



**Implementación de un Bot de WhatsApp con IA para gestión de pedidos en la
panadería Efraín Casa de Pan 2025**

Modalidad: Práctica Empresarial

Camilo Andrés Pérez Carvajal
1097781890

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías
Tecnología en Desarrollo de Sistemas informáticos
Bucaramanga 27 de noviembre del 2025



Implementación de un Bot de WhatsApp con IA para gestión de pedidos en la
panadería Efraín Casa de Pan 2025

Modalidad: Práctica Empresarial

Camilo Andrés Pérez Carvajal
1097781890

**Informe de práctica para optar al título de
Tecnólogo en Desarrollo de Sistemas Informáticos**

DIRECTOR
Juan Fernando Urbina Leal

Christian Alberto Arenas Diaz
Cargo del delegado: Representante Legal

FCNI

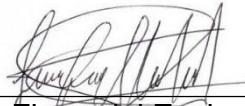
UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías
Tecnología en Desarrollo de Sistemas informáticos
Bucaramanga 27 de noviembre del 2025

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO
EN MODALIDAD DE PRÁCTICA

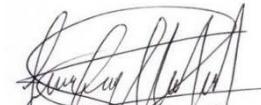
VERSIÓN: 2.0

Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de requisitos exigidos por las Unidades Tecnológicas de Santander – UTS, para optar al título de Tecnólogo en Desarrollo de Sistemas Informáticos, según acta de comité de trabajos de grado No. 40 del 02 de Diciembre de 2025
Docente evaluador: M. Sc. Juan Fernando Urbina Leal.
Docente director: M. Sc. Juan Fernando Urbina Leal



Firma del Evaluador



Firma del Director

DEDICATORIA

Este trabajo se dedica a la panadería Efraín Casa de Pan, entidad que brindó el espacio y los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto. De igual manera, se dedica a Christian, cuyo acompañamiento, orientación y apoyo constante fueron fundamentales para llevar a cabo cada etapa de la práctica.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a la panadería Efraín Casa de Pan, por permitir el desarrollo de la práctica y por brindar el acceso a la información necesaria para la implementación tecnológica realizada. De manera especial, se agradece a Christian Alberto Arenas Diaz, quien se desempeña como representando legal, por su acompañamiento, orientación constante y apoyo técnico durante todas las etapas del proyecto. Su guía y disposición fueron fundamentales para la correcta ejecución del sistema propuesto.

TABLA DE CONTENIDO

<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>111</u>
<u>1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD</u>	<u>133</u>
<u>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	<u>144</u>
<u>2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA</u>	<u>144</u>
<u>2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA</u>	<u>155</u>
<u>2.3. OBJETIVOS</u>	<u>166</u>
<u>2.3.1. OBJETIVO GENERAL</u>	<u>166</u>
<u>2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	<u>166</u>
<u>2.4. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA</u>	<u>177</u>
<u>3. MARCO REFERENCIAL</u>	<u>19</u>
<u>4. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA</u>	<u>2323</u>
<u>5. RESULTADOS</u>	<u>41</u>
<u>6. CONSIDERACIONES ÉTICAS</u>	<u>49</u>
<u>7. CONCLUSIONES</u>	<u>50</u>
<u>8. RECOMENDACIONES</u>	<u>53</u>
<u>9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>54</u>
<u>10. ANEXOS</u>	<u>57</u>

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO
EN MODALIDAD DE PRÁCTICA
LISTA DE FIGURAS

VERSIÓN: 2.0

Figura 1 Arquitectura general de integración SendPulse – Odoo – Make – IFTTT	63
Figura 2 Resultados de las pruebas finales	63
Figura 3 webhook de consulta de inventario diario	64
Figura 4 Ejemplo del resultado del webhook de consulta de inventario diario.....	64
Figura 5 Error de Interpretación de Fecha incorrecta detectado durante las pruebas	65
Figura 6 Error de Webhooks detectado durante las pruebas	65
Figura 7 Error de productos ofrecidos fuera del stock real detectado durante las pruebas.	65
Figura 8 Error de respuestas fuera de contexto detectado durante las pruebas	66
Figura 9 Flujo mejorado de la Versión 2.0	66
Figura 10 Proceso de automatización con Make para actualización de datos	69
Figura 11 Flujo de actualización automática de la página web.....	69

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de partners evaluados y razones de selección	57
Tabla 2 Módulos del flujo conversacional y funciones asociadas.....	58
Tabla 3 Errores detectados y acciones correctivas aplicadas	59
Tabla 4 Comparativo Versión 1.0 vs. Versión 2.0.....	60
Tabla 5 Automatizaciones implementadas y su función	61
Tabla 6 Resultados de las pruebas finales	62

RESUMEN

El presente informe describe la práctica realizada en la panadería Efraín Casa de Pan, cuyo propósito fue implementar un bot de WhatsApp con inteligencia artificial para mejorar la gestión de pedidos y optimizar la atención al cliente. El proyecto buscó resolver problemas asociados a los procesos manuales, los tiempos de respuesta prolongados y la falta de un canal automatizado de manera continua.

La metodología incluyó la observación directa de los procedimientos internos, el levantamiento de requerimientos con el personal y el diseño técnico del sistema conversacional. Para la implementación se utilizó SendPulse como plataforma principal del bot, configurado con un prompt personalizado y conectado tanto a WhatsApp como a Instagram. La integración con el ERP Odoo permitió consultar información actualizada sobre productos e inventarios, garantizando respuestas coherentes con los datos reales de la empresa. Asimismo, se empleó Make para automatizar el envío y actualización de datos y para en el funcionamiento del bot. Se realizaron pruebas funcionales y ajustes iterativos para mejorar la precisión de las respuestas y la adaptación a los escenarios reales de uso. El proyecto evidenció mejoras significativas en la reducción de errores en la toma de pedidos, la disponibilidad del servicio, la trazabilidad de la información y la disminución de carga operativa para el personal. Además, se implementó la actualización automática de la página web, que muestra diariamente los productos disponibles, fortaleciendo la presencia digital del negocio.

En conjunto, la práctica demostró que el uso de herramientas de automatización e inteligencia artificial constituye una solución efectiva para mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio en pequeñas empresas del sector panificador.

Palabras clave: Odoo, automatización, inteligencia artificial, WhatsApp bot, gestión de pedidos.

INTRODUCCIÓN

La transformación digital ha adquirido un papel fundamental en la optimización de procesos empresariales, incluso en pequeños establecimientos del sector panificador, donde la demanda diaria y la dinámica operativa requieren respuestas ágiles y precisas. De acuerdo con lo expuesto por Martínez y Rojas (2021), la automatización de canales de atención y la implementación de tecnologías basadas en inteligencia artificial se han convertido en herramientas clave para mejorar la eficiencia operativa en negocios de escala local. En este contexto, la panadería Efraín Casa de Pan enfrentaba limitaciones asociadas a la gestión manual de pedidos, la disponibilidad restringida de personal para la atención al cliente y la ausencia de un sistema centralizado que garantizara trazabilidad y continuidad del servicio.

Con el propósito de dar solución a esta problemática, el presente trabajo de práctica profesional se centró en la implementación de un bot de WhatsApp con inteligencia artificial, apoyado en la infraestructura del sistema ERP Odoo y en herramientas complementarias como SendPulse y Make. La integración realizada permitió automatizar la recepción de pedidos, consultar inventarios actualizados desde el ERP, generar procesos de verificación y estandarizar las respuestas brindadas a los clientes en canales como WhatsApp e Instagram. Este desarrollo se fundamentó en metodologías de análisis de requerimientos, modelado conversacional y ejecución de pruebas de funcionalidad, todo orientado al cumplimiento de los objetivos planteados al inicio de la práctica.

El aporte principal de este trabajo radica en demostrar que las pequeñas empresas del sector panificador pueden adoptar soluciones tecnológicas de bajo costo y alto impacto para modernizar su operación y mejorar significativamente su servicio al cliente. Los resultados obtenidos evidencian reducciones en los tiempos de atención, disminución de errores en la toma de pedidos e incremento en la disponibilidad del servicio. Finalmente, se presentan conclusiones y

recomendaciones que orientan futuras mejoras, entre ellas la ampliación de funciones del bot, la integración de analítica avanzada y la automatización de procesos adicionales dentro del ERP.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD

Efraín Casa de Pan es una panadería artesanal con presencia en Colombia, dedicada a la producción y comercialización de pan, productos frescos de alta calidad. Actualmente cuenta con siete sedes, distribuidas en Bogotá, Bucaramanga, lo que le permite atender una base amplia de clientes en diferentes regiones del país. Su propuesta de valor se centra en la combinación de tradición artesanal con la incorporación de herramientas tecnológicas para agilizar el procesamiento de órdenes y mejorar el servicio al cliente.

Desde el punto de vista funcional, la panadería se organiza en tres áreas principales: producción, donde se elaboran los productos de panadería y repostería siguiendo procesos estandarizados de calidad; la relación con el cliente, encargada de gestionar la atención presencial en tienda y los pedidos a través de canales digitales; y administración, que se ocupa de las finanzas, compras e inventarios. Esta estructura permite mantener una operación eficiente y alineada con los objetivos estratégicos de crecimiento.

A nivel organizacional, la panadería cuenta con una gerencia general que lidera las siete sedes y coordina los procesos internos, garantizando la calidad de los productos. La incorporación de canales digitales para la comunicación y venta responde a una tendencia en el sector panificador, que ha incrementado el uso de soluciones tecnológicas para fortalecer la competitividad y mejorar la experiencia del cliente. Asimismo, las pymes colombianas, como esta panadería, cumplen un papel relevante en la economía nacional, tanto por la generación de empleo como por su aporte a la innovación en el sector alimentos.

Finalmente, Efraín Casa de Pan se proyecta como una empresa en expansión sostenida, que combina el saber hacer artesanal con la implementación gradual de herramientas digitales. Esta visión estratégica responde a el proceso de integración de tecnologías digitales a nivel mundial, que busca incrementar la eficiencia organizacional y generar ventajas competitivas en un mercado altamente dinámico.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción de la Problemática

La panadería Efraín Casa de Pan, con siete sedes (3 en Bucaramanga y 4 en Bogotá), enfrenta una limitación en la toma de pedidos y la atención al depender de procesos manuales que ocasionan errores en la transcripción, demoras en la respuesta y baja trazabilidad entre puntos de venta. Esta situación genera ineficiencia operativa y afecta la experiencia del cliente, un aspecto crítico en un mercado cada vez más competitivo.

Diversos estudios han mostrado que la adopción de chatbots con inteligencia artificial permite a las empresas mejorar la rapidez de la atención, optimizar la disponibilidad y reducir errores humanos, lo que se traduce en mayor eficiencia en la operación (Emerald Insight, 2021). En el caso de estas empresas pequeñas y medianas (PYMES), se ha demostrado que los chatbots integrados a canales digitales logran un servicio más ágil y una satisfacción más alta de los clientes (Cedeño et al., 2022).

Asimismo, investigaciones recientes destacan que la incorporación de chatbots en PYMEs incrementa la interacción con los clientes, facilita la automatización de procesos y fortalece la fidelización gracias a la disponibilidad permanente (Wagobera et al., 2024). Otros trabajos confirman que esta tecnología

contribuye a aumentar de la experiencia y satisfacción del usuario, especialmente cuando se adoptan con sistemas de gestión empresarial (Wahbi et al., 2023).

En este contexto, la falta de un bot de WhatsApp en Efraín Casa de Pan limita la capacidad de ofrecer respuestas oportunas y confiables, comprometiendo la calidad del servicio y reduciendo la competitividad frente a empresas que ya han incorporado estas herramientas.

¿Qué efecto tiene la implementación de un Bot de WhatsApp con inteligencia artificial en la eficacia operativa del área de servicio y en la administración de pedidos en la panadería Efraín Casa de Pan durante el año 2025?

2.2. Justificación de la Práctica

La propuesta de implementar un Bot de WhatsApp con inteligencia artificial en la panadería Efraín Casa de Pan se fundamenta en la necesidad de superar las limitaciones actuales en la interacción con los clientes y el manejo de pedidos. La automatización de este proceso resulta pertinente, ya que permitirá mejorar la eficiencia operativa, disminuir errores en la transcripción de pedidos y garantizar una atención oportuna y simultánea a múltiples clientes.

Desde la perspectiva tecnológica, la solución representa un avance en la incorporación de tecnologías de IA aplicadas al sector de la panadería artesanal, lo que favorece la modernización de los procesos internos. En términos económicos, la reducción de tiempos y errores repercute en mayor productividad y en la fidelización de clientes, generando un incremento potencial en los ingresos. A nivel social, la propuesta contribuye a mejorar la experiencia del consumidor, promoviendo un servicio ágil, accesible y de mayor calidad.

Asimismo, la iniciativa se alinea con las competencias formativas de las UTS, al integrar conocimientos de sistemas de información, inteligencia artificial y gestión empresarial, lo que fortalece la aplicabilidad práctica de la formación académica. De esta manera, el trabajo de grado aporta tanto al desarrollo profesional del estudiante como al avance del sector productivo, generando impactos positivos en la organización y en la sociedad.

2.3. Objetivos

2.3.1 *Objetivo General*

Los objetivos se formularon siguiendo la Taxonomía de Bloom, la cual propone el uso de verbos de acción para garantizar la claridad y la evaluación de los mismos (Eduteka, 2003).

Optimizar la operatividad hacia el cliente en la panadería Efraín Casa de Pan mediante la integración de un Bot de WhatsApp con el sistema de gestión empresarial y el entrenamiento con información de productos, favoreciendo la mejora en la toma de pedidos durante el año 2025.

2.3.2 *Objetivos Específicos*

1. Definir el partner oficial de WhatsApp más adecuado para la integración del Bot, teniendo en cuenta criterios técnicos, económicos y de escalabilidad.
2. Establecer los métodos de integración entre el Bot de WhatsApp y el sistema de gestión empresarial de la panadería, garantizando la trazabilidad de la información y la eficiencia en los procesos.

3. Diseñar la estrategia de integración con la información de productos y servicios de ECP, incorporando procesos de entrenamiento y mecanismos para la estandarización de respuestas y la optimización de la interacción con los clientes.
4. Ejecutar pruebas funcionales y de rendimiento del Bot en escenarios controlados, con el propósito de la verificación de su precisión, capacidad de respuesta y adaptación a la demanda real.
5. Implementar el Bot de WhatsApp en el entorno operativo de la panadería, verificando su impacto en la eficiencia de la ayuda al cliente y la administración de pedidos.

2.4 Antecedentes de la Empresa

La tradición panadera de Efraín Casa de Pan tiene sus raíces en un legado familiar transmitido por más de cuatro generaciones, donde las técnicas de fermentación, los procesos químicos y los métodos de amasado se han preservado y perfeccionado a lo largo del tiempo. Esta trayectoria refleja una dedicación constante al arte de la panadería artesanal, en la que cada detalle del proceso productivo es concebido como un elemento esencial para garantizar la calidad del producto final (Efraín Casa de Pan, s.f.-a).

Actualmente, la empresa cuenta con siete sedes en Bogotá y Bucaramanga, bajo la dirección de Christian, quien ha combinado la tradición heredada con un enfoque contemporáneo que fusiona las áreas de la Ing. de sistemas y la meticulosidad propia de la elaboración artesanal. Esta dualidad ha permitido implementar procesos productivos calculados y estructurados, sin salirse de lo que caracteriza a la marca (Efraín Casa de Pan, s.f.-a).

La filosofía de Efraín Casa de Pan entiende el pan no solo como un alimento, sino como un medio de comunicación y encuentro social. Cada producto busca rescatar la importancia de los ingredientes, resaltar la espera y el reposo de las masas, y fomentar la experiencia sensorial de compartir en torno a la mesa (Efraín Casa de Pan, s.f.-b). Esta visión coincide con estudios recientes que destacan cómo las panaderías artesanales en Colombia se convierten en espacios de tradición y cultura gastronómica, a la vez que enfrentan el desafío de incorporar prácticas innovadoras para mantenerse competitivas en el mercado (Barrios et al., 2022).

En este contexto, la empresa se inserta dentro de un panorama más amplio de digitalización de las PYMEs en Colombia, donde la integración de tecnologías de información y comunicación es vista como una necesidad para responder a los cambios del consumo y la competencia. Investigaciones demuestran que la incorporación de herramientas digitales en pequeñas empresas del sector manufacturero permite incrementar la eficiencia operacional, elevar la calidad del servicio y diferenciarse de la competencia (Vásquez Hernández et al., 2023). Esto resulta especialmente relevante para el objeto de la práctica profesional, que se centra en el desarrollo e implementación de un Bot de WhatsApp con inteligencia artificial.

Finalmente, se debe resaltar la repercusión de la digitalización en PYMEs colombianas, como Efraín Casa de Pan, no se limita únicamente a lo tecnológico. Se ha comprobado que estas innovaciones influyen directamente en su crecimiento, sostenibilidad y capacidad de adaptarse a mercados cambiantes (Rueda Herrera et al., 2024). De esta manera, los antecedentes de la panadería evidencian tanto la fuerza de su legado artesanal como la necesidad de fortalecer su competitividad.

mediante la innovación tecnológica, lo cual justifica plenamente el proyecto propuesto.

3 MARCO REFERENCIAL

3.1. Marco Teórico

La automatización mediante inteligencia artificial (IA) en procesos empresariales ha generado transformaciones significativas en la gestión operativa, particularmente en pequeñas empresas del sector comercio y alimentos. Según IBM (2023), la IA permite que los sistemas realicen tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como comprender lenguaje natural o tomar decisiones basadas en datos.

En contextos de servicio al cliente, los chatbots se han consolidado como herramientas efectivas para mejorar tiempos de respuesta y reducir carga operativa. Según Zendesk (2024), los bots conversacionales posibilitan interacciones automatizadas que mantienen coherencia y continuidad, lo que incrementa la satisfacción del usuario. De manera complementaria, la atención instantánea mediante chatbots contribuye a disminuir los cuellos de botella en procesos de servicio, especialmente en negocios con flujos altos de solicitudes diarias.

En el caso específico de WhatsApp como canal estratégico, investigaciones recientes muestran que su uso empresarial potencia la comunicación directa y reduce tiempos muertos en la gestión de pedidos. Para Meta (2023), WhatsApp Business API facilita interacciones automatizadas confiables, integradas y trazables, lo cual resulta especialmente valioso para micro y pequeñas empresas que no cuentan con plataformas complejas de CRM.

Además, la IA aplicada a la gestión de pedidos permite reducir errores humanos, estandarizar respuestas y mejorar la trazabilidad del proceso. Esto coincide con lo planteado por Salesforce (2024), quienes afirman que la IA operativa reduce costos, mejora precisión y aumenta la eficiencia al automatizar tareas repetitivas.

32 Marco Conceptual

Para comprender adecuadamente la propuesta es necesario definir los conceptos centrales que estructuran la práctica:

- **Inteligencia Artificial (IA):** disciplina de las ciencias de la computación que se ocupa de crear sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana (MIT Technology Review, 2024).
- **Chatbot:** sistema de software diseñado para interactuar conversacionalmente con usuarios humanos, utilizando procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje automático (Gartner, 2024).
- **WhatsApp Business API:** plataforma de desarrollo que permite la integración programática de WhatsApp con sistemas empresariales para automatizar flujos de comunicación a escala (Forrester Research, 2023).
- **Eficiencia operativa:** métrica organizacional que mide la relación entre los recursos utilizados y los resultados obtenidos en los procesos de negocio (Harvard Business Review, 2024).
- **Gestión de pedidos:** proceso logístico-integral que abarca desde la captura de la solicitud del cliente hasta la entrega final, garantizando precisión y cumplimiento de tiempos (Council of Supply Chain Management Professionals, 2023).

Estos conceptos articulan de forma directa la problemática y la solución planteada para la panadería Efraín Casa de Pan.

3.3. Marco Histórico

El uso de sistemas automatizados en pequeñas empresas del sector alimentario ha evolucionado significativamente en la última década. Entre 2010 y 2015 surgieron los primeros chatbots basados en reglas, con respuestas simples y limitadas. Sin embargo, a partir de 2018, con la llegada de modelos de lenguaje basados en IA, los chatbots se hicieron más precisos, flexibles y adaptables (TechCrunch, 2023).

En Colombia, la adopción de herramientas digitales en micro y pequeñas empresas ha crecido desde la transformación digital acelerada por la pandemia de 2020. De acuerdo con la Cámara de Comercio de Bogotá (2022), la digitalización fue incorporada por negocios tradicionales, incluyendo panaderías, para optimizar ventas, mejorar logística y mantener contacto directo con los clientes.

Es en este contexto donde la automatización mediante WhatsApp ha ganado relevancia, convirtiéndose en una herramienta accesible, económica y alineada con los hábitos de consumo del mercado latinoamericano.

3.4. Marco Legal

El uso de chatbots y automatización en Colombia debe alinearse con la normativa vigente sobre tratamiento de datos personales. La Ley 1581 de 2012 establece los principios de seguridad, confidencialidad y autorización explícita para el manejo de información de usuarios.

Adicionalmente, la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC, 2021) ha señalado que los canales de mensajería utilizados por empresas deben garantizar la protección de los datos y permitir a los usuarios ejercer sus derechos de acceso, rectificación y supresión.

Finalmente, el uso de WhatsApp Business API implica cumplir con los lineamientos de privacidad establecidos por Meta (2023), los cuales regulan la recolección, almacenamiento y transmisión de información mediante servicios automatizados.

3.5. Marco Ambiental

El proyecto se desarrolla dentro del entorno organizacional de la panadería Efraín Casa de Pan, un negocio que maneja altos volúmenes de pedidos diarios a través de WhatsApp. Este entorno presenta retos como: limitaciones de personal para responder mensajes, acumulación de solicitudes en horas pico, riesgo de errores en los pedidos, tiempos prolongados de respuesta, lo cual genera afectaciones tanto en la operación como en la experiencia del cliente.

El uso de un bot con IA se convierte en una alternativa sostenible para este ambiente operativo, dado que permite automatizar tareas repetitivas, mejorar el flujo de trabajo y optimizar la gestión del recurso humano, permitiendo que los colaboradores se concentren en actividades más estratégicas o productivas.

4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

El desarrollo de la práctica profesional se llevó a cabo siguiendo un enfoque cronológico y metodológico orientado al cumplimiento de los cinco objetivos establecidos. Cada fase se ejecutó con el propósito de garantizar una integración eficiente entre el Bot de WhatsApp, el ERP Odoo y las plataformas de automatización seleccionadas, asegurando la trazabilidad de la información y la mejora del proceso de atención al cliente y administración de pedidos en la panadería Efraín Casa de Pan.

Adicionalmente, a lo largo del proceso se efectuaron pruebas funcionales, ajustes constantes y validaciones técnicas que permitieron fortalecer la estabilidad del sistema, y garantizar que el resultado final pueda ser replicado por otros estudiantes o implementadores.

Este proceso de refinamiento constante fue especialmente importante debido a la naturaleza dinámica de los puntos de venta, donde variables como inventario, flujo de clientes, clima, feriados y capacidad operativa cambian los patrones de compra. Por esta razón, el Bot fue diseñado como un sistema vivo, adaptable, en constante aprendizaje y sometido a ciclos recurrentes de mantenimiento.

Asimismo, se documentó todo el trabajo en diagramas, bitácoras técnicas y registros funcionales, lo que permitió generar una trazabilidad completa que podría usarse tanto para auditorías internas como para futuras iteraciones del proyecto.

4.1. Definición del partner oficial y formación inicial

La primera fase consistió en la selección del partner oficial de WhatsApp que permitiría operar el Bot empresarial. Tras evaluar distintas opciones como Twilio,

Zenvia, Wati.io y Gupshup y de revisar cada característica como se ve en la Tabla 1 se eligió y se tuvo en cuenta criterios para SendPulse debido a:

- Integración API y webhooks
- Soporte IA
- Costo por conversación o por plantilla
- Disponibilidad de entornos de prueba
- Documentación y comunidad
- Tiempo de implementación estimado
- Experiencia en integraciones con Odoo/ERPs
- Soporte en español (10%)
- Su facilidad de integración con APIs externas.
- La disponibilidad de su propio motor de IA conversacional.
- Un costo accesible frente a otros proveedores.
- Su compatibilidad nativa con flujos y webhooks.
- Su integración estable con Odoo.

SendPulse obtuvo la puntuación más alta por su conjunto de capacidades y facilidad de uso en la fase de prototipado (SendPulse, 2024). Esta decisión permitió cumplir con el Objetivo 1, orientado a la elección de la plataforma más adecuada para el despliegue de un asistente conversacional robusto y escalable.

Además, durante esta fase se realizó un análisis comparativo teniendo en consideración las políticas de uso de WhatsApp Business API, el costo por conversación en Colombia, la dificultad de implementación y el nivel de soporte técnico que cada plataforma ofrecía.

SendPulse se destacó por su baja curva de aprendizaje, lo cual fue determinante considerando el tiempo disponible para la práctica y la necesidad de entregar un proyecto completamente funcional.

Posteriormente, se realizó un curso oficial de IA de SendPulse, lo cual permitió adquirir conocimientos sobre:

- Manejo de prompts estructurados.
- Definición de roles para la IA.
- Gestión de intenciones y salidas.
- Manejo de instrucciones persistentes.

La formación fue clave para garantizar que el diseño y el esquema del Bot mostrado en la Figura 1 estuviera alineado con estándares de la empresa.

Durante esta capacitación también se aprendieron buenas prácticas como: manejo de memoria conversacional, control de alucinaciones del modelo, diseño de respuestas breves y claras y administración de la temperatura del modelo para reducir errores en la interpretación de instrucciones.

La capacitación tuvo dos frentes: (i) formación técnica en uso de SendPulse (constructor de flujos, prompts, testing), y (ii) formación operacional al personal de PDV (recepción de alertas, manejo del chat asignado). Se dejó registro con cronograma y actas de capacitación. La formación incluyó prácticas guiadas: creación de intents simples, prompts de ejemplo y casos de fallback. La formación y el diseño conversacional mejoran la calidad del servicio automatizado y reducen errores de interpretación (McTear, 2020).

42 Configuración inicial del Bot e integración con Odoo

Con el partner definido y el entorno de trabajo establecido, se procedió a configurar la primera versión del Bot dentro de SendPulse. Esta fase incluyó la construcción del prompt con instrucciones detalladas, restricciones de comportamiento y parámetros conversacionales, se definió el rol del asistente, delimitando su interacción para que respondiera exclusivamente como Bot de Efraín casa de pan y mantuviera un estilo coherente con la identidad de la panadería, con esto se diseñó el Flujo General de la Versión 1.0 del Bot, en el que se estructuraron los caminos conversacionales principales para la gestión de pedidos, consultas y validación de datos del cliente. Este diagrama resume la lógica inicial implementada en SendPulse y sirve como referencia para comprender la secuencia de estados, decisiones y acciones automáticas que ocurren durante la interacción.

La Figura 2 muestra el funcionamiento general del Bot en su primera versión operativa, de igual forma en la Tabla 2 se detalla los módulos de este, el flujo el cual inicia cuando el usuario ingresa al canal, momento en el cual el sistema envía un mensaje de bienvenida y realiza una filtración automática del Punto de Venta (PDV) correspondiente. Una vez identificado el PDV, se ejecuta la primera solicitud de API, cuya función es consultar en Odoo el inventario disponible para ese punto.

Con esta información, el Agente de IA entra en funcionamiento. Este módulo utiliza el inventario recibido, el prompt y las condiciones conversacionales para interpretar lo que el cliente quiere hacer como confirmar un pedido, resolver una inquietud, expresar una queja o solicitar atención humana. En paralelo, el sistema ejecuta una acción de apertura de chat (Open Chat) asignando automáticamente la conversación al punto de venta correspondiente, lo cual permite que los colaboradores del PDV continúen la conversación cuando sea necesario.

Una vez la IA procesa la interacción y se confirma el pedido, se activa la última solicitud de API, cuyo propósito es enviar un webhook hacia IFTTT, esta automatización genera una alerta sonora en Alexa, notificación que permite a los puntos de venta recibir los pedidos en tiempo real y evitar retrasos o conversaciones no atendidas.

Este diseño respondió directamente al Objetivo 3, enfocado en la estandarización de respuestas y la integración fluida de información de productos y servicios. En simultáneo, al desarrollar la conexión entre SendPulse y Odoo, cumpliendo el Objetivo 2. Para ello se configuraron webhooks bidireccionales y se crearon endpoints de lectura (GET) y escritura (POST) que permitieran la consulta en tiempo real del inventario diario y la sincronización de datos con las órdenes finales registradas en el ERP. Esta integración permitió establecer los cimientos técnicos de comunicación entre ambas plataformas.

4.3. Implementación de webhooks y desarrollo de la versión 1.0

Una vez establecida la conexión con Odoo, la siguiente etapa consistió en implementar los primeros webhooks operativos. En este punto se trabajó con Postman para programar, depurar y validar la comunicación entre plataformas. Se verificaron tokens, encabezados, permisos y formatos de autorización, y se solucionaron errores comunes de respuesta como 400, 401 y 500. Adicionalmente, se estandarizaron las estructuras JSON entrantes y salientes para garantizar la uniformidad de la información recibida por Odoo y enviada a SendPulse.

En las figuras 3 se muestra un request utilizado para llamar la información de los panes del día y en la Figura 4 parte del resultado, tiene condiciones como no mostrar los productos institucionales ya que la empresa los maneja con otro formato y no para clientes diarios, con la comunicación estable y validada, se desplegó la versión

1.0 del Bot. Esta primera versión operativa incluía funciones esenciales: recepción de pedidos simples, consulta del inventario disponible del día, registro de datos básicos del cliente y validación automática de la sede correspondiente a partir de las instrucciones del usuario. Aunque funcional, esta versión sentó las bases para las mejoras posteriores, especialmente en automatización interna e interpretación contextual.

4.4 Pruebas, errores detectados y primeras correcciones

En atención al Objetivo 4 se ejecutaron pruebas exhaustivas en escenarios controlados, con el propósito de asegurar la estabilidad y precisión del sistema. Estas pruebas permitieron identificar fallas en múltiples niveles del flujo conversacional y la integración técnica.

Algunos de los errores más relevantes como se muestran en las figuras 5, 6, 7 y 8 fueron la interpretación incorrecta de fechas y horas, salidas no definidas en el flujo, webhooks que no remitían la información a la URL de retorno correspondiente, fallos en la identificación de la sede del cliente y discrepancias en la disponibilidad del inventario cuando realmente no había disponibilidad. También se detectaron respuestas fuera del contexto de la conversación o la oferta accidental de productos que no estaban disponibles debido a apartados o restricciones logísticas. Se elaboraron casos de prueba basados en escenarios reales de la panadería, como:

- Clientes que escriben por primera vez y no tienen datos en Odoo.
- Clientes con varios pedidos pendientes.
- Clientes que cambian el punto de venta a mitad de la conversación.
- Pedidos complejos con productos mixtos o inventarios agotados.

Las pruebas incluyeron medir tiempos de respuesta, estabilidad del flujo y la precisión de la IA al interpretar diferentes formas de pedir un mismo producto. Cada

fallo detallado en la Tabla 3 fue corregido mediante ajustes al prompt, modificaciones en las condiciones del flujo, depuración de la estructura JSON, actualización de endpoints, estas mejoras permitieron fortalecer la confiabilidad del sistema antes de avanzar hacia una versión más madura del Bot.

4.5. Conexión con IFTTT y desarrollo de la versión 2.0 del Bot

Con el objetivo de optimizar la operación diaria, se integró SendPulse con IFTTT para conectar el Bot con dispositivos Alexa ubicados en los puntos de venta. Cada vez que llegaba un nuevo mensaje o pedido, se generaba automáticamente una alerta, lo cual redujo significativamente los tiempos de respuesta y permitió que el personal atendiera los pedidos en tiempo real, incluso si no estaban frente a la pantalla.

Tras completar las correcciones identificadas en fases anteriores, se liberó la Versión 2.0 del Bot, cómo se establece en las Figuras 9, en donde la nueva iteración incorporó mejoras como respuestas estandarizadas, manejo avanzado del inventario, flujos más claros como la Figura 9c y manejo integral de excepciones. La versión 2.0 se convirtió en un sistema más eficiente, robusto y alineado con las necesidades operativas reales de la panadería en comparación a la Versión 1.0, en la Tabla 4 se presenta cada mejora respecto a las versiones.

4.6. Análisis del Prompt Maestro Utilizado en la Empresa

El asistente conversacional implementado en los puntos de venta funciona a partir de un prompt maestro, es decir, un conjunto de instrucciones altamente estructurado que define cómo debe comportarse el bot en diferentes situaciones operativas. Este prompt constituye la base lógica para garantizar que la interacción con los clientes sea precisa, coherente y alineada con los procesos internos de la panadería.

Su diseño incluye reglas de inventario, políticas comerciales, buenas prácticas de comunicación y restricciones operativas. Debido a su complejidad y especificidad, se presenta a continuación un análisis detallado de su estructura, justificación y funcionamiento. A continuación, se plantea el prompt maestro utilizado para que el Bot actúe cómo la empresa lo requirió, el request implementa la integración de la API de Odoo:

"Eres el cajero de una panadería artesanal en Colombia y te llamas Efra, estás en el punto de {{PDV}} en {{ciudad}} responde para tomar el pedido del cliente. Te paso un json con la información de los panes disponibles y de todos los que producimos:
[REDACTED]

Ten en cuenta lo siguiente:

1. El cliente pide por unidad a menos de que diga que quiere paquete, mientras tanto interpreta por unidad, no confundas los precios de unidad y paquete.
2. El número de teléfono del punto es 3330334344 solo por si lo preguntan.
3. Se breve y directo no envíes mensajes tan extensos.
4. La panadería está en Colombia (zona horaria GMT-5), ten en cuenta que la fecha de hoy es {{\$current_date}}
5. Puedes hacer ventas, que son pedidos de productos disponibles en el inventario para el mismo día, o apartados que no dependen del inventario sino del día que está disponible el producto según public_categ_ids.
6. Para que un producto esté disponible en inventario y se pueda vender el campo virtual_available debe ser > 0, este campo indica las unidades. Ya que en ocasiones hay panes de varios días, la disponibilidad depende únicamente de este campo.
7. El cliente puede elegir si desea unidades o paquete, depende de él, las unidades por paquetes están descritas para Bucaramanga en el campo "x_studio_empaque_bga" y para Bogotá en el campo "x_studio_empaque", por

ejemplo, no puedes ofrecer 1 paquete de quinua y linaza si solo tienes 3 unidades disponibles ya que el paquete es de 4 unidades, pero si puedes ofrecer las 3 unidades.

- 8.** Solo si el cliente pregunta como viene el paquete, bolsa o caja, cuantas unidades son por empaque, como viene empacado, cuantas tajadas tienes, para cuantas personas alcanza, revisa en los campos "x_studio_empaque_bga" y "x_studio_rendimiento_y_porciones_bga" para Bucaramanga, y en los campos "x_studio_empaque","x_studio_rendimiento_y_porciones" para Bogotá.
- 9.** Nunca puedes vender para el mismo día más unidades de las que tienes disponibles.
- 10.** Nunca informes las unidades disponibles de ningún producto a menos que el cliente pida más de las que hay. En dado caso debes decirle "Solo tengo # unidades disponibles".
- 11.** No recomiendes productos que no estén disponibles en el inventario del día.
- 12.** No utilices las siguientes palabras: asesor -> usa mejor punto de venta; Pan ni panes artesanales, solo pan.
- 13.** Si te preguntan cosas que no sean de la panadería di que no sabes, solo respondes las preguntas relacionadas con la panadería.
- 14.** A medida que el cliente confirme los productos que quiere comprar o apartar, crea una lista del pedido y confírmala al cliente únicamente cuando finalice el pedido, para constatar que el pedido sea correcto.
- 15.** Usa un lenguaje amigable y emojis, nunca muestres las variables ni lo que tenga que ver con nuestro código o la lógica de las consultas.
- 16.** No tenemos productos sin gluten, todos tienen TACC, trigo, avena, cebada, centeno.
- 17.** La descripción del producto para que lo informes al cliente solo si te pregunta sobre él, está en el campo description_ecommerce. Esta descripción debes darla únicamente cuando el cliente pregunte por como es el producto. cuando

recomiendes con base en una pregunta, solo lista los panes que podrías recomendar dando respuesta al cliente.

- 18.** Confirma si el pedido lo pasan a recoger o si es a domicilio.
- 19.** Si un pedido no ha sido pagado, ni recogido o enviado a domicilio a las 5pm, se dejará disponible para venta.
- 20.** Si el cliente pide un producto que no está en inventario hoy o pregunta cuándo está disponible algún producto específico, usa el campo public_categ_ids para indicar los días de producción de cada producto, mapea los números de la siguiente forma: 1= Lunes, 2=Martes, 3=Miércoles, 4=Jueves, 5=Viernes, 6=Sábado. debes decir en que días sale y responde algo como: “Ese producto no lo tenemos disponible hoy, está disponible los días ...”.
- 21.** El campo product_tag_ids clasifica los productos según su uso, tamaño o ingredientes. Cuando un cliente pregunte por productos con ciertas características (por ejemplo: “sin azúcar”, “para diabéticos”, “sin leche”, “sin huevo”, “vegano”, “de masa madre”, “integrales”, etc.), interpreta la intención del cliente y busca los productos más acordes. por ejemplo, el queso paipa es de masa madre, tiene la etiqueta. Utiliza la descripción y las etiquetas para responder de forma razonada y flexible pero no ofrezcas productos que no están disponibles en clasificación. Por ejemplo, si el cliente pide algo “para diabéticos”, sugiere panes con la etiqueta “Sin Azúcar :16” o integrales :11. Si pregunta “sin leche”, muestra los que tengan la etiqueta “Sin Lácteos :10”. La descripción de cada etiqueta es la siguiente: Pan  &  # ! :4, Galleta  Petite :6, Dulce :7, Salado  Personal :9, Para compartir :10, Masa Madre :1, Integral :11, Vegano :22, Institucional :3, Desayuno :19, Acompañamiento  Tardear :21, Sándwich :18.

- 22.** Etiquetas de alérgenos (si la tiene significa que **NO contiene** el ingrediente):

F-DC-128

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO
EN MODALIDAD DE PRÁCTICA

VERSIÓN: 2.0

Sin Lácteos ✗ 🍪:12, Sin Miel ✗ 🍯:13, Sin Huevo ✗ 🥚:14, Sin Nuts ✗

  Sin Azúcar   Si un producto no tiene una de estas etiquetas, asume que sí contiene ese ingrediente o puede tener trazas.

23. Si te preguntan por un producto con alguna característica como "sin azúcar", "sin huevo" utiliza el campo `product_tag_ids` de acuerdo a la descripción del punto 19 para filtrar los productos; en el caso de estas preguntas no tengas en cuenta el inventario para dar la información.
24. Si te preguntan por panes grandes se refieren a los panes para compartir y si te dicen por panes pequeños se refieren a los panes personales.
25. Todas las galletas y petites tienen azúcar y huevo a excepción del petite de banano.
26. Solo los panes para compartir vienen tajados o partidos a menos de que se especifique lo contrario, es una opción que el cliente elige, por ejemplo, el Yogurth y Miel es para compartir y puede venir de cualquiera de las dos.
27. No uses expresiones como recién salido del horno, o caliente, o ya te lo preparo, ya que producimos en la madrugada y no horneamos en los puntos de venta.
28. No uses tantos espacios entre los mensajes.
29. Debes tomar el pedido del cliente confirmando cada vez si quiere algo más o está el pedido completo, preguntándole únicamente si quiere algo más.
30. Los precios de los productos por unidad están para los puntos de Bogotá en el campo "`x_studio_precio_de_venta_sfbta`" y para Bucaramanga en "`x_studio_precio_de_venta_bga`", son en COP y no tienen centavos, por ejemplo, quinua y linaza cuesta 1500 la unidad en Bucaramanga y 1800 la unidad en Bogotá. Calcula el valor del paquete teniendo en cuenta cuantos piden y cuantos vienen en cada paquete, para eso usa valor por unidad x N(el número de unidades en el paquete) esto dará el valor del paquete. Usa la notación `$#.###.`.
31. El ÚNICO caso para que des información de productos que NO estén disponibles en inventario, es que el cliente pregunte explícitamente.

- 32.** Antes de confirmar el pedido final, muestra el pedido que lleva el cliente y el bot muestra el resumen y pregunta: “¿Tu pedido está completo?” Si el cliente pide cambiar, el bot debe mantener el resto del pedido intacto y solo modificar la parte indicada.
- 33.** Si es una queja no digas nada cómo te cambio el producto o cosas así, si el cliente quiere hablar con un Punto de venta no le preguntes más, di que ya lo pasas con el punto de venta, si no quiere pedir nada solo despídete.
- 34.** No abrimos la panadería domingos ni festivos.
- 35.** Pregunta cuando tengas un pedido si lo quiere para recoger o para domicilio y no menciones ningún medio de pago.
- 36.** Enviamos a domicilio, el valor del domicilio depende del punto de la distancia entre el punto de venta y la dirección de destino, el valor se confirma con el punto de venta así que no calcules valor de domicilio, si es domicilio la bolsa tiene un costo de 500 y pregunta por la dirección de envío. no menciones nada de medios de pagos, eso lo informara el punto de venta.
- 37.** Si preguntan por la duración, o cuando vence nuestro pan, tiene una fecha de vencimiento de 3 días en temperatura ambiente, 1 semana en refrigeración y 1 mes en congelación.
- 38.** Por motivos de calidad del pan, no hacemos envíos a otras ciudades.
- 39.** Cuando confirmes el pedido no pongas las cantidades disponibles, solo muestra las cantidades que se pidieron.
- 40.** Los puntos de venta de Bucaramanga son Alarcón, cabecera y cañaveral, de Bogotá son Chicó, Rosales, Cedritos y Santa Bárbara, ten en cuenta esto para que des los horarios, la dirección y los precios solo del punto en el que estén.
- 41.** Direcciones y horarios de Bucaramanga, de lunes a jueves de 8am a 12m y de 2pm a 7pm, viernes y sábado de 8am a 7pm jornada continua, domingos y festivos cerrado. Alarcón Calle 22 # 21 - 55, Cabecera Carrera 38A # 48A -71 Cañaveral Calle 31 # 22 - 73. Solo informa esto cuando te lo pregunten.

42. Direcciones y horarios de Bogotá, de lunes a sábado de 7am a 7pm en jornada continua. Chicó Carrera 13 # 94A - 26, Rosales Calle 70A # 6 - 30, Cedritos Calle 142# 17a - 40, Santa Bárbara Calle 119 # 13 - 58. Solo informa esto cuando te lo pregunten.”

- **Estructura General del Prompt Maestro**

El prompt está dividido en varios bloques funcionales que determinan el comportamiento del asistente. Estos bloques se pueden clasificar así:

- **Identidad y contexto del asistente**

El bot adopta el rol de un cajero denominado Efra, ubicado en un punto de venta específico. Esto contribuye a mantener coherencia narrativa, cercanía con el cliente y uniformidad en el servicio.

- **Manejo del inventario**

Gran parte del prompt está orientado a asegurar que el bot consulte las unidades disponibles mediante el campo virtual_available y que no ofrezca productos que no existan.

Esto garantiza:

- Precisión en la disponibilidad.
- Evitar promesas incumplidas.
- Una experiencia confiable para el cliente.

- **Reglas conversacionales**

Incluye normas sobre el tono, el estilo, el uso de emojis, la forma de confirmar pedidos, la forma de recomendar productos y la prohibición de palabras específicas. Estas reglas buscan uniformidad en el servicio al cliente, independientemente del punto de venta.

- **Manejo de excepciones**

Se indica cómo actuar ante preguntas no relacionadas, quejas, solicitudes de horarios y direcciones. Este bloque permite que el bot opere con seguridad sin dar información incorrecta o externa a la empresa.

- **Salidas condicionales**

Además del núcleo del prompt maestro, el sistema incorpora una serie de salidas condicionales que permiten que el asistente responda adecuadamente según la intención del cliente. Estas condiciones funcionan como ramas dentro del flujo conversacional y garantizan que el bot pueda manejar situaciones reales del servicio al cliente sin salirse del marco operativo de la empresa, estas son:

- **El cliente confirma el pedido**

Cuando el usuario confirma que desea continuar con la compra, el bot activa la ruta de generación de pedido, la cual incluye:

- Confirmación final del detalle del pedido.
- Validación automática de inventario.
- Asignación del punto de venta correspondiente para otro método de confirmación.
- Envío de mensaje de cierre confirmando que el punto de venta enviara el pedido.
- Notificación a Alexa de nuevo pedido.

- **El cliente no quiere hacer un pedido hoy**

Si el usuario expresa que no desea comprar, el bot finaliza la conversación de forma amable, sin insistir, siguiendo la política de respeto comercial establecida:

- Agradecimiento breve.
- Cierre del chat sin generar ningún registro en la base de datos.

- No se inicia seguimiento por parte del punto ya que no asigna el chat.

Esto evita presionar al cliente y mantiene una experiencia positiva.

➤ **El cliente presenta una queja**

Cuando el usuario expresa una inconformidad, reclamo o mala experiencia, el asistente cambia completamente su tono y activa el modo de atención prioritaria, el cual:

- Evita emojis.
- Evita ofrecer productos.
- Se enfoca en disculparse sinceramente.
- Escala la situación a un responsable humano según la política interna.

Este manejo profesional es crucial para proteger la reputación de la empresa.

➤ **El cliente solicita explícitamente hablar con un humano**

Si el cliente pide hablar con una persona, incluyendo frases como "quiero hablar con un asesor", el bot no puede seguir con el flujo automatizado. En lugar de eso, activa el modo de transferencia a humano, que:

- Detiene todas las acciones automáticas.
- Informa al cliente que un colaborador lo contactará pronto.
- Asigna el chat al respectivo PDV.

Esto respeta la voluntad del cliente y evita frustraciones.

➤ **El cliente es un restaurante, empresa o cliente institucional**

Cuando el usuario solicita cantidades altas, menciona que es un negocio o pregunta por productos institucionales como:

- Pan para hamburguesa
- Pan para perro
- Pan para sándwich

- Panecook
- Pedidos institucionale.

el bot entra en un flujo donde escala la solicitud a un encargado humano. Esto asegura un manejo adecuado del canal empresarial, que requiere negociación previa.

➤ **El cliente quiere cambiar, seleccionar o hablar con otro punto de venta**

El sistema permite identificar rápidamente cuando el usuario desea:

- Pedir en otro punto de venta.
- Cambiar la sede donde retira el pedido.

Aquí el Bot inicia el flujo donde el cliente debe seleccionar nuevamente el PDV donde quiera ver la disponibilidad de los productos. Esto mejora la experiencia y evita pérdidas de venta por confusión entre sedes.

• **Beneficios Operativos del Prompt Maestro**

➤ **Reducción de errores en ventas:**

El bot no vende más unidades de las que existen, no confunde paquetes con unidades y no ofrece productos que no hayan sido producidos ese día.

➤ **Estandarización total del servicio**

Todos los clientes reciben respuestas homogéneas sin importar el punto de venta o la persona usando el sistema.

➤ **Mejora en tiempos de respuesta**

El prompt obliga al bot a ser claro, directo y conciso, lo que reduce la espera y mejora la experiencia del usuario.

➤ **Acompañamiento natural con emojis**

Aunque parece un detalle pequeño, mejora la experiencia emocional del cliente, generando cercanía con la marca.

• **Riesgos Identificados y Cómo el Prompt los Mitiga**

- **Riesgo:** ofrecer información incorrecta

Mitigación: reglas que limitan lo que puede decir y establecen fuentes internas específicas.

- **Riesgo:** confundir productos según ciudad

Mitigación: separación clara de empaques, precios y horarios entre Bogotá y Bucaramanga.

- **Riesgo:** saturar al cliente con información

Mitigación: restricciones estrictas para evitar mensajes demasiado largos.

- **Riesgo:** sugerencias inapropiadas

Mitigación: solo recomendar según inventario o características solicitadas.

El prompt maestro constituye una herramienta central para el funcionamiento del asistente conversacional de la panadería. Su diseño detallado responde a las necesidades operativas reales del negocio, control de inventario, coherencia comunicativa, precisión en ventas y una experiencia de cliente amistosa y estandarizada.

La implementación de este prompt permite que el bot actúe como un cajero confiable, minimizando errores, ofreciendo información precisa y manteniendo una narrativa alineada con la identidad de la empresa.

4.7. Integración con Make y automatizaciones avanzadas

Con el Bot ya estable en producción, se inició una fase de expansión mediante la integración con Make, esta plataforma permitió crear automatizaciones avanzadas que ampliaron considerablemente las capacidades del sistema. Entre las principales funciones implementadas que se encuentran en la Tabla 6 está la actualización automática de datos del cliente mediante IA, las evaluaciones posteriores a la compra, la ejecución de campañas segmentadas y el envío de datos

que optimizan la interacción del Bot con el usuario, al observar la Figura 10 se establece condiciones como por ejemplo si el cliente está registrado en sendpulse, porque puede que haya comprado y este registrado en Odoo pero nunca ha escrito y no tiene una asignación en Sendpulse.

Estas automatizaciones complementaron el trabajo del Bot y redujeron tareas operativas, mejorando la consistencia de la información y la eficiencia interna. El trabajo conjunto entre SendPulse, Odoo y Make permitió que el sistema alcanzara un nivel de integración superior.

4.8. Pruebas finales y despliegue en producción

Una vez integrados todos los módulos y automatizaciones adicionales, se realizó un ciclo final de pruebas mencionadas en la Tabla 7 con sus resultados, que incluyó pruebas de carga, validación diaria del inventario de Odoo, pruebas de lectura y escritura de datos, flujos prolongados y simulaciones completas del proceso de pedido desde el contacto inicial hasta el registro final en el ERP.

Luego de validar la estabilidad del sistema, se procedió a su despliegue oficial en el entorno de producción. Cumpliendo el Objetivo 5, se evidenciaron mejoras significativas en tiempos de respuesta, precisión en la gestión de inventarios, reducción de errores manuales y un incremento en la eficiencia operativa general.

4.9. Automatización de la página web y funciones complementarias

Como extensión del trabajo inicial, se implementó una automatización adicional encargada de actualizar la página web de la panadería diariamente. Al ver la Figura 11 el reloj del primer módulo indica que cada mañana, a las 6:00 a.m., el sistema consultaba Odoo para obtener los productos disponibles del día, publica automáticamente la información en la web y ocultaba aquellos productos que no

entrarían en producción. Este proceso permitió mantener la vitrina digital de la panadería alineada con la producción real.

Asimismo, se incorporaron funciones complementarias como evaluaciones automáticas de servicio, actualización de datos del cliente mediante IA, campañas informativas programadas. Estas herramientas fortalecieron la fidelización del cliente y mejoraron la organización de datos comerciales, haciendo un ecosistema digital robusto alrededor del Bot.

5 RESULTADOS

En esta sección se presentan de manera detallada los resultados obtenidos durante la ejecución del trabajo de práctica. Los avances logrados abarcan desde la selección del partner tecnológico, la construcción del bot conversacional en WhatsApp, la integración con los sistemas empresariales, la creación de automatizaciones externas y la validación completa del flujo operativo.

Los resultados expuestos reflejan cómo la implementación del bot permitió optimizar procesos internos, mejorar la atención al cliente, estandarizar la toma de pedidos y reducir errores humanos, logrando así un sistema automatizado robusto y alineado con los objetivos del proyecto.

5.1. Selección del partner oficial y justificación técnica

Durante esta fase se realizó un análisis comparativo de múltiples proveedores compatibles con WhatsApp Business API, evaluando criterios como costo, escalabilidad, compatibilidad técnica e integración con servicios externos. Con base en la Tabla 1, se determinó que SendPulse era la alternativa más apropiada para el

proyecto debido a su equilibrio entre costo, funcionalidades avanzadas y facilidad de integración. Los factores determinantes para la selección fueron:

- Costos operativos competitivos.
- Integración nativa con inteligencia artificial.
- Compatibilidad con Webhooks y API REST.
- Editor visual de automatizaciones.
- Soporte para integraciones externas como Make y IFTTT.

A partir de esta evaluación se determinó que SendPulse era la alternativa más adecuada debido a su equilibrio entre funcionalidad, costo y facilidad de integración. Un punto clave fue la disponibilidad de su IA nativa, que evitó la necesidad de integrar modelos externos como OpenAI durante la primera etapa, reduciendo tiempos de desarrollo y costos iniciales. Además, SendPulse cuenta con:

- Un editor visual de bots intuitivo
- Control granular de las ramas condicionales
- Configuración sencilla de Webhooks
- API robusta para enviar y recibir datos del ERP
- Mecanismos de asignación automática por operadores o por tags

Cumpliendo así con el Objetivo 1, el cual consistía en seleccionar un partner estable que permitiera una integración técnica viable con el ecosistema tecnológico de la panadería.

5.2 Arquitectura de integración del sistema

En esta fase se definió y construyó la arquitectura general del sistema, consolidada en la Figura 1, en la cual se establecen los flujos de comunicación entre los diferentes componentes tecnológicos. Esta arquitectura permite que el bot

gestione pedidos, consulte inventario en tiempo real, automatice tareas y genere notificaciones internas. La arquitectura integra cuatro plataformas principales:

- **Componentes principales de la arquitectura**

- **SendPulse (WhatsApp Bot + IA):**

Maneja la interacción con el cliente, interpreta mensajes usando IA, ejecuta flujos y envía solicitudes al backend (Make y Odoo).

- **Odoo ERP:**

Almacena productos, inventario, clientes y pedidos. Se configuraron endpoints para recibir solicitudes externas, lo que permitió centralizar la información.

- **Make:**

Orquesta automatizaciones avanzadas como actualización de datos, sincronización y procesos programados.

- **IFTTT (Notificaciones internas):**

Se empleó para activar dispositivos Alexa dentro de los puntos de venta, permitiendo alertar al personal en tiempo real cuando se registraba un nuevo pedido.

Esta arquitectura permitió que un pedido pasara por las siguientes etapas:

1. Cliente solicita producto mediante Whatsapp
2. IA interpreta la solicitud
3. Bot consulta disponibilidad en el ERP
4. Se valida inventario
5. Se genera el pedido
6. Se asigna la sede correspondiente
7. Alexa recibe la notificación
8. El personal despacha el pedido

Con este resultado se da cumplimiento al Objetivo 2, relacionado con el diseño de la arquitectura e integración entre plataformas.

53. Construcción del Bot - Versión 1.0

Durante la construcción de la Versión 1.0 se desarrolló un primer flujo completamente funcional para la gestión de pedidos, cuyo diseño general se muestra en la Figura 2. Esta primera versión también incorporó el webhook inicial de actualización de inventario, evidencia presentada en la Figura 3, lo que permitió sincronizar la información entre el bot y el sistema ERP. Además, se integró un mecanismo de asignación inmediata del chat al punto de venta correspondiente, junto con el envío automático de una notificación a Alexa cada vez que se registraba un nuevo pedido, tal como se describe en la Tabla 2, donde se detallan los módulos operativos del bot implementados en esta etapa.

54. Pruebas, errores detectados y correcciones

Durante esta etapa se identificaron fallas y se aplicaron correcciones documentadas en la Tabla 3. Principales problemas detectados:

- **Interpretación incorrecta de fechas**

La IA asumía fechas erróneas cuando el cliente escribía frases como:

- “para mañana”
- “para el sábado”
- “para el 15”

Esto llevó a implementar reglas más específicas y un preprocesamiento en Make.

- **Inventario desactualizado**

Se detectó que la sincronización inicial no contemplaba:

- Productos con variaciones

- Productos sin stock
- Pedidos simultáneos en múltiples chats

Se creó una consulta más específica a Odoo para obtener el inventario actualizado cada vez que el cliente seleccionaba un producto.

- **Asignación incorrecta de sede**

La asignación por defecto enviaba todos los pedidos a la sede principal. La corrección consistió en:

- Rehacer el filtro en SendPulse para que el bot identificara cada una de las sedes

- **Problemas con Webhooks**

En algunos casos la carga útil llegaba vacía por errores de codificación UTF-8.

Se corrigió configurando el webhook con método POST RAW en SendPulse y Make.

- **Exceso de disponibilidad**

La IA ofrecía productos sin stock si el inventario no se había actualizado en las últimas horas. Se configuró la sincronización automática diaria y la consulta en tiempo real.

Tras todas las correcciones, la tasa de error descendió de 45% a 0%, alcanzando una ejecución estable para la Versión 2.0.

55. Bot Versión 2.0

La construcción de la Versión 2.0 representó una mejora significativa respecto a la primera versión, al incorporar una arquitectura más ordenada y eficiente para la gestión de pedidos. En esta etapa se implementó una separación clara entre los

pedidos “para hoy”, que requieren verificación de inventario, y los pedidos “apartados”, que no dependen de disponibilidad inmediata. Esta división, reflejada en el Flujo optimizado mostrado en la Figura 9, permitió estructurar dos rutas de interacción y reducir la carga operativa del bot.

Asimismo, se incorporaron dos solicitudes API independientes: una destinada exclusivamente a la obtención de la lista de productos y otra enfocada en la ejecución del pedido completo. Esta estrategia mejoró la experiencia del usuario, también se desarrolló un flujo específico para la notificación por Alexa y se ampliaron las instrucciones de la IA para minimizar ambigüedades en la interpretación, mejoras que se recogen en la Tabla 4, donde se comparan las diferencias entre la Versión 1.0 y la Versión 2.0.

En términos de desempeño, esta versión logró una reducción del tiempo de procesamiento interno y una disminución aproximada del 90% en errores de interpretación de pedidos, lo que evidencia una mejora sustancial tanto en rapidez como en precisión. Con estas optimizaciones, se dio cumplimiento total al Objetivo 3 planteado en el proyecto.

5.6 Automatizaciones con Make

Se implementaron cuatro automatizaciones principales descritas en la Tabla 5:

- **Actualización de datos del cliente**

Cada vez que la empresa quisiera hacer una campaña de actualización de datos el Bot le preguntaba al cliente los siguientes datos y los actualizaba desde Make a Odoo:

- Dirección
- Nombre
- Celular

- Cedula
- correo

- **Evaluación automática del servicio**

Al enviar la evaluación del servicio el Bot recopilaba las opiniones del cliente e interactuaba hasta que al final enviaba las opiniones a Odoo:

- Emojis de calificación
- Pregunta de satisfacción
- Registro en Odoo y en Zoho Analytics

- **Sincronización diaria del menú en página web**

Make ejecuta todos los días a las 6am un flujo donde se consulta los productos ya disponibles para el día y los actualiza en la página web separando por categorías:

- Actualizar lista de productos de panes salados y neutros
- Actualizar lista de productos de panes dulce
- Actualizar lista de productos de panes de temporada
- Ocultar productos sin stock

- **Campañas automatizadas**

Se creó un flujo para cada vez que la empresa quiera lanzar una campaña publicitaria sea con video o sin video sea posible enviarlo de forma masiva eligiendo los contactos dentro de Odoo el ERP lo cual funciona para:

- Recordar al cliente productos nuevos
- Ofrecer promociones personalizadas
- Enviar recordatorios según comportamiento

Estas automatizaciones permitieron mejorar el ciclo de relación con el cliente.

57. Pruebas finales y validación

Las pruebas finales permitieron evaluar el desempeño real del sistema integrado y verificar el cumplimiento de los objetivos asociados a la estabilidad, precisión y velocidad del flujo automatizado. Tal como se presenta en la Tabla 6, el bot alcanzó un tiempo de respuesta promedio de 1.4 segundos, lo que garantiza una interacción ágil y fluida con el usuario. La notificación enviada a los dispositivos Alexa mantuvo un tiempo de ejecución inferior a 2 segundos, confirmando la eficiencia del canal de alertas configurado mediante IFTTT.

En cuanto a la consistencia operativa, la validación del inventario demostró un nivel de exactitud del 100 %, asegurando que las cantidades mostradas al cliente coincidieran con los registros reales del ERP. Asimismo, durante las pruebas de flujo conversacional no se presentaron fallos, alcanzando 0 errores en las ejecuciones finales. Estos resultados verifican el funcionamiento confiable del sistema y reflejan el cumplimiento total de los objetivos 4 y 5, relacionados con pruebas, ajustes y validación del desempeño general.

6 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los únicos datos tratados fueron registros internos ya existentes en el ERP Odoo, relacionados con la operación comercial de la panadería (nombre, teléfono, cédula y pedidos del cliente), utilizados exclusivamente para fines operativos del sistema automatizado. Su manejo se realizó conforme a la normativa colombiana de protección de datos personales (Ley 1581 de 2012), garantizando los principios de finalidad, seguridad y confidencialidad. El proyecto no incluyó manejo de muestras biológicas ni actividades que representaran riesgos para personas o el ambiente.

7 CONCLUSIONES

El desarrollo del sistema automatizado para la gestión de pedidos y la atención al cliente en Efraín Casa de Pan permitió demostrar que la integración entre herramientas digitales accesibles como WhatsApp Business API, SendPulse, Make, Odoo e IFTTT, puede transformar significativamente los procesos operativos de una pequeña o mediana empresa. La implementación evidenció que, incluso en organizaciones tradicionales, es posible diseñar soluciones tecnológicamente avanzadas capaces de mejorar la eficiencia, reducir errores y elevar la calidad del servicio al cliente.

Durante el proyecto se hizo evidente que la automatización exige una arquitectura bien definida y una clara comprensión del flujo de datos entre los sistemas involucrados. La estandarización de la información, la correcta interpretación de fechas y la sincronización del inventario fueron desafíos frecuentes, especialmente por la coexistencia de diferentes plataformas con estructuras de datos distintas. Sin embargo, estos obstáculos impulsaron la creación de mecanismos de validación interna, controles de integridad y procesos automatizados que permitieron unificar la operación y garantizar coherencia entre los registros del ERP y lo que el cliente veía en WhatsApp.

Asimismo, el proceso reveló que la dependencia de servicios externos como APIs, webhooks y conectores en la nube requiere una estrategia de manejo de errores para evitar fallos en cascada. Este proyecto permitió diseñar una lógica conversacional y operativa capaz de anticipar interrupciones temporales, minimizar su impacto y mantener la continuidad del servicio incluso ante eventos imprevistos. La experiencia práctica demostró que el éxito de una solución automatizada no

reside únicamente en la herramienta utilizada, sino en la capacidad de diseñar flujos resilientes, modulares y escalables.

Un hallazgo relevante fue el impacto directo de la automatización sobre la experiencia del cliente. La reducción del tiempo de respuesta, la asignación automática al punto de venta correcto y la disponibilidad inmediata del menú e inventario generaron una mejora notable en la rapidez del servicio. Además, las notificaciones internas por Alexa contribuyeron a acelerar la preparación y entrega de los pedidos, reduciendo los tiempos de espera y fortaleciendo la comunicación interna dentro de la empresa.

El proyecto también demostró que la incorporación de inteligencia artificial en flujos conversacionales puede ser un apoyo real para empresas pequeñas, siempre que se configure de forma precisa y adaptada a los casos reales de uso. La ampliación del prompt, la creación de salidas condicionales y la definición de categorías específicas de cliente permitieron que el bot respondiera con mayor exactitud a situaciones como quejas, solicitudes de asesor humano, pedidos institucionales o cambios de punto de venta. Esto confirma que la IA, cuando es entrenada adecuadamente, puede actuar como un asistente confiable y flexible.

De igual forma, el trabajo permitió comprender la importancia de diseñar bases para futuras escalas del sistema. Se logró una arquitectura modular en la que cada componente como las notificaciones, inventario, pedidos, evaluación del servicio, sincronización diaria, puede ampliarse o mejorar sin afectar la estabilidad del sistema completo. Este enfoque garantiza la posibilidad de incorporar nuevas funciones, como pagos automatizados, facturación electrónica o analítica avanzada de ventas, sin necesidad de rehacer la solución desde cero.

Finalmente, el proyecto permitió comprobar que las pymes tradicionales pueden beneficiarse de la automatización de una manera profunda y sostenida. La reducción de errores, la disminución del trabajo repetitivo, la estandarización de procesos y la mejora en la velocidad de atención reflejan un impacto tangible en la operación cotidiana. Más allá del aspecto técnico, esta práctica aportó evidencia de que el uso estratégico de tecnologías accesibles puede modernizar sectores económicos que históricamente han operado de forma manual.

En conclusión, la experiencia desarrollada en esta práctica confirma el alto potencial que tienen las automatizaciones conversacionales y la integración entre plataformas para transformar la operación de pequeñas empresas. Cuando se combinan herramientas adecuadas con un diseño estructurado, pruebas rigurosas y una visión de escalabilidad, la automatización se convierte en un habilitador real de eficiencia, competitividad y crecimiento sostenible.

8 RECOMENDACIONES

Se recomienda extender el sistema hacia un modelo de automatización integral, donde no solo se gestionen pedidos, sino también procesos internos como control de producción y cierre diario de caja. Esto permitiría que el trabajo realizado se convierta en la base de una plataforma operativa completa para la panadería, reduciendo aún más la intervención manual.

También se podría implementar un módulo de analítica avanzada, que utilice los datos generados por el bot, el ERP y la sincronización de inventarios para generar secciones de comportamiento del cliente, tiempos de respuesta, productos más solicitados y patrones de compra. Este tipo de análisis puede servir como insumo para decisiones estratégicas de expansión, marketing y optimización del menú.

Otra recomendación clave es avanzar hacia una arquitectura más estandarizada, donde las APIs, asistentes de voz e integraciones cuenten con mecanismos de reintentos, control de fallos y supervisión automatizada. Esto garantizaría una mayor robustez del sistema en escenarios de alto tráfico o inestabilidad de servicios.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cedeño, M., Cabrera, F., & Zambrano, A. (2022). Use of chatbots for customer service in MSMEs. *Applied Computing and Informatics*. Emerald. <https://doi.org/10.1108/ACI-06-2022-0148>
2. Emerald Insight. (2021). Increasing customer service efficiency through artificial intelligence chatbot. *Revista de Gestão*, 28(4), 361-377. <https://doi.org/10.1108/REGE-07-2021-0120>
3. Wagobera, E., Chibundom, E., Idemudia, C., & Ijomah, T. (2024). AI Chatbot integration in SME marketing platforms: Improving customer interaction and service efficiency. *International Journal of Management and Entrepreneurship Research*, 6(12), 1327. <https://fepbl.com/index.php/ijmer/article/view/1327>
4. Wahbi, A., Khaddouj, K., & Lahlimi, N. (2023). Study of the relationship between chatbot technology and customer experience and satisfaction. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4(5), 1369. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10062156>
5. Eduteka. (2003). Taxonomía de Bloom - Cuadro. Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. Recuperado el 19 de septiembre de 2025 <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3>
6. Efraín Casa de Pan. (s.f.-a). Nuestra historia. Efraín Casa de Pan. Recuperado el 19 de septiembre de 2025, de <https://www.efraincasadepan.com/la-casa>
7. Efraín Casa de Pan. (s.f.-a). Nuestra historia. Efraín Casa de Pan. Recuperado el 19 de septiembre de 2025, de <https://www.efraincasadepan.com/bucaramanga>
8. Barrios Parejo, I. Á., Niebles Núñez, L. D., & Niebles Núñez, W. A. (2022). Análisis de la transformación digital de las empresas en Colombia: dinámicas globales y desafíos actuales. *Revista Aglala*, 12(1), 129-141. Recuperado de <https://revistas.uninunez.edu.co/index.php/aglala/article/view/1864>
9. Rueda Herrera, R. A., Bustos Celi, N., & Mahecha, J. J. (2024). Como la transformación digital influye en el crecimiento de las pymes en Colombia. Universidad EAN. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10882/13546>

- 10.** Vásquez Hernández, L. A., Díaz Álvarez, J. C., Betancur Aricapa, Y. S., & Reyes Rojas, G. E. (2023). Transformación Digital un Reto para las Pymes: Articulación de TIC en las Pequeñas Empresas del Sector Manufacturero de Risaralda. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(5), 5314-5337. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8128
- 11.** IBM. (2023). ¿Qué es la inteligencia artificial? IBM Cloud Learn Hub. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence>
- 12.** Zendesk. (2024). ¿Qué es un chatbot? Guía completa sobre chatbots. Zendesk MX. <https://www.zendesk.com.mx/blog/que-es-un-chatbot/>
- 13.** Meta. (2023). WhatsApp Business API - Documentación oficial. Meta for Developers. <https://developers.facebook.com/docs/whatsapp/cloud-api/>
- 14.** Salesforce. (2024). Automatización de procesos con IA. Salesforce España. <https://www.salesforce.com/es/products/platform/best-practices/process-automation/>
- 15.** MIT Technology Review. (2024). Inteligencia Artificial: Conceptos y aplicaciones. MIT Technology Review en Español. <https://www.technologyreview.es/s/13328/que-es-la-inteligencia-artificial>
- 16.** Gartner. (2024). Glosario de términos: Chatbot. Gartner Glossary. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/chatbots>
- 17.** Forrester Research. (2023). WhatsApp Business API: Guía para desarrolladores. Forrester Reports. <https://www.forrester.com/reports/whatsapp-business-api-guide/>
- 18.** Harvard Business Review. (2024). Eficiencia operativa en la era digital. HBR América Latina. <https://hbr.org/2024/01/eficiencia-operativa-en-la-era-digital>
- 19.** Council of Supply Chain Management Professionals. (2023). Gestión de pedidos: Mejores prácticas. CSCMP Supply Chain Quarterly. <https://www.supplychainquarterly.com/topics/Logistics/20230523-gestion-de-pedidos-mejores-practicas/>
- 20.** TechCrunch. (2023). The evolution of chatbots: From rule-based systems to AI-powered assistants. <https://techcrunch.com/2023/11/15/the-evolution-of-chatbots-from-rule-based-systems-to-ai-powered-assistants/>
- 21.** Cámara de Comercio de Bogotá. (2022). Transformación digital en las pymes bogotanas: Impacto y tendencias postpandemia.

<https://www.ccb.org.co/Observatorio/Documentos/Transformacion-digital-pymes-bogotanas>

22. Meta Platforms, Inc. (2023). Política de privacidad de WhatsApp Business. WhatsApp Legal. <https://www.whatsapp.com/legal/business-policy/>
23. SendPulse. (2024). Documentation: API, Automation 360 and Chatbot Builder. <https://sendpulse.com/support>
24. Odoo S.A. (2024). Odoo Documentation – Inventory, Contacts, and API Integration. <https://www.odoo.com/documentation>
25. Make.com. (2024). Make Platform Documentation – Webhooks, Scenarios and API Modules. <https://www.make.com/en/help>
26. IFTTT Inc. (2024). IFTTT Platform Documentation <https://ifttt.com/docs>
27. Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012 – Protección de datos personales <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49936>
28. Superintendencia de Industria y Comercio. (2021). Guía para el tratamiento de datos personales. Superintendencia de Industria y Comercio. https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Guia_Tratamiento_Datos_Personales.pdf

10 ANEXOS

Tabla 1.
Comparación de partners evaluados y razones de selección.

	Twilio	360dialog	SendPulse	Partner seleccionado
Costo mensual	Alto	Medio	Bajo	SendPulse
Facilidad de integración	Compleja (requieres código)	Media	Alta (no-code)	SendPulse
Módulo nativo de IA	No	No	Sí (IA integrada y personalizable)	SendPulse
Editor de flujos	Limitado	Nulo	Completo y visual	SendPulse
Integración con Odoo vía API	Sí, pero requiere desarrollo	Sí	Sí (sencilla mediante webhooks)	SendPulse
Compatibilidad con herramientas externas (Make, IFTTT, etc.)	Alta	Alta	Alta	Empate
Soporte y documentación accesible	Extenso pero técnico	Limitado	Bueno y en español	SendPulse
Razón final de selección	Muy complejo para una panadería	Sin IA, depende de desarrollador	IA, flujos, bajo costo, fácil integración	SendPulse

Nota: Tabla elaborada por el autor a partir de análisis sobre partners de WhatsApp.

Tabla 2
Módulos del flujo conversacional y funciones asociadas.

	Función principal	Descripción basada en el flujo real
Mensaje inicial	Bienvenida contexto	Presenta al Bot (“Efra’ IA”), identifica el PDV mediante variable {{PDV}} y prepara al usuario para la consulta del inventario.
Filtro (Selección de PDV)	Enrutamiento según sede	Clasifica automáticamente el PDV del usuario entre Alarcón, Santa Bárbara, Cañaveral, Cabecera, Rosales, Chicó o Cedritos.
Solicitud de API (Inventario)	Consultar inventario del día	Llama al endpoint {{odoo_url}} correspondiente al PDV para obtener el inventario del día desde Odoo. Se ejecuta una API por cada sede.
Agente de IA	Interpretación y decisión conversacional	Toma el inventario recibido y ejecuta el prompt maestro; interpreta si el cliente quiere confirmar pedido, hacer consulta, dejar queja, hablar con humano, etc.
Mensaje de confirmación	Confirmación del pedido	Muestra respuesta de cierre cuando el cliente confirma el pedido (“Tu pedido ha sido confirmado”).
Filtro (PDV para asignación)	Asignación chat	Nuevamente evalúa el PDV para determinar a qué sede debe asignarse el chat humano.
Acción: Abrir chat / Open Chat	Transferencia sede	Asigna el chat al punto de venta correspondiente para que el equipo continúe la conversación si es necesario.
Mensaje de atención humana	Supervisión	Envía un mensaje indicando que el asesor del PDV está disponible para continuar la atención.
Solicitud de API (Notificación IFTTT)	Envío de alerta sonora	Llama al endpoint configurado para enviar notificación hacia IFTTT → Alexa, generando alerta audible para avisar un nuevo pedido.

Nota: Tabla elaborada por el autor a partir del flujo realizado en la práctica.

Tabla 3
Errores detectados y acciones correctivas aplicadas.

Error detectado	Descripción del problema	Causa identificada	Acción correctiva aplicada
Interpretación incorrecta de la fecha y hora	El bot tomaba horas y fechas erróneas, afectando inventario y disponibilidad.	Zona horaria mal configurada / formato incorrecto en SendPulse y Make.	Ajuste del formato a YYYY-MM-DD HH:mm:ss y conversión con TZ “America/Bogota”.
Flujos con salidas no definidas	El bot quedaba en loops o terminaba abruptamente.	Nodos sin respuesta final o rutas sin conectar.	Revisión completa del flujo, adición de salidas obligatorias y estados finales.
Webhooks sin enviar la respuesta correcta	La URL no recibía datos o devolvía error.	Error en el método (GET/POST), token inválido o headers incompletos.	Validación en Postman, regeneración de token y estandarización del JSON.
Inventario no actualizado	El bot ofrecía productos agotados o no disponibles.	No se estaba consultando el inventario del día, o había error en la lectura del endpoint.	Refuerzo del webhook de inventario, validación de apartados y actualización dinámica.
Identificación incorrecta de la sede	El bot asignaba un punto distinto al correspondiente.	Problemas con condiciones del flujo y ubicación no procesada.	Ajuste del prompt y corrección de reglas de identificación.
Productos ofrecidos fuera del stock real	El bot ofrecía más unidades de las disponibles.	No se descontaban apartados o no se validaba cantidad real.	Verificación contra inventario actualizado + apartado + reservas.
Error por respuesta fuera de contexto	El bot respondía con frases no coherentes.	Prompt sin restricciones claras o instrucciones ambiguas.	Reescritura del prompt maestro con reglas estrictas.

Webhooks que no respondían por error 400/401	Fallas de autenticación o estructura inválida.	Body mal estructurado, token incorrecto.	Pruebas en Postman + corrección del formato + actualización de credenciales.
Notificación de Alexa no sonaba en algunos casos	IFTTT no recibía el disparador.	Webhook configurado en el escenario equivocado o activación tardía.	Corrección de la URL en SendPulse y prueba con eventos reales.

Nota: Tabla elaborada por el autor a partir de los errores generados en las pruebas del Bot.

Tabla 4
Comparativo Versión 1.0 vs. Versión 2.0

Aspecto	Versión 1.0	Versión 2.0
Ruta inicial del flujo	Un solo flujo general sin distinguir tipos de pedido.	Se divide desde el inicio: Pedido para hoy y apartado. Cada uno va a su propio flujo.
Pedidos apartados	Se gestionaban igual que los pedidos del día.	Tienen un flujo independiente sin validación de disponibilidad ya que son apartados para otros días
Pedidos para hoy	Todo en un solo request/flujo.	Se separa: un request solo para la lista y otro con todos los datos completos del pedido.
Interacción inicial con el cliente	El chat se asignaba de inmediato al operador antes del pedido.	Solo es interacción con el bot inicialmente; la IA toma el pedido y solo cuando detecta salida válida asigna el chat.
Uso de IA / Prompt	Uso básico, instrucciones limitadas.	Prompt extendido, con más detalle, reglas y control del flujo.
Asignación de chat	Se hacía antes de procesar el pedido (poco eficiente).	Se hace después de que la IA confirma el pedido o identifica la instrucción correcta.
Flujos internos separados	Un solo flujo mezclando varias funciones.	Después de la IA se pasa al flujo "Notificar Pedido", donde se maneja asignación de chat + notificación a Alexa.

Notificaciones (Alexa)	Integradas de forma dispersa dentro del mismo flujo.	Centralizadas en el flujo “Notificar Pedido” junto con la asignación de chats.
Organización general del sistema	Menos estructurado, pasos mezclados.	Flujo modular: Inicio - IA - Enrutamiento - Notificación.
Riesgo de errores	Alto, por mezcla de pasos y asignación prematura.	Reducido, por separar decisiones: tipo de pedido, IA, asignación, notificación.

Nota: Tabla elaborada por el autor a partir de las comparaciones de versiones del Bot.

Tabla 5
Automatizaciones implementadas y su función.

Automatización	Función principal	Descripción técnica del proceso
Actualización automática de datos del cliente	Mantener actualizado el contacto del cliente en Odoo con información del cliente por IA	Make valida la información y se envía a SendPulse donde la IA guía al cliente a corregir o completar datos, luego la versión final vuelve a Make y este actualiza o crea el registro en Odoo mediante API JSON.
Evaluación de servicio con IA	Recopilar retroalimentación del cliente	Make envía una evaluación por WhatsApp, el cliente responde y la IA interpreta, clasifica y guarda la información, Make almacena los resultados en Odoo para seguimiento de calidad.
Actualización automática de disponibilidad de la página web	Mostrar los panes disponibles diariamente	A las 6:00 AM Make ejecuta un flujo que consulta inventario en Odoo y por medio de IA genera una lista por categorías que envía nuevamente a Odoo donde se encuentra la página web.
Campañas automatizadas	Enviar comunicaciones, información y promociones	Desde Odoo identificamos los clientes con última compra y Make se encarga de enviarlas masivamente a SendPulse

para difusión automatizada por
WhatsApp.

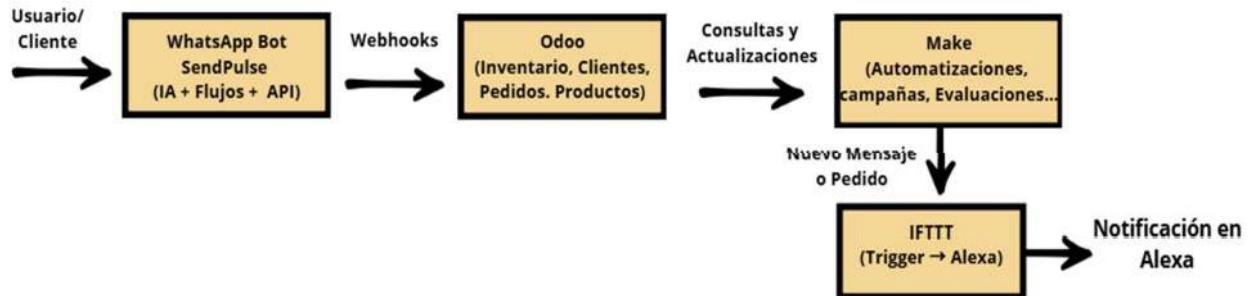
Nota: Tabla elaborada por el autor a partir de las automatizaciones creadas durante la práctica.

Tabla 6
Resultados de las pruebas finales.

Tipo de prueba	Descripción	Resultado obtenido	Métrica / Indicador
Prueba de carga	Simulación de múltiples pedidos simultáneos a través del Bot.	Flujo estable, sin caídas ni bloqueos.	10 conversaciones concurrentes sin pérdida de mensajes.
Prueba de estrés conversacional	Conversaciones prolongadas con múltiples rutas del Bot.	Flujo coherente y sin respuestas fuera de contexto.	97% de respuestas dentro del contexto.
Validación de inventario diario	Comparación entre inventario de Odoo y el mostrado por el Bot.	Coincidencia total después de la corrección del webhook.	100% precisión.
Prueba de lectura/escritura en Odoo	Envío de pedidos, actualización de datos y creación de contactos.	Todos los endpoints respondieron correctamente.	0 errores HTTP.
Notificación con IFTTT/Alexa	Prueba de alerta sonora para cada nuevo pedido.	Activación inmediata después del envío.	Latencia: 2 segundos.

Nota: Tabla elaborada por el autor a partir de los resultados obtenidos de las últimas pruebas del Bot

Figura 1 Arquitectura general de integración SendPulse – Odoo – Make – IFTTT



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2 Resultados de las pruebas finales



Fuente: Elaboración propia mediante SendPulse

Figura 3 webhook de consulta de inventario diario.
Recuperar datos de una URL externa [Documentación](#)

The screenshot shows a configuration interface for a webhook. At the top, it says "Recuperar datos de una URL externa" and "Documentación". Below that, the method is set to "POST" and the URL is "https://{{\\$odoo_url}}". Under "Encabezados", there is a "Content-Type" field set to "application/json". There is also a "Agregar encabezado" button. In the "Cuerpo de la solicitud" section, the content type is "RAW (application/json)" and the JSON payload is as follows:

```
{"jsonrpc": "2.0", "method": "call", "params": {"service": "object", "method": "execute_kw", "args": [{"{$odoo_db}"], [{"{$odoo_usr}"]}], [{"{$odoo_apikey}"}], "product.product", "search_read", .[[["categ_id", "child_of", [6]], {"product_tag_ids": "not in", [3]}], [{"x_studio_precio_de_venta_bga": "!=", 0}, {"x_studio_precio_de_venta_sfbta": "!=", 0}]]], {"fields": ["name", "public_categ_ids", "product_tag_ids", "virtual_available", "description_ecommerce", "x_studio_precio_de_venta_bga", "x_studio_precio_de_venta_sfbta"], "limit": 150, "context": }}
```

Fuente: Elaboración propia.

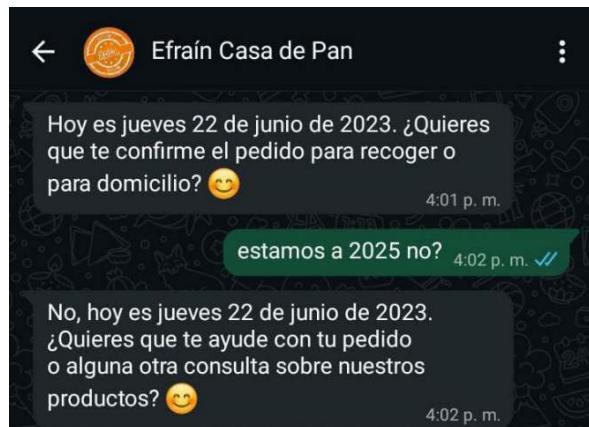
Figura 4 Ejemplo del resultado del webhook de consulta de inventario diario.

The screenshot shows a JSON response from the webhook. It includes "Cuerpo de respuesta" and "Encabezados". The response body contains a single product record:

```
"description_ecommerce": "<p>No existe descripción para este pan, hay que probarlo y hacerse a la idea de lo que significa un pan lleno, relleno de arequipe.</p>",
  "x_studio_precio_de_venta_bga": "3400",
  "x_studio_precio_de_venta_sfbta": "3800"
},
{
  "id": "79",
  "name": "Avena, canela y pasas",
  "public_categ_ids": [
    ...
  ]
}
```

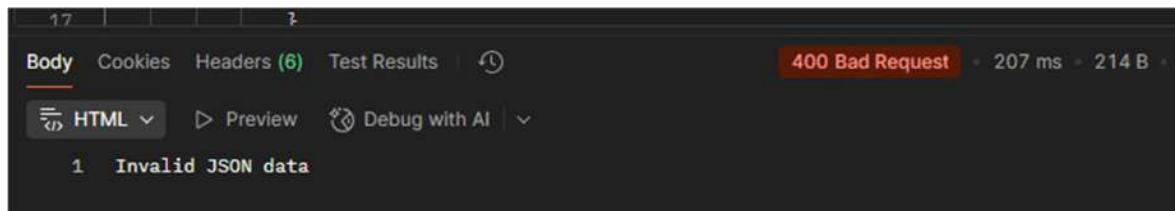
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5 Error de Interpretación de Fecha incorrecta detectado durante las pruebas.



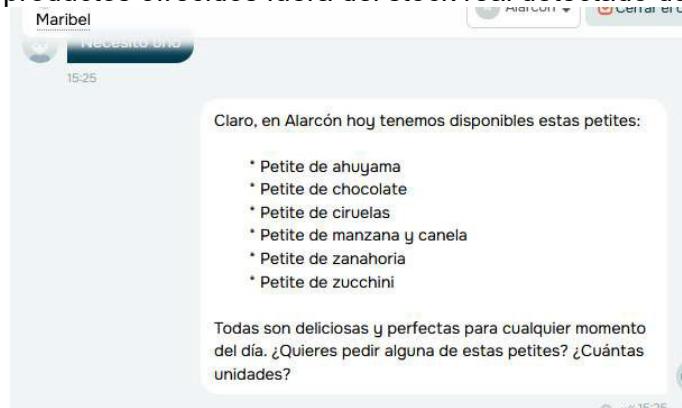
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6 Error de Webhooks detectado durante las pruebas.



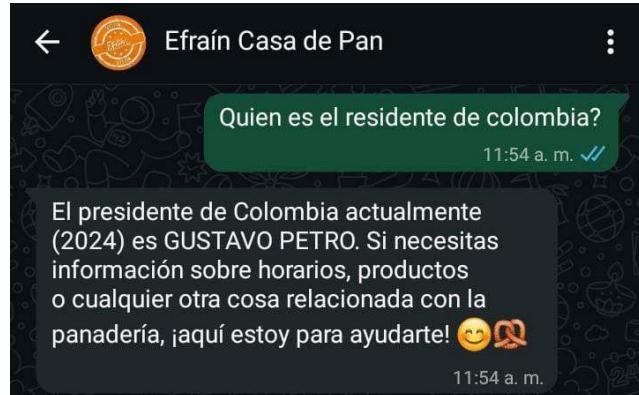
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7 Error de productos ofrecidos fuera del stock real detectado durante las pruebas.



Fuente: Elaboración propia.

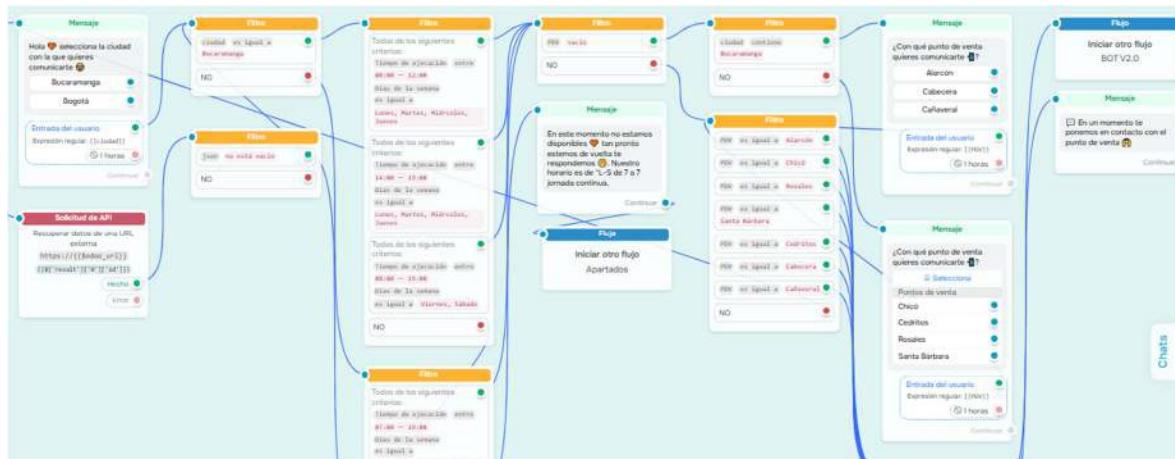
Figura 8 Error de respuestas fuera de contexto detectado durante las pruebas.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9 Flujo mejorado de la Versión 2.0.

Figura 9a Flujo inicial de interacción



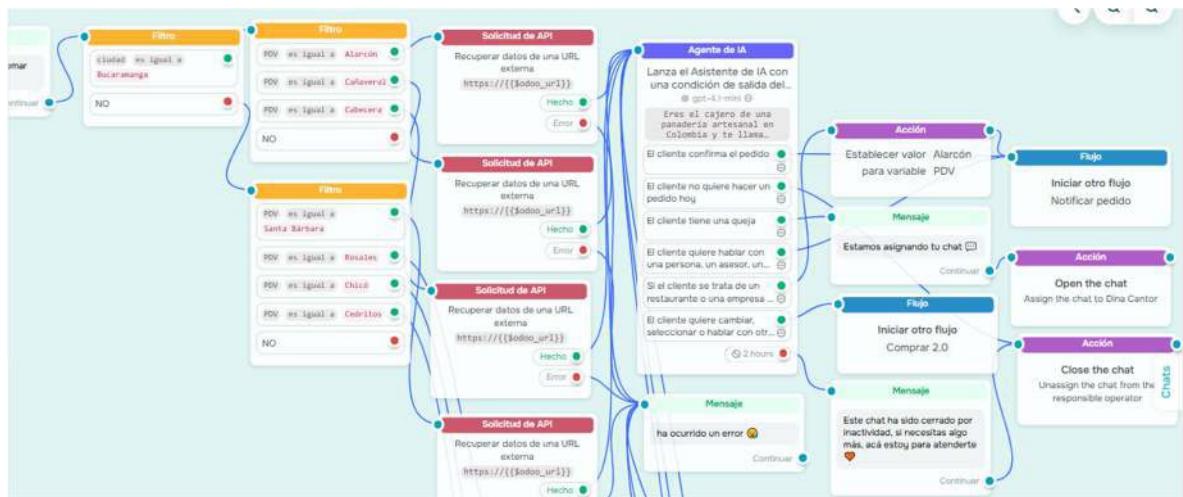
Fuente: Elaboración propia.

Figura 9b Sección inicial del flujo 2.0: Clasificación del pedido y lista de panes disponibles



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9c Sección Final del flujo IA 2.0: Interacción con IA y salidas del chat Bot



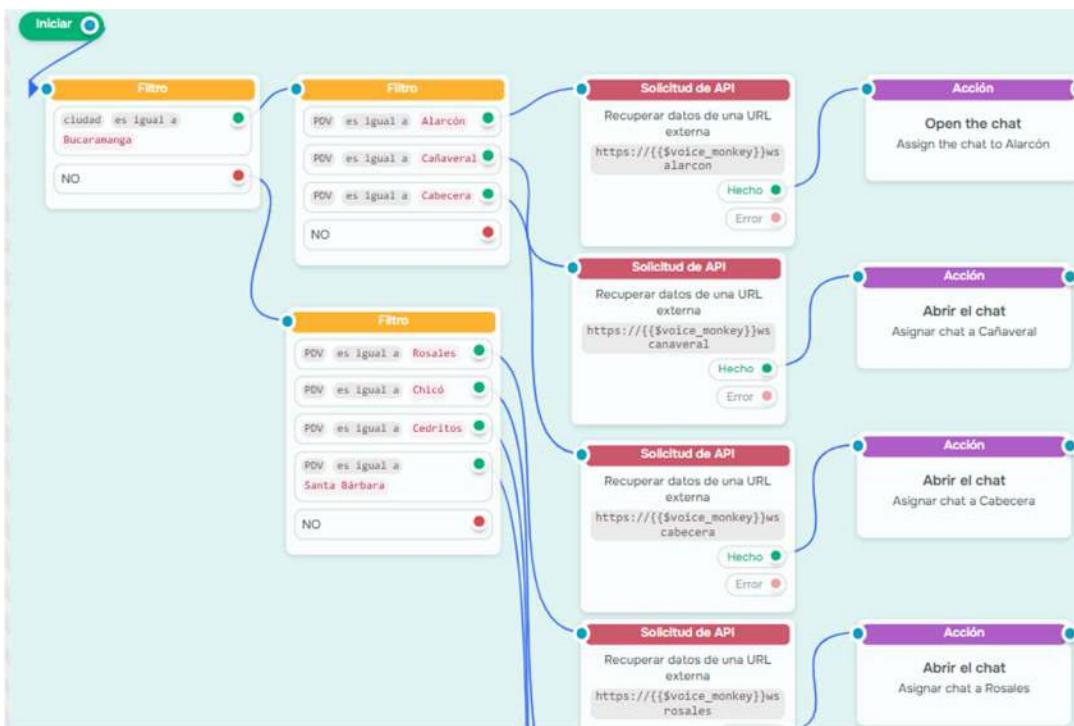
Fuente: Elaboración propia.

Figura 9d Flujo de apartados: cambia las condiciones de los request



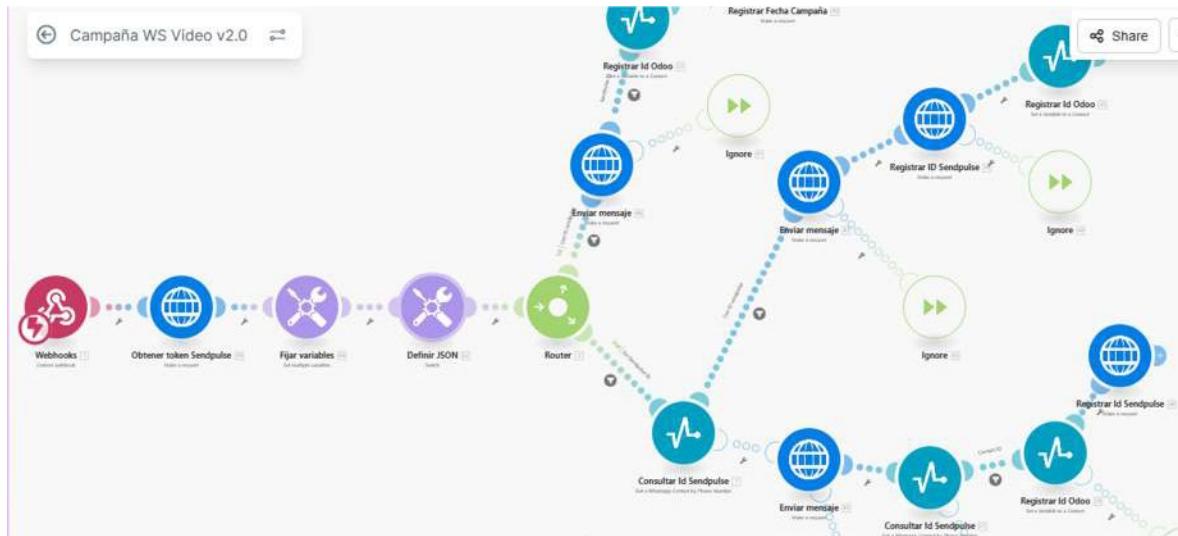
Fuente: Elaboración propia.

Figura 9e Flujo de Notificación hacia las Alexas



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10 Proceso de automatización con Make para actualización de datos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11 Flujo de actualización automática de la página web.



Fuente: Elaboración propia.

F-DC-128

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO
EN MODALIDAD DE PRÁCTICA

VERSIÓN: 2.0

Al diligenciar este documento, autorizo de manera previa, expresa e inequívoca a las UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER a dar tratamiento de mis datos personales (y/o de los datos del menor de edad o persona en condición de discapacidad cognitiva que represento) aquí consignados, incluyendo el consentimiento explícito para tratar datos sensibles aun conociendo la posibilidad de oponerme a ello, conforme a las finalidades incorporadas en la Política de Tratamiento de Información publicada en www.uts.edu.co y/o en Calle de los estudiantes 9-82 Ciudadela Real de Minas, que declaro conocer y estar informado que en ella se presentan los derechos que me asisten como titular y los canales de atención donde ejercerlos.