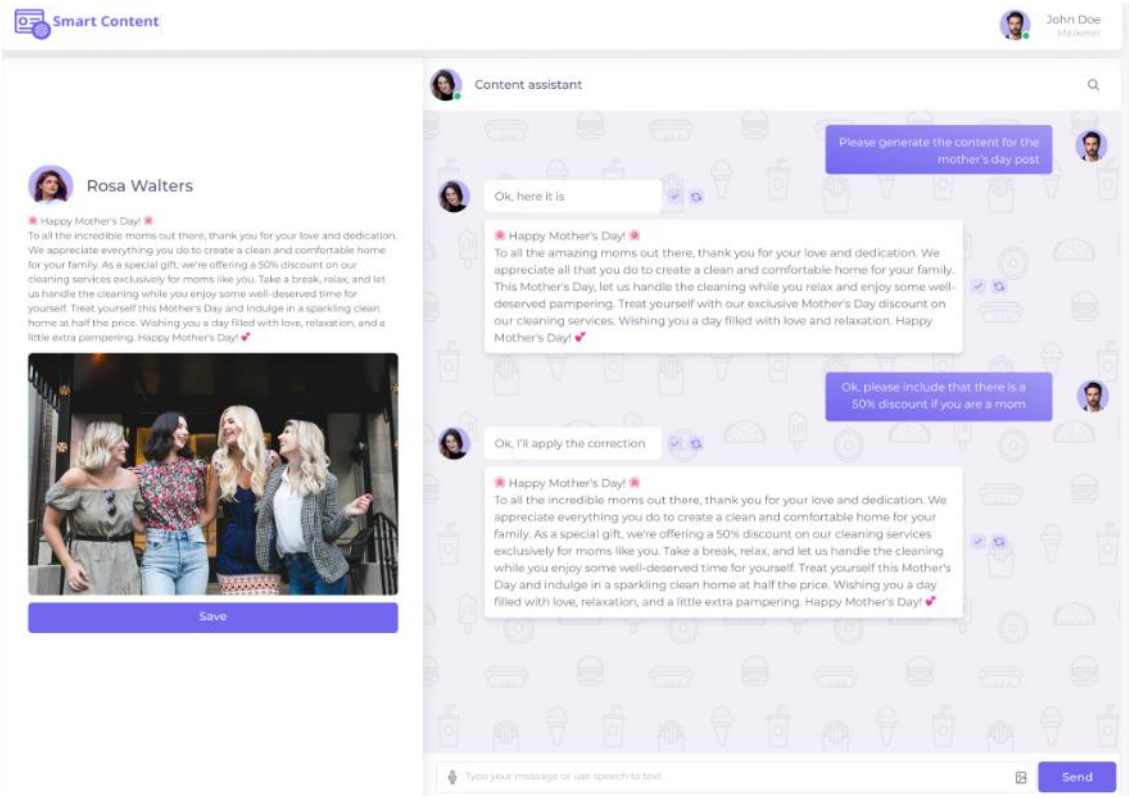
Mockup Crear Negocio



La Figura 18 ilustra el mockup final de la interfaz del asistente de contenido, donde se aplica la identidad visual completa tanto al flujo de chat conversacional como al panel de edición adyacente.

Figura 18

Chat para generar el contenido



4.2.3 Proceso de Implementación

El proceso de implementación de Smart Content siguió el marco de trabajo ágil Scrum adaptado a los lineamientos de la empresa, estructurado en cinco sprints de dos semanas cada uno, precedidos de una fase de Inception. Cada sprint incluyó las ceremonias de Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review y Sprint Retrospective. El control de versiones del código fuente se gestionó mediante Git y GitHub.

A continuación, se describen las fases de implementación, las decisiones técnicas adoptadas y las pruebas funcionales realizadas.

4.2.3.1 Desarrollo por Sprints

El proyecto se ejecutó en cinco sprints, cada uno con un objetivo definido y un conjunto de historias de usuario a completar. La Tabla 9 resume los objetivos, funcionalidades implementadas y tipo de pruebas realizadas en cada sprint.

Tabla 9

Resumen de sprints del proyecto Smart Content

Sprint	Objetivo principal	Funcionalidades implementadas	Duración	Pruebas	Herramienta

1	Autenticación y gestión base	Registro/login con Google OAuth 2.0, CRUD de clientes, creación de negocio	2 semanas	Pruebas funcionales por HU 4 casos ejecutados, 4 aprobados (US02, US03, US04, US06)	Playwright (UI), Postman (API)
2	Gestión de contenido histórico y visualización	Carga de Excel con copies, edición de negocio, visualización y filtrado de publicaciones	2 semanas	Pruebas funcionales por HU 3 casos ejecutados, 3 aprobados (US07, US09, filtros US10–US14)	Playwright (UI), Postman (API)
3	Generación de contenido con LLM	Integración Azure OpenAI Service con Few Shot Learning, chat conversacional, regeneración de copies	2 semanas	Pruebas de integración con el LLM — 2 casos ejecutados, 2 aprobados (US18, US19), con criterio de tiempo de respuesta ≤ 5 s	Postman
4	Preview y guardado de publicaciones	Subida de imagen, preview copy+imagen, guardado con estado borrador/publicado	2 semanas	Pruebas funcionales por HU 2 casos ejecutados, 2 aprobados (US21, US22)	Playwright (UI), Postman (API)

5	Edición de borradores y retroalimentación	Edición de borradores, cambio de estado, encuesta de retroalimentación	2 semanas	Pruebas de aceptación + encuesta de retroalimentación 2 casos ejecutados, 2 aprobados (US26, US27)	Manual

4.2.3.2 Elaboración del Dataset para Few Shot Learning

Antes de iniciar la generación de contenido, se recopiló el historial de copies de cada negocio mediante un archivo Excel que los especialistas en marketing cargaron a la plataforma durante el Sprint 2. Cada fila del archivo corresponde a una publicación anterior del negocio e incluye los siguientes campos:

- Texto del copy (publicación de red social).
- Texto del flyer o imagen de apoyo.
- Cantidad de likes recibidos.
- Cantidad de veces compartida la publicación.

Al momento de generar un nuevo copy, el microservicio Content Generation consulta la tabla copies de la base de datos y selecciona automáticamente los registros con mejor rendimiento (mayor cantidad de likes y compartidos) para incluirlos como ejemplos en el prompt de Few Shot Learning. Esto permite al LLM adaptar su salida al estilo, tono y vocabulario particular de cada negocio sin requerir un proceso de fine tuning.

4.2.3.3 Contextualización del LLM mediante Few Shot Learning

Para cada solicitud de generación, el microservicio Content Generation construye un prompt altamente estructurado a través de Azure OpenAI Service, utilizando el identificador exacto del modelo gpt-3.5-turbo. La anatomía de esta plantilla de entrada se detalla formalmente en el Anexo 2 (Sección 7.2.1) e integra orgánicamente tres componentes secuenciales. El primer componente corresponde a los ejemplos de few-shot learning, seleccionando automáticamente los tres copies históricos del negocio con mejor desempeño mediante un flujo de dos pasos: primero se filtran los registros cuyo contenido coincide con las palabras clave de la solicitud (incluyendo correspondencias por sinónimos a través de la base léxica WordNet) y luego se ordenan de mayor a menor según un puntaje ponderado. Cada ejemplo

seleccionado se inyecta en el prompt como un par de mensajes estructurados de usuario y asistente, siguiendo el formato estándar de la API de chat. El segundo componente añade los parámetros específicos de la publicación ingresados por el usuario, tales como el objetivo del contenido, la promoción, la ocasión, las palabras clave, el tono de voz, el uso de emojis, un indicador de inclusión de información de contacto y la extensión del texto (mapeada en rangos de longitud corta de aproximadamente 20 palabras, media de 35 palabras o larga de 50 palabras). El tercer componente establece la instrucción explícita de generación, condicionando al modelo a producir un texto único, coherente con el sector comercial y redactado estrictamente en el idioma solicitado.Adicionalmente, el prompt se encabeza con un mensaje del sistema (System Message) que describe los datos institucionales del negocio (público objetivo, misión, visión, industria y canales digitales de difusión) para moldear el comportamiento del modelo lingüístico. Las llamadas a la API se configuran de forma estricta con un límite de max_tokens = 200 para evitar el truncamiento de respuestas largas, y un parámetro n = 3 para retornar tres variantes independientes por cada petición. La temperatura se calcula dinámicamente entre un rango de 0.3 y 0.7 según el nivel de creatividad elegido, definiendo un valor por defecto de 0.5 que se justifica experimentalmente al demostrar el mejor equilibrio cuantitativo entre la retención de las palabras clave del negocio y la originalidad sintáctica. El especialista de marketing puede aceptar una de las tres variantes devueltas por el sistema, refinarla interactivamente a través del chat conversacional o solicitar una regeneración completa, manteniendo el modelo operativo de human-in-the-loop en todo momento.A nivel de conectividad y tolerancia a fallos, el microservicio implementa un middleware de resiliencia con un timeout estricto de 30 segundos por solicitud. Ante errores de red o respuestas de saturación de cuota corporativa por el proveedor externo (HTTP 429 Rate Limit), la plataforma ejecuta un algoritmo de reintentos con respaldo exponencial (exponential backoff); si la anomalía persiste, la excepción es capturada mediante bloques try-catch para interrumpir el flujo de red de manera segura y notificar al usuario en la interfaz del chat, previniendo la inestabilidad del contenedor. Finalmente, la validez del esquema de selección de ejemplos se respalda en que la calidad del contenido generado fue evaluada directamente mediante la encuesta de satisfacción aplicada a los especialistas de la organización (Sección 4.4.2), en la cual el 80% reportó plena conformidad con la coherencia y pertinencia de los textos. Se omitió deliberadamente el uso de métricas de evaluación automatizadas como BLEU, debido a que la relevancia y el impacto de un texto publicitario comercial requiere obligatoriamente la

validación cualitativa de un especialista humano. No obstante, se declara una limitación metodológica del proyecto que los pesos de la fórmula de ordenamiento (0.4 por número de likes + 0.6 por cantidad de veces que fue compartido) fueron asignados empíricamente por la jefatura de marketing de la empresa; por lo tanto, se establece como propuesta de desarrollo futuro la ejecución de pruebas A/B en producción e hiperparametrización automatizada para calibrar matemáticamente la incidencia óptima de cada métrica en la base de conocimiento.

4.2.3.4 Contenedorización y Despliegue

Cada uno de los tres microservicios fue empaquetado como una imagen Docker independiente. Las configuraciones de dependencias se definen en archivos requirements.txt y los contenedores se describen mediante Dockerfiles individuales. Las tres imágenes se despliegan como contenedores en ejecución dentro de una Azure Virtual Machine Standard B2s (2 vCPUs, 4 GB RAM). El despliegue de los microservicios mediante contenedores Docker sobre una única Azure Virtual Machine responde a que la demanda actual del negocio número de especialistas y volumen de solicitudes concurrentes es atendida holgadamente por una sola instancia, por lo que distribuir los servicios en múltiples nodos representaría un sobrecosto sin beneficio inmediato. Al estar cada servicio empaquetado de forma independiente en su propio contenedor, la arquitectura queda preparada para que, cuando la demanda crezca, los servicios puedan trasladarse a una plataforma de orquestación gestionada como Azure Container Apps o AKS habilitando el escalado horizontal e independiente por servicio sin modificar el código, variando únicamente la configuración de despliegue. Se reconoce como trade off que, en la configuración actual, el escalado es vertical (a nivel de la VM) y no por servicio.

NGINX cumple una doble función: servidor de archivos estáticos del frontend y proxy inverso/enrutador hacia los microservicios dentro de la misma VM. La elección de NGINX se fundamenta principalmente en el acoplamiento y aprovechamiento del ecosistema de software preexistente de la organización, la cual ya empleaba activamente este servidor en su arquitectura regular. Esta centralización optimiza el uso de la instancia Azure VM Standard B2s al descartar alternativas dedicadas como Azure API Management (inviable económicamente en su capa Premium para esta escala) o Kong (que requería una base de datos PostgreSQL adicional saturando los 4 GB de RAM disponibles). El API Gateway opera mediante un enrutamiento basado en prefijos de rutas (/api/v1/auth/, /api/v1/business/

y /api/v1/content/), lo cual es adecuado para el nivel de tráfico actual del conjunto de especialistas. A nivel de seguridad, el archivo nginx.conf implementa la terminación TLS/SSL para cifrar el tráfico en tránsito, Rate Limiting centralizado para mitigar ataques DoS restringiendo peticiones por IP, y el ocultamiento de cabeceras (Header stripping) mediante las directivas proxy_hide_header para evitar la fuga de datos técnicos. Dado que el enrutamiento se define por configuración y no está acoplado a la lógica de los servicios, se reconoce como trade-off que NGINX constituye un punto único de fallo (SPOF), asumido en proporción a la baja criticidad actual, manteniendo la flexibilidad de delegar esta función a un servicio gestionado si la disponibilidad futura lo exige.

4.2.3.5 Decisiones Arquitectónicas

Durante el desarrollo se tomaron un conjunto de decisiones técnicas clave que determinaron la arquitectura final de la solución. La Tabla 10 resume cada decisión, la alternativa descartada y la justificación técnica correspondiente.

Tabla 10

Decisiones arquitectónicas y justificación técnica

Decisión	**Alternativa descartada**	**Justificación**
Few Shot Learning sobre el LLM	Fine tuning del modelo	El fine tuning requiere miles de ejemplos etiquetados y horas de entrenamiento. Few Shot Learning opera con los copies históricos del negocio sin costo de entrenamiento adicional, obteniendo un F1 de 0.7030 y una precisión de 0.7177, según los resultados reportados por Méndez, Villegas y Barrientos (2024)
Azure OpenAI Service	API directa de OpenAI	Azure OpenAI garantiza que los datos de los clientes no salgan de la infraestructura de Microsoft, con cumplimiento ISO/IEC 27001 y SOC 2, requisito no negociable para datos empresariales.

Microservicios con Docker en Azure VM	Monolito o serverless	La arquitectura de microservicios permite escalar, actualizar y desplegar cada servicio de forma independiente. Docker garantiza portabilidad y consistencia entre entornos.
NGINX como API Gateway y servidor estático	Servicio de hosting	NGINX centraliza el enrutamiento de solicitudes a los microservicios y sirve el frontend estático de Vue.js desde la misma VM, reduciendo costos y dependencias externas.
MySQL relacional (Azure Database)	Base de datos NoSQL	El esquema de datos es estable y altamente relacional (usuarios → clientes → negocios → publicaciones). MySQL garantiza integridad referencial mediante FK y propiedades ACID.
AWS S3 para archivos no estructurados	Almacenamiento en la VM	S3 ofrece durabilidad, escalabilidad y acceso por URL para imágenes y Excel sin saturar el disco de la VM.
Google OAuth 2.0 para autenticación	Autenticación propia con email/contraseña	Elimina la gestión y almacenamiento de contraseñas, reduciendo la superficie de ataque y simplificando el registro del especialista.

4.2.3.6 Pruebas Funcionales por Módulo

Al finalizar cada sprint se realizaron pruebas funcionales sobre las historias de usuario entregadas, verificando que cada funcionalidad cumpliera con sus criterios de aceptación (escenarios Dado–Cuando–Entonces) antes de avanzar al siguiente sprint. Las pruebas de integración del Sprint 3 verificaron específicamente que el microservicio Content Generation construyera correctamente el prompt y recibiera una respuesta válida de Azure OpenAI Service.

Tabla 11

Pruebas funcionales por sprint

Sprint	HU	Caso de prueba	Resultado esperado	Estado
1	US02	Registro con cuenta de Google válida	Cuenta creada y sesión iniciada correctamente	Aprobado
1	US03	Inicio de sesión con token inválido o expirado	Acceso denegado y mensaje de error del servicio de autenticación	Aprobado
1	US03	Inicio de sesión con Google	Redirección exitosa al panel principal	Aprobado
1	US04	Crear cliente con datos completos	Cliente registrado y visible en la lista	Aprobado
1	US06	Crear negocio asociado a cliente	Negocio vinculado y accesible desde el perfil del cliente	Aprobado
2	US07	Subir Excel con 50+ copies	Copies procesados y almacenados como base de conocimiento	Aprobado
2	US07	Subir archivo no Excel, vacío o con columnas faltantes	Carga rechazada, base de conocimiento sin cambios y mensaje de formato esperado	Aprobado
2	US09	Visualizar lista de publicaciones	Publicaciones mostradas con copy, imagen, fechas y estado	Aprobado
2	US10 14	Aplicar filtros de publicaciones	Lista filtrada correctamente según criterio seleccionado	Aprobado
3	US18	Generar copy con Few Shot Learning	Copy personalizado retornado por Azure OpenAI Service en un tiempo máximo de 5 segundos	Aprobado
3	US18	Generación con Azure OpenAI no disponible o en timeout	Aviso de fallo del servicio, parámetros conservados y opción de reintentar	Aprobado
3	US19	Regenerar copy basado en el anterior	Nueva variante generada manteniendo el contexto en un tiempo máximo de 5 segundos	Aprobado

4	US21	Ver preview de copy + imagen	Vista previa renderizada correctamente antes de guardar	Aprobado
4	US22	Guardar publicación como borrador	Publicación almacenada con estado 'draft'	Aprobado
5	US26	Cambiar estado de borrador a publicado	Estado actualizado a 'published' en la plataforma	Aprobado
5	US27	Encuesta al finalizar sesión de generación	Encuesta presentada automáticamente al finalizar el chat	Aprobado

4.3 Validación del Proyecto

La validación de Smart Content tuvo como objetivo verificar el cumplimiento del objetivo específico OE4: constatar que la aplicación web cumple con los criterios de calidad y usabilidad, y medir su impacto en la eficiencia del proceso de creación de contenido para los especialistas en marketing. Para ello se adoptó un enfoque mixto que combinó instrumentos cualitativos y cuantitativos.

4.3.1 Participantes

La validación se realizó con cinco (5) especialistas en marketing con experiencia comprobada en la administración de redes sociales de clientes, todos pertenecientes al equipo de marketing de la organización caso de estudio. Como criterio de inclusión, cada participante debía contar con un puesto relacionado al marketing en su centro de trabajo y tener experiencia en la generación de contenido para redes sociales.

Previo a la sesión de validación, se capacitó a cada participante mediante acompañamiento guiado que cubrió los pasos para registrar un cliente, crear un negocio, subir el archivo Excel con copies históricos y generar una nueva publicación mediante el chat conversacional.

4.3.2 Variables y Métricas

4.3.2.1 Variables

Se definieron dos tipos de variables para la validación:

- Variable cualitativa – Percepción del usuario: mide la experiencia, funcionalidad y calidad del contenido percibida por los especialistas. Cada ítem se valora con la escala Likert del 1 (totalmente en desacuerdo) al 5 (totalmente de acuerdo).

- Variable cuantitativa – Tiempo de tarea: corresponde al tiempo en minutos que cada participante tarda en completar la tarea de creación de contenido. Se utiliza para medir objetivamente la métrica de reducción del tiempo de tarea.

4.3.2.2 Métricas

Se definieron cuatro métricas para evaluar la solución de forma integral, tal como se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12

Métricas de validación de Smart Content

Métrica	**Tipo de variable**	**Instrumento de medición**
Experiencia de usuario	Cualitativa	Encuesta SUS (System Usability Scale, Brooke 1996): 10 ítems con escala Likert 1–5
Funcionalidad de la aplicación	Cualitativa	Encuesta de 5 preguntas con escala Likert 1–5 sobre utilidad, flexibilidad, ahorro de tiempo, chat y gestión de imágenes
Calidad del contenido generado	Cualitativa	Encuesta de 5 preguntas con escala Likert 1–5 sobre satisfacción, relevancia, efectividad, coherencia y consistencia
Reducción del tiempo de tarea	Cuantitativa (minutos)	Prueba cronometrada comparativa: método manual vs. método asistido por Smart Content para la creación de 3 copies

Nota. SUS = System Usability Scale. Elaboración propia.

4.3.3 Instrumento: Encuesta de Percepción

La encuesta se estructuró en tres secciones diferenciadas que evalúan las métricas cualitativas definidas. La primera sección, basada en el System Usability Scale (SUS) de Brooke (1996), consta de 10 ítems fijos con escala Likert para medir la experiencia de usuario. La segunda sección evalúa la funcionalidad con 5 preguntas sobre la utilidad práctica de la aplicación. La tercera evalúa la calidad del contenido generado con 5 preguntas sobre satisfacción, relevancia y coherencia de los copies producidos por el LLM.

La Tabla 13 presenta el listado completo de preguntas organizadas por sección y métrica correspondiente.

Tabla 13

Preguntas de validación con sus métricas

N°	Pregunta	Métrica
Sección 1 – Experiencia de usuario (SUS)		
1	¿Te gustaría usar Smart Content con frecuencia?	Experiencia de usuario
2	¿Consideras que Smart Content es innecesariamente complejo?	Experiencia de usuario
3	¿Te parece que Smart Content es fácil de usar?	Experiencia de usuario
4	¿Crees que necesitarías apoyo técnico para poder usar Smart Content?	Experiencia de usuario
5	¿Te parece que las funciones de Smart Content están bien integradas?	Experiencia de usuario
6	¿Dirías que Smart Content presenta demasiada inconsistencia?	Experiencia de usuario
7	¿Crees que la mayoría de las personas aprendería a usar Smart Content rápidamente?	Experiencia de usuario
8	¿Dirías que Smart Content es engorroso de usar?	Experiencia de usuario
9	¿Te sentiste confiado/a usando Smart Content?	Experiencia de usuario
10	¿Pensaste que necesitabas aprender muchas cosas antes de poder usar Smart Content?	Experiencia de usuario
Sección 2 – Funcionalidad de la aplicación		
11	¿Encuentras eficiente y útil la aplicación en la generación de contenido y la gestión de clientes para especialistas en marketing?	Funcionalidad
12	¿La aplicación proporciona suficiente flexibilidad en la generación de copies (palabras clave, tono, estilo)?	Funcionalidad
13	¿La generación de copies ahorra significativamente tiempo al especialista en comparación con la creación manual?	Funcionalidad
14	¿El sistema de chat conversacional para perfeccionar los copies es útil y mejora la calidad del contenido final?	Funcionalidad

15	¿La opción de subir imágenes facilita la gestión de publicaciones al permitir visualizar el contenido completo antes de publicarlo?	Funcionalidad
Sección 3 – Calidad del contenido generado		
16	¿Estás satisfecho/a con la calidad de los copies generados por Smart Content en función de tus necesidades?	Calidad del contenido
17	¿Los copies generados son altamente relevantes y personalizados para las necesidades del negocio?	Calidad del contenido
18	¿Los copies generados son efectivos para atraer la atención de la audiencia objetivo?	Calidad del contenido
19	¿Smart Content demuestra comprensión precisa de las instrucciones y genera copies con alta coherencia contextual?	Calidad del contenido
20	¿La aplicación genera copies de alta calidad de forma consistente, sin necesidad de correcciones significativas?	Calidad del contenido

Nota. Las preguntas 2, 4, 6, 8 y 10 son de formulación negativa según el método SUS; sus respuestas se invierten en el cálculo del puntaje final. Elaboración propia.

4.3.4 Instrumento: Prueba de Eficiencia Cronometrada

Para medir objetivamente la reducción del tiempo de tarea se diseñó un experimento comparativo con los mismos cinco especialistas. Cada participante completó dos tareas de complejidad equivalente:

- Tarea de control (método manual): se entregó al especialista un documento de requerimientos de un negocio ficticio que incluía nombre, público objetivo, tono de voz y los objetivos de tres publicaciones a redactar. El especialista utilizó sus herramientas habituales para producir los tres copies.
- Tarea experimental (Smart Content): se entregó un documento equivalente de otro negocio ficticio con la misma estructura de información. El especialista debía usar exclusivamente Smart Content para generar los tres copies.

El tiempo se midió en minutos desde la entrega del documento de requerimientos hasta la presentación de los tres copies finales. La reducción porcentual se calculó con la siguiente fórmula:

Reducción (%) = ((Tiempo Promedio Manual − Tiempo Promedio Smart Content) / Tiempo Promedio Manual) × 100

4.3.5 Validación de requisitos no funcionales

Además de la validación funcional y de eficiencia operativa, se realizó una revisión del cumplimiento de los requisitos no funcionales definidos en la sección 4.1.4. Esta validación se apoyó en las pruebas funcionales por sprint, las pruebas de integración, la encuesta de percepción aplicada a los especialistas, la revisión de la arquitectura implementada y la verificación del despliegue de la aplicación durante la fase de validación.

La Tabla 14 presenta la trazabilidad entre cada requisito no funcional, el mecanismo de validación utilizado y la evidencia de cumplimiento obtenida.

Tabla 14

Validación de requisitos no funcionales del proyecto

Código	Requisito no funcional	Mecanismo de validación	Evidencia de cumplimiento
RNF01	Usabilidad	Encuesta de percepción aplicada a cinco especialistas de marketing durante la validación del proyecto.	Los resultados evidenciaron una percepción positiva de la experiencia de uso. El 80 % de los especialistas indicó que usaría Smart Content con frecuencia y que la aplicación no era compleja ni engorrosa.
RNF02	Rendimiento	Pruebas de integración del Sprint 3 sobre generación y	Se midió manualmente el tiempo transcurrido desde el envío de la solicitud hasta la

		regeneración de copies.	visualización del copy generado. Las respuestas se obtuvieron dentro del umbral máximo de 5 segundos definido para el requisito.
RNF03	Seguridad	Pruebas de autenticación durante el Sprint 1 y revisión de la arquitectura de seguridad.	Se verificó que el acceso a la aplicación se realizara mediante Google OAuth 2.0, permitiendo el ingreso solo a usuarios autenticados. Asimismo, la arquitectura contempla un microservicio de usuarios encargado de la gestión de roles y permisos.
RNF04	Compatibilidad	Pruebas manuales de navegación y uso de funcionalidades principales en navegadores modernos.	Se verificó el funcionamiento de las principales funcionalidades de la aplicación en Google Chrome, Mozilla Firefox y Microsoft Edge.

RNF05	Escalabilidad	Revisión de la arquitectura física y lógica de la solución.	La aplicación fue diseñada bajo una arquitectura basada en microservicios, desplegada en infraestructura cloud y empaquetada mediante contenedores Docker, lo que facilita el escalamiento de componentes de forma independiente.
RNF06	Mantenibilidad	Revisión de la estructura modular de la aplicación.	Los microservicios fueron organizados en capas de controladores, servicios, repositorios y dominio, permitiendo separar responsabilidades y facilitar cambios o mejoras futuras.
RNF07	Interoperabilidad	Pruebas de integración con servicios externos.	Se validó la integración con Google OAuth 2.0 para autenticación, Azure OpenAI Service para generación de

			contenido y AWS S3 para almacenamiento de archivos no estructurados. El 100 % de las llamadas devolvió código HTTP 200, cumpliendo el umbral mínimo del 99 % definido.
RNF08	Integridad de datos	Pruebas funcionales de creación, edición, consulta y persistencia de información.	Se verificó que los datos de usuarios, clientes, negocios, publicaciones y copies históricos se almacenaran y recuperaran correctamente desde la base de datos MySQL. Además, el modelo relacional utiliza llaves foráneas y principios ACID para mantener la consistencia de la información.
RNF09	Disponibilidad	Verificación del despliegue de la aplicación en infraestructura cloud	La aplicación se mantuvo operativa durante las pruebas de validación mediante su

		durante la fase de validación.	despliegue en Azure Virtual Machine y Azure Database for MySQL. El uso de infraestructura cloud permite respaldar la disponibilidad operativa del sistema.

A partir de esta validación, se concluye que los requisitos no funcionales definidos para Smart Content fueron cubiertos durante el diseño, implementación y validación de la solución. Algunos requisitos, como usabilidad, rendimiento, seguridad, interoperabilidad e integridad de datos fueron validados mediante pruebas directas; mientras que otros, como escalabilidad, mantenibilidad y disponibilidad, fueron evidenciados a partir de las decisiones arquitectónicas adoptadas y el despliegue en infraestructura cloud.

4.4 Interpretación de los Resultados

La validación combinó encuestas de percepción y una prueba de eficiencia cronometrada, arrojando resultados positivos que confirman la viabilidad y el valor de Smart Content para la organización.

4.4.1 Resultados de la Prueba de Eficiencia Cronometrada

La Tabla 15 presenta los tiempos registrados por participante bajo ambas condiciones. El tiempo promedio del método manual fue de 45.0 minutos, mientras que con Smart Content se redujo a 31.2 minutos, representando una reducción del 30.7 % en el tiempo de creación de contenido.

Tabla 15

Resultados de la prueba de eficiencia cronometrada por participante

Participante	**Tiempo manual (min)**	**Tiempo con Smart Content (min)**	**Diferencia (min)**
Especialista 1	45	30	15

Especialista 2	40	29	11
Especialista 3	50	35	15
Especialista 4	42	28	14
Especialista 5	48	34	14
Promedio	45.0	31.2	13.8
Reducción porcentual del tiempo de tarea			30.7 %

Nota. Tiempos medidos en minutos. Tarea: redactar 3 copies para un negocio ficticio. Elaboración propia.

Esta reducción del 30.7 %, aplicada a la carga de trabajo mensual de 80 horas por especialista dedicadas a la creación de contenido, se traduce en un ahorro aproximado de 25 horas mensuales por especialista. Extrapolado al equipo de cinco especialistas, el ahorro asciende a 125 horas mensuales, equivalente a más de tres semanas de trabajo a tiempo completo. Este resultado valida de forma cuantitativa la métrica de reducción del tiempo de tarea y confirma que Smart Content cumple su objetivo principal de optimizar el flujo de trabajo de manera medible.

4.4.2 Resultados de la Encuesta de Percepción

La Tabla 16 presenta la síntesis de los resultados obtenidos en las tres secciones de la encuesta de percepción, evaluadas con escala Likert del 1 al 5.

Tabla 16

Resultados de la encuesta de percepción por sección y pregunta

Sección	Pregunta (resumen)	Resultado
Experiencia de usuario (SUS)		
Experiencia	Usar con frecuencia	80 % totalmente de acuerdo · 20 % de acuerdo
Experiencia	¿Es innecesariamente complejo?	80 % totalmente en desacuerdo · 20 % en desacuerdo
Experiencia	¿Es fácil de usar?	60 % totalmente de acuerdo · 40 % neutral
Experiencia	¿Necesita apoyo técnico?	40 % totalmente en desacuerdo · 40 % en desacuerdo · 20 % neutral
Experiencia	Funciones bien integradas	60 % totalmente de acuerdo · 40 % neutral

Experiencia	¿Presenta inconsistencias?	80 % totalmente en desacuerdo · 20 % en desacuerdo
Experiencia	¿Se aprende rápidamente?	80 % totalmente de acuerdo · 20 % neutral
Experiencia	¿Es engorroso de usar?	80 % totalmente en desacuerdo · 20 % en desacuerdo
Experiencia	Confianza durante el uso	60 % totalmente de acuerdo · 40 % de acuerdo
Experiencia	¿Requirió aprender mucho?	60 % totalmente en desacuerdo · 40 % neutral
Funcionalidad de la aplicación		
Funcionalidad	Utilidad y eficiencia	80 % completamente satisfecho · 20 % satisfecho
Funcionalidad	Flexibilidad de parámetros	80 % completamente satisfecho · 20 % neutral
Funcionalidad	Ahorro de tiempo	80 % completamente satisfecho · 20 % neutral
Funcionalidad	Chat conversacional	80 % completamente satisfecho · 20 % neutral
Funcionalidad	Subida de imágenes	60 % completamente satisfecho · 20 % satisfecho · 20 % neutral
Calidad del contenido generado		
Calidad	Satisfacción con los copies	80 % completamente satisfecho · 20 % neutral
Calidad	Relevancia y personalización	60 % completamente satisfecho · 40 % satisfecho
Calidad	Efectividad para la audiencia	60 % completamente satisfecho · 40 % satisfecho
Calidad	Coherencia con instrucciones	80 % completamente satisfecho · 20 % satisfecho
Calidad	Consistencia sin correcciones	40 % completamente satisfecho · 40 % satisfecho · 20 % neutral

Nota. Escala: 1 = Totalmente en desacuerdo · 3 = Neutral · 5 = Totalmente de acuerdo. Elaboración propia.

Adicionalmente, se calculó el puntaje final de la escala SUS, para los ítems positivos 1, 3, 5, 7 y 9 se restó 1 al valor promedio obtenido, mientras que para los ítems negativos 2, 4, 6,

8 y 10 se calculó 5 menos el valor promedio, debido a su formulación inversa. La suma de las contribuciones obtenidas fue de 35.2 puntos, que al multiplicarse por 2.5 dio como resultado un puntaje SUS final de 88.0 sobre 100. Este resultado evidencia una percepción de usabilidad alta por parte de los especialistas evaluados, reforzando que Smart Content presenta una interfaz comprensible, poco compleja y adecuada para su adopción en el flujo de trabajo del equipo de marketing.

4.4.3 Análisis Integrado

La combinación de resultados cualitativos y cuantitativos confirma que Smart Content es una herramienta robusta que cumple con los criterios de calidad, usabilidad e impacto operativo en el objetivo específico OE4.

4.4.3.1 Perspectiva cuantitativa

Hubo una reducción del 30.7 % en el tiempo que le toma a un especialista en marketing en crear contenido es un resultado objetivo y reproducible que valida la promesa de valor central de Smart Content: liberar tiempo operativo del especialista para dedicarlo a actividades de mayor valor estratégico. La consistencia de la reducción entre participantes con diferencias individuales entre 11 y 15 minutos refuerza la solidez del resultado, descartando que se trate de un resultado aislado. Este hallazgo es coherente con los beneficios reportados en la literatura para herramientas de generación de contenido asistida por IA, que señalan reducciones de más del 90 % en costos y tiempos de producción (Reisenbichler et al., 2022).

Además, el impacto de esta mejora adquiere mayor relevancia al proyectarse sobre la carga operativa real de la organización. Considerando una dedicación promedio de 80 horas mensuales por especialista a tareas de creación de contenido, la reducción observada representa un ahorro aproximado de 25 horas al mes por cada colaborador. A nivel de equipo, compuesto por cinco especialistas, esto equivale a cerca de 125 horas mensuales liberadas, una cifra comparable a más de tres semanas de trabajo a tiempo completo. Estos resultados no solo evidencian una mejora en la eficiencia individual, sino que también demuestran el potencial de Smart Content para incrementar la capacidad operativa del área sin requerir recursos adicionales, permitiendo reasignar tiempo a actividades de análisis, planificación estratégica y optimización de campañas. De esta manera, se valida cuantitativamente el cumplimiento del objetivo principal de la solución: optimizar el flujo de trabajo de forma medible y generar beneficios tangibles para la organización.

Cabe precisar que la validación se realizó sobre los cinco especialistas en marketing de la organización, que constituyen la totalidad de los usuarios del sistema (población completa, n = 5). Esto permite afirmar el impacto sobre el 100 % de los usuarios actuales sin necesidad de inferencia estadística. No obstante, al tratarse de una única organización, los resultados validan la solución en el contexto del caso de estudio y no pretenden generalizarse a otras organizaciones o poblaciones distintas.

A modo de proyección, las 125 horas mensuales liberadas a nivel de equipo no solo constituyen un ahorro de costo operativo, sino capacidad disponible para gestionar más cuentas sin incorporar personal adicional. Cada especialista administra un conjunto de cuentas, donde cada cuenta corresponde a un servicio contratado valorizado en USD 5,000 mensuales. Dado que la redacción de contenido es el cuello de botella que limita la escalabilidad del servicio (sección 2.3.2), reducir su tiempo en un 30.7 % significa que cada cuenta pasa a requerir el 69.3 % del tiempo original, lo que permite gestionar aproximadamente 1.44 veces más cuentas (un incremento cercano al 44 %) con el mismo presupuesto de horas.

Considerando que cada especialista administra actualmente entre 5 y 10 cuentas (sección 2.3.1), esta mejora eleva su capacidad a un rango de 7 a 14 cuentas. A nivel de equipo, compuesto por cinco especialistas, la capacidad total pasaría de 25–50 a 36–72 cuentas, lo que representa entre 11 y 22 cuentas adicionales atendibles con los mismos recursos.

Esta capacidad adicional cobra relevancia económica al contrastarla con la caída de renovaciones descrita en la sección 2.3.3, donde la organización pasó de 40 a 28 cuentas activas (12 cuentas no renovadas, equivalentes a una pérdida recurrente de USD 60,000 mensuales). La capacidad liberada por Smart Content (entre 11 y 22 cuentas) es del mismo orden de magnitud que esa pérdida, por lo que el equipo podría reabsorber las cuentas no renovadas sin contratar personal adicional. A USD 5,000 mensuales por cuenta, dicha recuperación representa un ingreso potencial de hasta USD 60,000 mensuales, equivalente a la pérdida cuantificada originalmente en el análisis del problema.

Esta proyección refleja capacidad disponible y no ingreso garantizado: su materialización depende de la demanda comercial y de la holgura en las etapas no automatizadas del flujo (investigación, diseño y aprobación). Por ello se presenta como un beneficio potencial

adicional, no incorporado en la evaluación económica conservadora de la sección 2.8, que considera únicamente el ahorro de horas operativas.

Tabla 17

Proyección de la capacidad operativa con Smart Content

Indicador	**Antes (manual)**	**Con Smart Content**	**Capacidad adicional**
Cuentas por especialista	5–10	7–14	+2 a +4
Cuentas a nivel de equipo (n = 5)	25–50	36–72	+11 a +22

Nota. Proyección basada en una reducción del 30.7 % sobre el tiempo de redacción (factor de capacidad ≈ 1.44). Elaboración propia.

4.4.3.2 Perspectiva cualitativa

Los resultados de la encuesta de percepción reflejan una alta satisfacción en las tres dimensiones evaluadas. En particular, la experiencia de usuario obtuvo un puntaje SUS de 88.0/100, lo que evidencia una valoración favorable de la usabilidad de Smart Content por parte de los especialistas. En experiencia de usuario, el 80 % de los especialistas indicó que usaría Smart Content con frecuencia y que la aplicación no es compleja ni engorrosa, mientras que el 60 % se sintió totalmente confiado durante el uso. Estos indicadores sugieren que la herramienta puede adoptarse sin barreras de entrada significativas por equipos de marketing con distintos niveles de familiaridad tecnológica.

En funcionalidad, el 80 % estuvo completamente satisfecho con la utilidad, la flexibilidad de parámetros, el ahorro de tiempo percibido y el chat conversacional. Esta percepción se ve respaldada de manera contundente por los resultados cuantitativos de la prueba de eficiencia. En calidad del contenido, el 80 % reportó completa satisfacción con los copies generados en términos de coherencia con las instrucciones y consistencia. El indicador con menor concentración en el nivel máximo fue la consistencia sin correcciones (40 % completamente satisfecho), lo que indica una oportunidad de mejora en la capacidad del modelo para generar copies listos para publicar sin iteraciones adicionales.

4.4.3.3 Validación del objetivo OE4

En conjunto, los resultados demuestran que Smart Content cumple el objetivo específico OE4: la aplicación web cumple con los criterios de calidad y usabilidad validados mediante

las actas de aceptación firmadas por el CTO y el responsable de marketing (IE4) y tiene un impacto positivo y medible en la eficiencia del proceso de creación de contenido, con una reducción del 30.7 % en el tiempo de tarea y un 80 % de satisfacción completa en los indicadores clave de funcionalidad y calidad del contenido generado. Asimismo, esta mejora representa un ahorro estimado de 25 horas mensuales por especialista y de aproximadamente 125 horas mensuales a nivel de equipo, evidenciando beneficios operativos concretos para la organización.

En la siguiente tabla podemos ver el indicador de éxito número 5 (reducción ≥ 30 % del tiempo) el cual se cumplió ya que paso de un tiempo promedio pasó de 45.0 min a 31.2 min, el cual demuestra una reducción del 30.7 %. El indicador 6 (≥ 80 % de satisfacción) también se alcanzó con un 80 % de especialistas que reportaron satisfacción en los principales indicadores de funcionalidad y calidad. Ambos resultados validan los objetivos específicos asociados; la medición abarcó a los cinco especialistas de la empresa (n = 5), es decir, la totalidad de los usuarios del sistema.

Tabla 18

Resultados obtenidos de acuerdo con el indicador de éxito

Indicador de éxito	**Meta**	**Resultado obtenido**	**Evidencia**	**Estado**
IE1 Cobertura del análisis	Cubrir el 100 % del flujo e identificar ineficiencias e impacto	6/6 etapas, con ineficiencias e impacto en 3 dimensiones	Sección 2.3; Anexo 7.3.1	Cumplido
IE2 Completitud del diseño	Definir componentes, conectores e interfaces para RF y RNF	Arquitectura C4 y diagramas; RF (Tabla 6) y RNF (Tabla 7)	Sección 4.1; Tablas 6 y 7; Anexo 7.3.2	Cumplido
IE3 Cobertura funcional	Implementar funcionalidades y superar las pruebas	100 % de los casos de prueba ejecutados, Aprobados	Tablas 9 y 11; Anexo 7.3.3	Cumplido

IE4 Validación de RNF	Validar los RNF por mecanismos documentados	9/9 RNF validados según Tabla 14	Sección 4.3; Tabla 14; Anexo 7.3.4	Cumplido
IE5 Reducción del tiempo	Reducir ≥ 30 % vs. línea base manual (45.0 min)	31.2 min: reducción del 30.7 % (n = 5)	Sección 4.4.1; Tabla 15	Cumplido
IE6 Satisfacción del usuario	≥ 80 % de especialistas satisfechos	80 % satisfechos en funcionalidad y calidad (n = 5)	Sección 4.4.2; Tabla 16	Cumplido

Nota. La medición de IE5 e IE6 abarcó a los cinco especialistas (n = 5), la totalidad de los usuarios. Las actas (Anexo 7.3) formalizan la conformidad de la organización. Elaboración propia.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se analizaron los procesos de gestión y generación de contenido de la unidad de marketing, identificando que la redacción manual de copies constituye el principal cuello de botella operativo, con una dedicación aproximada de 80 horas mensuales por especialista. El análisis evidenció ineficiencias adicionalesla investigación manual de tendencias, la falta de integración entre herramientas y la ausencia de trazabilidad en los flujos de aprobación y, a partir de ellas, permitió levantar los requisitos que orientaron la solución, entre ellos la generación de contenido contextualizada por negocio, la trazabilidad de las aprobaciones mediante estados de publicación y la integración de las herramientas en un solo flujo. Asimismo, el impacto del problema se cuantificó en una improductividad operativa de S/ 5,000 mensuales y una pérdida aproximada de USD 60,000 mensuales asociada a la menor renovación de cuentas, lo que confirma la necesidad y la oportunidad de optimización y da cumplimiento al objetivo específico OE1.

Se diseñó la arquitectura de software bajo un estilo de microservicios capaz de responder a los requerimientos funcionales, no funcionales y a las restricciones identificadas, definiendo de forma explícita sus componentes, conectores e interfaces. Como componentes principales, la solución integra una aplicación web desplegada en infraestructura cloud sobre Azure Virtual Machine, MySQL para los datos relacionales, AWS S3 para el almacenamiento de archivos no estructurados y Azure OpenAI Service como plataforma de generación de contenido, seleccionada por sus capacidades de seguridad y cumplimiento normativo; NGINX actúa como conector y punto de integración (API Gateway), gestionando las interfaces de comunicación entre los servicios. La elección del estilo de microservicios respondió a la priorización del atributo de calidad de escalabilidad, junto con la mantenibilidad y la disponibilidad, al permitir el despliegue y la evolución independiente de cada servicio. El diseño arquitectónico fue aprobado por el CTO de la organización, validando el cumplimiento del objetivo específico OE2.

Se implementó la aplicación web Smart Content a lo largo de cinco sprints bajo el marco Scrum, integrando las funcionalidades de gestión de clientes, negocios y publicaciones junto con la generación de contenido personalizado mediante modelos de lenguaje de gran escala. Para adaptar el contenido al contexto de cada cliente se aplicó una estrategia de few-shot learning basada en los copies históricos de cada negocio, lo que permitió ajustar el estilo y

el tono de las publicaciones sin requerir procesos adicionales de entrenamiento del modelo. La totalidad de las funcionalidades implementadas superó satisfactoriamente las pruebas funcionales definidas durante el desarrollo, lo que evidencia el cumplimiento del objetivo específico OE3.

La validación de Smart Content confirmó que el sistema cumple con los criterios de calidad, usabilidad e impacto operativo establecidos para optimizar el flujo de creación de contenido. La prueba de eficiencia cronometrada, aplicada a la totalidad de los usuarios del sistema (cinco especialistas de marketing, n = 5), registró una reducción del 30.7 % en el tiempo promedio de elaboración, pasando de 45.0 a 31.2 minutos. Complementariamente, la encuesta de percepción arrojó un 80 % de satisfacción total en los indicadores clave de funcionalidad y calidad. Asimismo, la experiencia de usuario alcanzó un puntaje SUS de 88.0/100, lo que confirma que la aplicación fue percibida como usable, comprensible y adecuada para el flujo operativo del equipo de marketing. Al contrastar estos hallazgos con la postura de Reisenbichler et al. (2022), quienes proponen reducciones radicales mediante la automatización total por IA, se evidencia que, en entornos que exigen alta fidelidad de marca, el enfoque human-in-the-loop adoptado por Smart Content resulta más adecuado. Este modelo logra un equilibrio óptimo: optimiza sustancialmente el tiempo operativo con un ahorro estimado de 125 horas mensuales para el equipo, sin comprometer la personalización ni la calidad crítica del texto publicitario. Finalmente, estos resultados, respaldados por las actas de aceptación firmadas por el CTO y el responsable de marketing, certifican el cumplimiento del objetivo específico OE4 dentro del caso de estudio.

La implementación de Smart Content permitió alcanzar el objetivo general del proyecto: optimizar la generación de contenido personalizado para redes sociales mediante few-shot learning sobre modelos de lenguaje de gran escala. La solución redujo en un 30.7 % la carga operativa de la creación manual de contenido, liberando alrededor de 125 horas mensuales a nivel de equipo, y mantuvo al especialista de marketing como responsable de la decisión creativa final, contribuyendo a mejorar la capacidad de escalamiento del servicio. Esta capacidad liberada (entre 11 y 22 cuentas a nivel de equipo) es del mismo orden que las 12 cuentas no renovadas que originaron la pérdida de USD 60,000 mensuales del análisis del problema, por lo que la solución abre la posibilidad de reabsorber esa demanda sin contratar personal adicional. En conjunto, la evidencia cuantitativa y cualitativa confirma que la propuesta es una alternativa viable para organizaciones con problemas similares de

personalización y productividad en marketing digital, reconociendo como limitación que la validación se circunscribe a un único caso de estudio (n = 5) y no pretende generalizarse a otras poblaciones.

5.2 Recomendaciones

A partir de lo desarrollado surgen varias líneas de trabajo que pueden llevar la solución un paso más allá.

A nivel de producto, la siguiente integración natural es la generación de imagen. Hoy el especialista sube la imagen por separado, y cerrar ese paso permitiría entregar la publicación completa en un único flujo. Esta línea encaja con la arquitectura actual sin necesidad de rediseñarla, y conviene acompañarla de un análisis de costos variables, dado que los modelos de imagen tienen un costo por llamada mayor que los de texto.

Sobre la operación diaria, conviene implementar un monitoreo del consumo de tokens y de los costos asociados. Es una buena práctica para cualquier producto apoyado en servicios de LLM y permite anticipar ajustes cuando el volumen crece. Un tablero sencillo con alertas por umbral resulta suficiente como punto de partida.

Por último, dado que la organización atiende a emprendedores latinos en Estados Unidos, vale la pena evaluar la extensión de Smart Content a otras líneas de servicio de la empresa o a mercados con perfil similar. La arquitectura de microservicios facilita ese crecimiento.

6 REFERENCIAS

Asociación de Contadores Profesionales Certificados Internacionales. (2022). *2017 Trust Services Criteria for security, availability, processing integrity, confidentiality, and privacy (with revised points of focus 2022)*. American Institute of Certified Public Accountants. https://www.aicpa-cima.com/resources/download/2017-trust-services-criteria-with-revised-points-of-focus-2022

Atlassian. (s.f.). *Scrum: What it is, how it works, and why it's awesome*. https://www.atlassian.com/agile/scrum

Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. En P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. L. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.

Brown, S. (s.f.). *The C4 model for visualising software architecture*. Recuperado el 29 de mayo de 2025, de https://c4model.com/

Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., … Amodei, D. (2020). *Language models are few shot learners*. arXiv. https://arxiv.org/abs/2005.14165

Chhabria, S. G., Gupta, S., & Gupta, H. (2023). A study on the impact of "personalized marketing" on customer satisfaction and loyalty in retail fashion. *International Journal of Computer Applications, 185*(11), 28–33. https://doi.org/10.5120/ijca2023922707

Código Civil (1984). Decreto Legislativo 295.

Código Penal (1991). Decreto Legislativo 635.

Digital Agency Network. (2024). *Digital marketing agency market size: A complete breakdown by niche & service.* Recuperado el 26 de agosto de 2025, de https://digitalagencynetwork.com/digital-marketing-agency-market-size/

Docker Inc. (s.f.). *Docker overview*. Recuperado el 29 de mayo de 2025, de https://docs.docker.com/get-started/docker-overview/

Expert Market Research. (2024). *Digital marketing market size, share, value, growth and report 2024–2032* [Comunicado de prensa]. openPR. https://www.openpr.com/news/3401703/digital-marketing-market-size-share-value-growth-and-report

Killalea, T. (2016). The hidden dividends of microservices. *Communications of the ACM, 59*(8), 42–45. https://doi.org/10.1145/2948985

Ley 29733, *Ley de Protección de Datos Personales*. Congreso de la República. https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/243470-29733

Ley 30096, *Ley de Delitos Informáticos.* Congreso de la República. https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/239569-30096

Liu, P., Yuan, W., Fu, J., Jiang, Z., Hayashi, H., & Neubig, G. (2023). Pre train, prompt, and predict: A systematic survey of prompting methods in natural language processing. *ACM Computing Surveys, 55*(9), Artículo 195. https://doi.org/10.1145/3560815

McKinsey & Company. (2025). Unlocking the next frontier of personalized marketing [Informe].https://www.mckinsey.com/capabilities/growth-marketing-and-sales/our-insights/unlocking-the-next-frontier-of-personalized-marketing

Méndez, B. M., Villegas, C. M., & Barrientos, A. (2024). Aplicación del método Few Shot Learning al modelo GPT 3.5 para la personalización del contenido de las redes sociales. En N. Callaos (Ed.), *Memorias de la Vigésima Tercera Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática: CISCI 2024* (pp. 8–12). International Institute of Informatics and Cybernetics.

Microsoft. (2023). *Microsoft Online Services Data Protection Addendum (DPA)*. https://www.microsoft.com/licensing/docs/view/Microsoft Products and Services Data Protection Addendum DPA

Microsoft. (2024a). *Data, privacy, and security for Azure OpenAI Service. Microsoft Learn. Recuperado el 4 de octubre de 2024,* https://learn.microsoft.com/en-us/azure/foundry/responsible-ai/openai/data-privacy

Microsoft. (2024b). *System and Organization Controls (SOC) 2 Type 2 Azure compliance*. Microsoft Learn. https://learn.microsoft.com/en-us/azure/compliance/offerings/offering-soc-2

Microsoft. (2025). *Virtual machines in Azure*. Microsoft Learn. Recuperado el 29 de mayo de 2025 de https://azure.microsoft.com/en-us/products/virtual-machines

Mosqueira-Rey, E., Hernández-Pereira, E., Alonso-Ríos, D., Bobes-Bascarán, J., & Fernández-Leal, Á. (2023). *Human-in-the-loop machine learning: A state of the art. Artificial Intelligence Review*, 56(4), 3005–3054. https://link.springer.com/article/10.1007/s10462-022-10246-w

Organización Internacional de Normalización. (2022). *Seguridad de la información, ciberseguridad y protección de la privacidad Sistemas de gestión de la seguridad de la información Requisitos* (Norma ISO No. 27001:2022). https://www.iso.org/standard/27001

Oracle. (s.f.). *MySQL 8.4 reference manual*. Recuperado el 29 de mayo de 2025, de https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/

Planable. (2025). *The only social media workflow you'll ever need.* Recuperado el 26 de agosto de 2025, de https://planable.io/blog/social-media-workflow/

Reisenbichler, M., Reutterer, T., Schweidel, D. A., & Dan, D. (2022). Frontiers: Supporting content marketing with natural language generation. *Marketing Science, 41*(3), 441–452. https://doi.org/10.1287/mksc.2022.1354

Salih, S., Husain, O., Almohamedh, R. M., Tajelsier, H., Hashim, A. H. A., Elshafie, H., & Motwakel, A. (2025). From ideation to execution: Unleashing the power of generative AI in modern digital marketing and customer engagement — A systematic literature review and case study. Array, 29, Artículo 100630. https://doi.org/10.1016/j.array.2025.100630

Tomaselli, A., & Acar, O. A. (2024, 19 de septiembre). *How GenAI changes creative work*. MIT Sloan Management Review. https://sloanreview.mit.edu/article/how-genai-changes-creative-work/

Zhao, W. X., Zhou, K., Li, J., Tang, T., Wang, X., Hou, Y., Min, Y., Zhang, B., Zhang, J., Dong, Z., Du, Y., Yang, C., Chen, Y., Chen, Z., Jiang, J., Ren, R., Li, Y., Tang, X., Liu, Z., … Wen, J. (2023). *A survey of large language models*. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.18223

Zheng, Y., & Wang, J. (2022). Human-in-the-loop automation: Redesigning global business processes to optimize collaboration between AI and employees. International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation, 3(1), 1169-1178. https://www.researchgate.net/publication/394590916_Human-in-the-Loop_Automation_Redesigning_Global_Business_Processes_to_Optimize_Collaboration_between_AI_and_Employees

7 ANEXOS

7.1 ANEXO 1: Historias de usuario

Enunciado de la Historia				**Criterios de Aceptación**				
Identificador (ID) de la Historia	**Rol**	**Característica / Funcionalidad**	**Razón / Resultado**	**Número (#) de Escenario**	**Criterio de Aceptación (Título)**	**Contexto (Dado)**	**Evento (Cuando)**	**Resultado / Comportamiento esperado (Entonces)**
US01	Como administrador	quiero poder crear usuarios con rol de administrador y permitir el registro con cuenta de Google	para simplificar el proceso de creación de cuentas administrativas.	1	Creación de usuario administrador	En caso de que el administrador haya iniciado sesión y esté en el panel administrativo.	Cuando selecciona "Crear Usuario", ingresa nombre y correo, y habilita el registro con Google.	El sistema guarda el usuario y este puede acceder con su cuenta de Google con rol de administrador.
				2	Intento de registro con correo no autorizado	En caso de que el administrador intente registrar a un nuevo usuario administrador.	Cuando ingresa un correo electrónico cuyo formato sea inválido o pertenezca a un dominio no corporativo/no autorizado.	El sistema bloquea el guardado, resalta el campo de correo y muestra un mensaje de alerta indicando que el dominio del correo no tiene autorización.
				3	Manejo de errores de autenticación Google	En caso de que el nuevo usuario intente realizar el primer inicio de	Cuando la API externa de Google responde con un fallo de autenticación o el	El sistema deniega el acceso a la plataforma, interrumpe el flujo de registro y muestra una notificación clara

						sesión mediante Google OAuth 2.0.	token de sesión expira durante el proceso.	indicando el error del servicio de autenticación externo.
				4	Validación de campos obligatorios	En caso de que el administrador se encuentre completando el formulario de creación de cuentas.	Cuando deja en blanco los campos obligatorios de "Nombre" o "Correo" e intenta confirmar la creación.	El sistema no procesa la solicitud, marca en rojo los campos requeridos vacíos y despliega un mensaje indicando que no se pueden dejar campos vacíos.
US02	Como especialista en marketing	quiero poder registrarme en el sistema utilizando mi cuenta de Google	para simplificar el proceso de registro.	1	Registro con Google	En caso de que el especialista desee registrarse.	Cuando visita la página de registro y selecciona la opción de registro con Google.	El sistema lo redirige al flujo de autenticación de Google y, una vez autenticado, crea su cuenta con la información proporcionada.
US03	Como especialista en marketing	quiero poder iniciar sesión con mi cuenta de Google	para acceder a la plataforma de manera rápida y segura.	1	Opción de inicio de sesión con Google	En caso de que el especialista esté en la página de inicio de sesión.	Cuando busca las opciones de inicio de sesión.	El sistema muestra un botón para iniciar sesión con Google.

				2	Redirección a Google	En caso de que el especialista haya seleccionado iniciar sesión con Google.	Cuando el sistema lo redirige.	El especialista llega a la página de inicio de sesión de Google.
				3	Validación de cuenta	En caso de que el especialista haya ingresado sus credenciales de Google correctamente.	Cuando Google valida las credenciales.	El especialista es redirigido a la plataforma con su sesión iniciada.
				4	Acceso tras inicio de sesión	En caso de que el especialista haya iniciado sesión correctamente.	Cuando accede a la plataforma.	El sistema muestra sus publicaciones y contenido disponibles.
				5	Fallo de autenticación	En caso de que el especialista intente iniciar sesión con Google.	Cuando la API de Google responde con error o el token de sesión expira.	El sistema deniega el acceso, interrumpe el flujo y muestra el error del servicio de autenticación externo.
US04	Como especialista en marketing	quiero poder crear un nuevo cliente en la plataforma	para registrar sus datos base y organizar sus futuros negocios.	1	Formulario de cliente	En caso de que el especialista esté en la sección de gestión de clientes.	Cuando completa los datos obligatorios y hace clic en guardar.	El sistema guarda el cliente en la BD y este se vuelve visible en la lista de clientes registrados.

US05	Como especialista en marketing	quiero poder editar la información de un cliente	para mantener sus datos de contacto actualizados en el sistema.	1	Edición de cliente	En caso de que el especialista se encuentre visualizando el perfil de un cliente.	Cuando modifica los campos correspondientes del formulario y guarda los cambios.	El sistema actualiza los registros en la base de datos y muestra la información modificada con éxito.
US06	Como especialista en marketing	quiero poder crear un negocio y asociarlo a un cliente	para almacenar su información comercial específica y copies históricos.	1	Vincular negocio a cliente	En caso de que el especialista esté dentro del perfil de un cliente registrado.	Cuando completa el formulario del negocio (rubro, misión, visión) y lo registra.	El negocio queda correctamente vinculado al cliente y es accesible desde su interfaz de perfil.
US07	Como especialista en marketing registrado	quiero poder subir un archivo Excel con al menos 50 copies	para personalizar el contenido de manera eficiente usando la base de conocimiento del negocio.	1	Subida de archivo Excel con copies	En caso de que el especialista esté registrando una empresa para un cliente.	Cuando selecciona un archivo Excel con al menos 50 copies de redes sociales.	El sistema verifica y carga el contenido, asociándolo con la empresa correspondiente como base de conocimiento.
				2	Archivo inválido o incompleto	En caso de que el especialista intente subir el archivo de copies.	Cuando el archivo no es Excel, está vacío o le faltan columnas requeridas (copy, likes, compartidos).	El sistema rechaza la carga, no modifica la base de conocimiento y muestra el formato esperado.
US08	Como especialista en marketing	quiero poder editar la información de un negocio asociado a un cliente	para mantener actualizada y precisa la información de cada negocio.	1	Editar negocio	En caso de que el especialista esté en Gestión de Negocios y seleccione un negocio.	Cuando modifica el rubro, dirección o detalles del negocio y guarda los cambios.	El sistema refleja la información actualizada del negocio en la plataforma.

US09	Como especialista en marketing	quiero tener una vista completa de todas mis publicaciones con su copy, imagen, fechas y estado	para tener una visión general del contenido generado.	1	Acceso a la lista de publicaciones	En caso de que el especialista esté en su panel.	Cuando selecciona la opción de ver sus publicaciones.	El sistema muestra una lista de todas las publicaciones creadas.
				2	Detalles de las publicaciones	En caso de que el especialista visualice la lista de publicaciones.	Cuando observa los detalles de cada publicación.	El sistema muestra el copy, la imagen, la fecha de creación, la fecha de publicación y el estado.
				3	Actualización en tiempo real	En caso de que el especialista haya creado, editado o cambiado el estado de una publicación.	Cuando vuelve a la lista de publicaciones.	El sistema muestra la información actualizada de todas las publicaciones.
US10	Como especialista en marketing	quiero poder filtrar mis publicaciones por cliente	para encontrar y gestionar rápidamente el contenido específico de cada cliente.	1	Filtrar por cliente	En caso de que el especialista visualice la lista de publicaciones.	Cuando selecciona un cliente y aplica el filtro.	El sistema muestra solo las publicaciones relacionadas con ese cliente.
US11	Como especialista en marketing	quiero poder filtrar mis publicaciones por empresa	para centrarme en el contenido relacionado con una empresa específica.	1	Filtrar por empresa	En caso de que el especialista visualice la lista de publicaciones.	Cuando selecciona la empresa y aplica el filtro.	El sistema muestra solo las publicaciones vinculadas a dicha empresa.

US12	Como especialista en marketing	quiero poder filtrar mis publicaciones por fecha de publicación	para encontrar contenido antiguo o reciente con mayor facilidad.	1	Filtrar por fecha de publicación	En caso de que el especialista visualice la lista de publicaciones.	Cuando selecciona la fecha o rango de fechas y aplica el filtro.	El sistema muestra solo las publicaciones de ese periodo.
US13	Como especialista en marketing	quiero poder filtrar mis publicaciones por estado (publicado, borrador)	para tener una visión clara de la etapa de cada contenido.	1	Filtrar por estado	En caso de que el especialista visualice la lista de publicaciones.	Cuando selecciona el estado y aplica el filtro.	El sistema muestra solo las publicaciones con ese estado.
US14	Como especialista en marketing	quiero poder filtrar mis publicaciones por fecha de creación	para visualizar contenido según su antigüedad.	1	Filtrar por fecha de creación	En caso de que el especialista visualice la lista de publicaciones.	Cuando selecciona la fecha o rango de fechas de creación y aplica el filtro.	El sistema muestra solo las publicaciones creadas durante ese periodo.
US15a	Como especialista en marketing	quiero seleccionar elcliente y la empresa al crear una publicación	para cargar su contexto histórico de copies	1	Selección de cliente y empresa	En caso de que el especialista cree una nueva publicación.	Cuando llega al punto de seleccionar el destinatario.	El sistema permite seleccionar cliente y empresa y carga el contexto histórico de copies.

US15b	Como especialista en marketing	quiero generar el contenido con few-shot learning sobre el LLM	para obtener copies relevantes al negocio	1	Generación personalizada	En caso de que el especialista haya seleccionado cliente, empresa y parámetros.	Cuando solicita generar el contenido.	El sistema usa few-shot learning sobre el LLM para producir copies personalizados y relevantes.
US15c	Como especialista en marketing	quiero guardar la publicación como borrador o publicada	para conservar el resultado	1	Guardado de la publicación	En caso de que el especialista haya creado contenido personalizado.	Cuando selecciona guardar o publicar.	El sistema guarda la publicación con todos sus detalles y el estado elegido.
US16	Como especialista en marketing	quiero completar una plantilla de parámetros (objetivo, tono, palabras clave, extensión y creatividad)	para condicionar la generación del contenido a mis necesidades.	1	Configuración de parámetros	En caso de que el especialista esté creando una publicación.	Cuando completa el formulario con objetivo, tono, palabras clave, extensión y nivel de creatividad.	El sistema incorpora estos parámetros al prompt de generación.
US17	Como especialista en marketing	quiero poder escribir indicaciones en el chat	para obtener sugerencias y generar contenido.	1	Acceso al chat	En caso de que el especialista desee generar nuevo contenido.	Cuando selecciona una publicación.	El sistema le da acceso a un chat que le ayuda a generar sugerencias de contenido.
				2	Ingreso de indicaciones	En caso de que el especialista esté en el chat de generación.	Cuando escribe indicaciones relacionadas con el	El sistema recibe las indicaciones.

							contenido que quiere generar.	
				3	Recepción de sugerencias	En caso de que el especialista haya ingresado indicaciones.	Cuando el sistema procesa las indicaciones.	El sistema genera y muestra sugerencias de contenido en el chat.
				4	Uso de las sugerencias	En caso de que el especialista haya recibido sugerencias.	Cuando decide utilizar alguna.	El sistema le permite incorporarla en la publicación que está creando.
US18	Como especialista en marketing	quiero que se generen copies utilizando el LLM optimizado mediante few shot learning, enfocado en el sector y empresa del cliente	para obtener contenido relevante y personalizado.	1	Generación con few-shot	En caso de que el especialista haya ingresado parámetros e indicaciones en el chat.	Cuando solicita generar.	El sistema construye el prompt con los 3 copies históricos de mejor puntaje y devuelve 3 variantes desde Azure OpenAI Service.
				2	Relevancia verificable	En caso de que el sistema haya generado las variantes.	Cuando las presenta.	Cada variante incorpora al menos una palabra clave de la solicitud y respeta el idioma y la extensión configurados (corta ≈20 / media ≈35 / larga ≈50 palabras).

				3	Recepción dentro de umbral	En caso de que el sistema haya generado los copies.	Cuando los muestra.	Las 3 variantes se muestran en un tiempo ≤ 5 s para que el especialista seleccione una.
				4	Uso del copy	En caso de que el especialista haya seleccionado un copy.	Cuando decide utilizarlo.	El sistema lo incorpora a la publicación en edición.
				5	Fallo o timeout del LLM	En caso de que el especialista solicite generar copies.	Cuando Azure OpenAI responde con error o supera el tiempo de espera.	El sistema informa el fallo, conserva los parámetros y permite reintentar.
				6	Límite de tasa (rate limit)	En caso de que el especialista solicite generar con alto volumen de peticiones.	Cuando Azure OpenAI responde con un código 429.	El sistema reintenta con espera incremental y, si persiste, avisa al usuario.
US19	Como especialista en marketing	quiero poder regenerar copies en el chat en base al anterior	para obtener otra opción y seleccionar la que mejor se adapte a mi contenido.	1	Opción de regenerar	En caso de que el especialista esté usando el chat para generar contenido.	Cuando desea otra opción de copy y selecciona regenerar.	El sistema habilita la regeneración.
				2	Regeneración basada en el anterior	En caso de que el especialista haya seleccionado regenerar.	Cuando el sistema procesa la solicitud.	El sistema genera un nuevo copy basado en el anterior, manteniendo

								relevancia con las indicaciones.
				3	Recepción del nuevo copy	En caso de que el sistema haya regenerado un copy.	Cuando el especialista revisa las sugerencias.	El sistema muestra el nuevo copy generado.
				4	Selección de la mejor opción	En caso de que el especialista tenga varias opciones de copies.	Cuando decide cuál usar.	El sistema le permite comparar y seleccionar la que mejor se adapte.
US20	Como especialista en marketing	quiero poder subir imágenes a la vista de generación de contenido	para visualizar cómo se verá la publicación completa y ajustarla.	1	Opción de subir imágenes	En caso de que el especialista esté generando contenido.	Cuando desea añadir una imagen a la publicación.	El sistema le ofrece la opción de subir imágenes.
				2	Subida y vista previa	En caso de que el especialista haya seleccionado una imagen.	Cuando completa la subida.	El sistema muestra una vista previa de la publicación con la imagen incluida.
				3	Guardado con imagen	En caso de que el especialista esté satisfecho con la vista previa.	Cuando decide guardar o publicar.	El sistema guarda la publicación completa con la imagen incluida.

US21	Como especialista en marketing	quiero visualizar un preview del contenido generado, incluyendo texto e imágenes	para asegurar que se ajuste a mis expectativas antes de publicarlo.	1	Acceso a la vista previa	En caso de que el especialista haya generado contenido con texto e imágenes.	Cuando desea verificar cómo se ve antes de publicarlo.	El sistema le da acceso a una vista previa del contenido.
				2	Contenido completo en preview	En caso de que el especialista esté viendo la vista previa.	Cuando revisa la vista previa.	El sistema muestra tanto el texto como las imágenes añadidas.
				3	Modificaciones desde el preview	En caso de que el especialista esté viendo la vista previa.	Cuando quiere hacer cambios al contenido.	El sistema le permite modificarlo directamente desde la vista previa.
				4	Guardado y publicación	En caso de que el especialista haya hecho cambios en el preview.	Cuando decide publicar.	El sistema guarda los cambios y permite publicar desde la vista previa.
US22	Como especialista en marketing	quiero poder guardar una publicación con estado borrador o publicado	para mantener un orden de los contenidos generados.	1	Opción de guardar con estado	En caso de que el especialista haya generado contenido.	Cuando quiere guardar su trabajo.	El sistema le ofrece guardar la publicación como borrador o publicado.
				2	Guardado con el estado seleccionado	En caso de que el especialista haya seleccionado el estado.	Cuando guarda la publicación.	El sistema guarda la publicación con el estado seleccionado.

				3	Visualización del estado	En caso de que el especialista haya guardado una publicación.	Cuando revisa la lista de publicaciones.	El sistema muestra claramente el estado de cada publicación.
				4	Cambio de estado	En caso de que el especialista quiera cambiar el estado de una publicación.	Cuando selecciona la opción de cambiar estado.	El sistema permite cambiar de borrador a publicado y viceversa.
US23	Como especialista en marketing	quiero poder cambiar la imagen subida en el preview	para asegurar que se ajuste al contenido y diseño de la publicación.	1	Acceso a cambiar imagen	En caso de que el especialista esté visualizando el preview.	Cuando desea cambiar la imagen existente.	El sistema le ofrece la opción de cambiar la imagen.
				2	Selección de nueva imagen	En caso de que el especialista haya seleccionado cambiar la imagen.	Cuando elige una nueva imagen desde su dispositivo.	El sistema actualiza la imagen en el preview sin perder el copy generado.
				3	Guardado con la nueva imagen	En caso de que el especialista esté satisfecho con la nueva imagen.	Cuando decide guardar o publicar.	El sistema guarda la publicación con la nueva imagen incluida.
US24	Como especialista en marketing	quiero poder editar una publicación en estado de borrador al hacer clic en ella	para continuar con su creación.	1	Acceso a borradores	En caso de que el especialista desee editar un borrador.	Cuando accede a la lista de sus publicaciones.	El sistema muestra las publicaciones en estado de borrador.
				2	Selección para editar	En caso de que el especialista visualice la lista de borradores.	Cuando hace clic en una publicación específica.	El sistema le permite acceder a la página de edición.

				3	Edición de la publicación	En caso de que el especialista esté en la página de edición.	Cuando realiza cambios en el contenido, texto o imágenes.	El sistema le permite editar la publicación.
				4	Guardado de cambios	En caso de que el especialista haya realizado cambios.	Cuando decide guardar.	El sistema actualiza la publicación y la guarda nuevamente como borrador.
US25	Como especialista en marketing	quiero poder acceder a una publicación en estado de borrador	para editarla y continuar su creación.	1	Acceso a borradores	En caso de que el especialista desee editar un borrador.	Cuando accede a la lista de sus publicaciones.	El sistema muestra las publicaciones en estado de borrador.
				2	Selección de la publicación	En caso de que el especialista visualice la lista de borradores.	Cuando selecciona una publicación que desea editar.	El sistema recupera el copy, la imagen y los parámetros del borrador y abre la edición.
				3	Edición del borrador	En caso de que el especialista esté en la página de edición.	Cuando realiza cambios en el contenido.	El sistema le permite editar la publicación.
				4	Guardado del borrador	En caso de que el especialista haya realizado cambios.	Cuando decide guardar.	El sistema actualiza y guarda nuevamente como borrador.
US26	Como especialista en marketing	quiero poder cambiar el estado de una publicación de borrador a publicado	para compartirla en redes sociales una vez lista.	1	Acceso a borradores	En caso de que el especialista desee publicar un borrador.	Cuando accede a la lista de sus publicaciones.	El sistema muestra las publicaciones en estado de borrador.

				2	Selección de la publicación	En caso de que el especialista visualice la lista de borradores.	Cuando selecciona una publicación que desea publicar.	El sistema le permite acceder a su edición.
				3	Cambio de estado	En caso de que el especialista esté en la página de edición.	Cuando cambia el estado de borrador a publicado.	El sistema actualiza el estado de la publicación.
				4	Registro como entregable final	En caso de que el especialista haya cambiado el estado a publicado.	Cuando guarda los cambios.	El sistema guarda la publicación con el estado actualizado, lista para compartir.
US27	Como especialista en marketing	quiero responder una encuesta de retroalimentación al finalizar la sesión de generación	para evaluar la calidad y pertinencia del contenido generado.	1	Encuesta automática	En caso de que el especialista haya finalizado la sesión de generación de contenido.	Cuando concluye el chat de generación.	El sistema presenta automáticamente una encuesta de retroalimentación.
				2	Registro de la respuesta	En caso de que el especialista haya respondido la encuesta.	Cuando envía sus respuestas.	El sistema registra la retroalimentación para la evaluación de satisfacción.

7.1.1 Trazabilidad de historias de usuario con requisitos funcionales e indicadores de éxito

Historia de usuario	**Requisito funcional asociado**	**Indicador de éxito**

US01	RF01, RF02	IE3
US02	RF01	IE3
US03	RF02	IE3
US04	RF03	IE3
US05	RF03	IE3
US06	RF04, RF05	IE3
US07	RF06	IE3
US08	RF04, RF05	IE3
US09	RF07	IE3
US10	RF08	IE3
US11	RF08	IE3
US12	RF08	IE3
US13	RF08	IE3
US14	RF08	IE3
US15a	RF09	IE3
US15b	RF11	IE3, IE5
US15c	RF16	IE3

US16	RF10	IE3
US17	RF12, RF19	IE3
US18	RF11	IE3, IE5
US19	RF13	IE3, IE5
US20	RF14	IE3
US21	RF15	IE3
US22	RF16	IE3
US23	RF14	IE3
US24	RF17	IE3
US25	RF17	IE3
US26	RF18	IE3
US27	RF20	IE6

7.2 ANEXO 2: Ejemplo de prompt few shot y copy generado

Este ejemplo reconstruye, a partir del código, el prompt que recibe el modelo y el copy que devuelve.

7.2.1 Prompt enviado al modelo

```
[MENSAJE DE SISTEMA]
Eres un experto creador de contenido con profundos conocimientos en
marketing digital en redes sociales, especializado en el negocio
[Nombre del negocio]. Tu objetivo es elaborar publicaciones atractivas
optimizadas para el éxito de [Nombre del negocio].
información clave del negocio:
  Publico objetivo: [target_audience]
  misión: [mission]
  Industria: [industry_name]
  Pagina de Facebook: [facebook_page]
  Sitio web: [website]
  Vision: [vision]
Idioma: Espanol. Longitud optima del copy: 35 palabras.
Cada anuncio debe ser unico. Por favor, incluye emojis en el contenido.
[EJEMPLO 1]
  usuario:   Aqui tienes un ejemplo de copy para un post de tu negocio
  asistente: [copy histórico 1, el de mejor puntaje 0.4*likes+0.6*shared]
[EJEMPLO 2]
  usuario:   Aqui tienes un ejemplo de copy para un post de tu negocio
  asistente: [copy histórico 2]
[EJEMPLO 3]
  usuario:   Aqui tienes un ejemplo de copy para un post de tu negocio
  asistente: [copy histórico 3]
[MENSAJE DE USUARIO]
Genera una publicacion para un anuncio en Facebook. Usa los anuncios
anteriores como referencia; cada anuncio debe ser unico. El texto debe
estar en Espanol y constar de 35 palabras.
  Ocasión: [post_ocassion]
  Promoción: [post_promo]
  Objetivo: [post_objective]
  Palabras Clave: [post_keywords]
  Centrar el anuncio en la venta de: [products_to_include]
```

7.2.2 Copy generado (salida del modelo)

```
Formaliza tu LLC con 20% de descuento este mes. Te guiamos en español,
paso a paso y sin complicaciones. Tu negocio listo para crecer.
escríbenos hoy. #Formalizacion #Emprendedores
```

Parámetros técnicos de la llamada: modelo gpt 3, max_tokens = 200, temperatura = (definido por el usuario desde la interfaz), n = 3 variantes. Si el usuario activó “incluir información del negocio”, el sistema concatena teléfono, web, correo y horario al final del copy.

7.3 ANEXO 3: Actas de aceptación

7.3.1 Acta de aceptación del IE1 - Análisis del problema

Nombre del proyecto	Aplicación web para la generación de contenido personalizado para redes sociales de negocios mediante few shot learning en LLMs

ACUERDOS
Se revisó y se da por aprobado el análisis de los procesos de gestión y generación de contenido para redes sociales que actualmente lleva a cabo el equipo de marketing, incluyendo la identificación de las ineficiencias y brechas operativas existentes en la unidad de marketing de la organización.
Firman en señal de conformidad, los siguientes asistentes:

Nombre	**Rol**	**Firma**
Paola Fonseca	Responsable del área de marketing	
Alexis Sifuentes	Chief Technology Officer (CTO)	

Nota: Dentro de este trabajo solo se incluirá los acuerdos del acta de aceptación del IE1, el detalle del análisis se encuentra en un documento anexo al TSP.

7.3.2 Acta de aceptación del IE2 - Diseño de la arquitectura de la aplicación web

Nombre del proyecto	Aplicación web para la generación de contenido personalizado para redes sociales de negocios mediante few shot learning en LLMs

ACUERDOS
Se revisó y se da por aprobado el diseño de la arquitectura de la aplicación web Smart Content para la creación y gestión de contenido personalizado, incluyendo la definición

de componentes, conectores, interfaces e infraestructura de despliegue. El diseño presentado cumple con el objetivo específico OE2 y sustenta el indicador de éxito IE2.		
Firman en señal de conformidad, los siguientes asistentes:		
Nombre	**Rol**	**Firma**
Alexis Sifuentes	Chief Technology Officer (CTO)	

Nota: Dentro de este trabajo solo se incluirá los acuerdos del acta de aceptación del IE2, el detalle del análisis se encuentra en un documento anexo al TSP.

7.3.3 Acta de aceptación del IE3 - Desarrollo de la aplicación web con funcionalidades definidas

Nombre del proyecto	Aplicación web para la generación de contenido personalizado para redes sociales de negocios mediante few shot learning en LLMs	
ACUERDOS		
Se revisó y se da por aprobado el desarrollo de la aplicación web Smart Content con las funcionalidades definidas para la creación y gestión de contenido personalizado. La solución implementada integra modelos de lenguaje de gran escala mediante few-shot learning y cumple con el objetivo específico OE3 y el indicador de éxito IE3.		
Firman en señal de conformidad, los siguientes asistentes:		
Nombre	**Rol**	**Firma**
Paola Fonseca	Responsable del área de marketing	

Alexis Sifuentes	Chief Technology Officer (CTO)	

Nota: Dentro de este trabajo solo se incluirá los acuerdos del acta de aceptación del IE2, el detalle del análisis se encuentra en un documento anexo al TSP.

7.3.4 Acta de aceptación del IE4 - Validación de la aplicación web

Nombre del proyecto	Aplicación web para la generación de contenido personalizado para redes sociales de negocios mediante few shot learning en LLMs	
ACUERDOS		
Se revisó y se da por aprobada la validación de la aplicación web Smart Content verificando que integra las funcionalidades requeridas para optimizar el flujo de creación de contenido, de acuerdo con los estándares de aceptación técnica y operativa de la organización. La solución cumple con el objetivo específico OE4 y el indicador de éxito IE4		
Firman en señal de conformidad, los siguientes asistentes:		
Nombre	**Rol**	**Firma**
Paola Fonseca	Responsable del área de marketing	

Alexis Sifuentes	Chief Technology Officer (CTO)	