

Proyecto de Innovación para el mejoramiento de la competitividad de MT Engineering

S.A.S

Oscar Javier Alarcón Velásquez

Daniela Barragán Alvarado

Juan Carlos Martínez Guillen

Dennis Xiomara Solano

Julio Cesar Yomayusa Cañón

Asesor

Sebastián Núñez Chavarro

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Diplomado de Profundización en Gestión de la Innovación Para el Diseño de Productos y

Servicios

2025

Resumen

El proyecto de innovación que busca fortalecer la competitividad de MT Engineering S.A.S Se enfoca en implementar un Chat Bot impulsado por inteligencia artificial. Este Chatbot está diseñado para automatizar y optimizar la creación de propuestas técnicas y cotizaciones comerciales. Con esta solución tecnológica, se espera estandarizar los procesos internos, agilizar el flujo de información y asegurar respuestas rápidas y precisas para los clientes. El objetivo principal es aumentar la eficiencia operativa de la empresa, logrando una notable reducción en los tiempos de respuesta, minimizando los errores humanos en cálculos y documentos, y mejorando la efectividad en la presentación de propuestas competitivas en el mercado.

Además, esta propuesta cobra gran importancia en el contexto actual, ya que fomenta la transformación digital dentro de la organización. Promueve la adopción de herramientas inteligentes que elevan la productividad y la calidad del servicio. Al integrar esta tecnología, MT Engineering S.A.S refuerza su posicionamiento estratégico, mejora su capacidad de adaptación a las demandas del mercado y se prepara para enfrentar futuros desafíos con un enfoque innovador y sostenible.

Palabras clave: innovación tecnológica, inteligencia artificial, automatización, competitividad, eficiencia, propuestas técnicas, cotizaciones.

Abstract

The innovation project aimed at strengthening the competitiveness of MT Engineering S.A.S focuses on implementing an AI-powered chatbot. This chatbot is designed to automate and optimize the creation of technical proposals and commercial quotes. With this technological solution, the company expects to standardize internal processes, streamline information flow, and ensure fast and accurate responses for clients. The main objective is to increase the company's operational efficiency, achieving a significant reduction in response times, minimizing human errors in calculations and documents, and improving the effectiveness of presenting competitive proposals in the market.

Furthermore, this proposal is of great importance in the current context, as it fosters digital transformation within the organization. It promotes the adoption of intelligent tools that enhance productivity and service quality. By integrating this technology, MT Engineering S.A.S reinforces its strategic positioning, improves its ability to adapt to market demands, and prepares itself to face future challenges with an innovative and sustainable approach.

Keywords: technological innovation, artificial intelligence, automation, competitiveness, efficiency, technical proposals, quotes.

Tabla de Contenido

Introducción	10
Justificación	11
Objetivos.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos	12
Propuesta de Innovación para Mejorar la Eficiencia Operativa, la Calidad de los Productos y la Satisfacción del Cliente de MT Engineering S.A.S.....	13
Conceptualización	13
Competitividad y Eficiencia	13
Competitividad Empresarial Sostenible	13
Eficiencia Operativa	13
Innovación y Adopción Tecnológica.....	14
Innovación de Procesos	14
Transformación Digital (TD).....	14
La Herramienta Específica: Inteligencia Artificial y Automatización	14
Inteligencia Artificial (IA).....	14
Automatización Robótica de Procesos (RPA) y Chatbot	15
Síntesis y Relación Estratégica.....	15
Presentación de la Empresa MT Engineering S.A.S.....	16
Visión de Crecimiento y Sostenibilidad	17
Estrategia de Sostenibilidad.....	17
Problemática de la Empresa.....	19

Metodología	20
Proceso de Innovación Según GIMI.....	20
Elección de Área de Trabajo Específica.....	23
Factores Clave Modelo de Negocio.....	24
Plan de Acción	30
Objetivos.....	30
Objetivos del Plan de Acción	31
Actividades Detalladas	31
Cronograma.....	34
Identificación de Recursos	36
Recursos Tecnológicos	36
Recursos Humanos	36
Recursos Financieros.....	37
Recursos de Información y Conocimiento	37
Asignación de responsables.....	37
Mecanismos de seguimiento y evaluación.....	41
Mecanismos de Seguimiento:.....	41
Mecanismos de Evaluación	41
Aplicación Metodología Design Thinking	44
Empatizar.....	45
Definir.....	47
Ideación	48
Prototipar	49

Funciones Específicas Chatbot	50
Diseño Prototipo Chatbot	52
Presupuesto Prototipo CHATBOT	55
Costos de Personal.....	55
Costos de Recursos y Materiales	56
Costos Tecnológicos.....	56
Resultados	58
Beneficios para MT ENGINEERING S.A.S.....	58
Beneficios para el cliente.....	58
Indicadores para medir el éxito (KPI'S).....	58
Conclusiones	63
Recomendaciones	64
Referencias Bibliográficas	65
Apéndice	67

Lista de Figuras

Figura 1	<i>Mapa Estratégico de Oportunidades de Innovación para MT ENGINEERING S.A.S.</i>	20
Figura 2	<i>Plataforma de Crecimiento</i>	24
Figura 3	<i>Resumen Ejecutivo</i>	24
Figura 4	<i>Visión Clave</i>	25
Figura 5	<i>Propuesta de Valor</i>	26
Figura 6	<i>Modelo del Negocio</i>	28
Figura 7	<i>Plan de Acción</i>	30
Figura 8	<i>Diagrama de Gantt Plan de Acción</i>	34
Figura 9	<i>Diagrama de Gantt Plan de Acción</i>	35
Figura 10	<i>Mapa de Empatía</i>	47
Figura 11	<i>Metodología SCAMPER</i>	48
Figura 12	<i>Diagrama de Flujo Chatbot</i>	51
Figura 13	<i>Diagrama de Flujo Chatbot</i>	52
Figura 14	<i>Prototipo CHATBOT Página WEB</i>	52
Figura 15	<i>Prototipo CHATBOT Página WEB</i>	53
Figura 16	<i>Prototipo CHATBOT Página WEB</i>	54

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Presentación de la Empresa MT ENGINEERING S.A.S</i>	16
Tabla 2 <i>Asignación de Responsabilidades Simplificada (PYME)</i>	38
Tabla 3 <i>Matriz de Responsabilidades Mínimas (RACI)</i>	38
Tabla 4 <i>KPIs de Evaluación</i>	41
Tabla 5 <i>Escalera (porqué / cómo)</i>	45
Tabla 6 <i>Escalera (porqué / cómo)</i>	46
Tabla 7 <i>Funciones Específicas CHATBOT</i>	50
Tabla 8 <i>Costos de Personal</i>	55
Tabla 9 <i>Costos de Recursos y Materiales</i>	56
Tabla 10 <i>Costos Tecnológicos</i>	56
Tabla 11 <i>Beneficios para MT ENGINEERING S.A.S</i>	58
Tabla 12 <i>Objetivo OKR</i>	59

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Brochure de Consultoría en Innovación</i>	67
--	----

Introducción

En un entorno empresarial cada vez más competitivo y dinámico, la innovación tecnológica se ha convertido en un factor clave para garantizar la sostenibilidad y el crecimiento de las organizaciones. La capacidad de una empresa para gestionar de manera estratégica la información, anticipar tendencias y adoptar tecnologías emergentes define su posición frente a los desafíos del mercado actual. En este contexto, el presente proyecto de innovación tiene como propósito fortalecer la competitividad de MT Engineering S.A.S mediante la implementación de un chatbot de inteligencia artificial que automatice y optimice la generación de propuestas técnicas y cotizaciones, reduciendo los tiempos de respuesta, minimizando errores humanos y aumentando la tasa de éxito en procesos.

Se centra en la aplicación de procesos de vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva e inteligencia de negocios, con el fin de explorar el estado del arte en torno al uso de la inteligencia artificial en los sectores productivos y de servicios. A través del análisis de patentes, publicaciones académicas y desarrollos tecnológicos recientes, se busca reconocer las tendencias disruptivas que orienten la formulación de estrategias innovadoras y eficientes para MT Engineering S.A.S

Esta investigación no solo aporta valor académico al desarrollar competencias en gestión de la innovación, sino que también ofrece una visión práctica sobre cómo la automatización inteligente puede transformar los procesos empresariales, mejorar la toma de decisiones y consolidar una ventaja competitiva sostenible en el mercado.

Justificación

La realización de este proyecto de innovación se justifica en la necesidad de MT Engineering S.A.S de fortalecer su competitividad en un entorno empresarial caracterizado por la rapidez de los cambios tecnológicos y las altas exigencias del mercado. En la actualidad, la capacidad de respuesta, la precisión en la elaboración de propuestas y la eficiencia operativa son factores determinantes para el éxito de las empresas que participan en procesos de licitación y contratación. En este contexto, la implementación de un motor de inteligencia artificial representa una oportunidad estratégica para transformar los procesos internos de la organización, optimizando la generación de propuestas técnicas y cotizaciones de manera automatizada y confiable.

Este proyecto adquiere relevancia académica y práctica al integrar herramientas tecnológicas para la identificación de tendencias y tecnologías emergentes aplicables al sector de la ingeniería. A través de la exploración de información en bases de datos de patentes y literatura científica, se busca comprender el panorama actual de la innovación digital y su impacto en la productividad y eficiencia empresarial.

La justificación de esta investigación radica, por tanto, en su doble aporte: por un lado, impulsa el desarrollo de competencias en gestión de la innovación y análisis estratégico; y por otro, ofrece a MT Engineering S.A.S una base sólida para la adopción de soluciones tecnológicas que le permitan mejorar su desempeño, reducir tiempos de respuesta, minimizar errores humanos y consolidar una ventaja competitiva sostenible en el mercado.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una plataforma digital inteligente que optimice el diseño, la planeación y la trazabilidad de los procesos comerciales de MT Engineering S.A.S, con el fin de mejorar la eficiencia operativa, la calidad de los productos y la satisfacción del cliente.

Objetivos Específicos

Automatizar la generación de propuestas técnicas y cotizaciones para reducir los tiempos de respuesta y minimizar errores de cálculo.

Establecer un sistema de monitoreo en tiempo real que permita a directivos y clientes conocer el estado de fabricación, novedades y tiempos de entrega.

Implementar mecanismos de control de calidad y seguimiento postventa que fortalezcan la mejora continua y la satisfacción del cliente.

Propuesta de Innovación para Mejorar la Eficiencia Operativa, la Calidad de los Productos y la Satisfacción del Cliente de MT Engineering S.A.S

Conceptualización

El presente trabajo establece la base teórica que sustenta el Proyecto de Innovación para el mejoramiento de la competitividad de MT ENGINEERING S.A.S Se articula en torno a tres ejes fundamentales: el Propósito (Competitividad y Eficiencia), el Medio (Innovación Tecnológica) y la Herramienta (Inteligencia Artificial y Chatbot).

Competitividad y Eficiencia

Competitividad Empresarial Sostenible

Se define como la capacidad de una organización para generar y mantener una ventaja diferenciadora en el mercado que se traduce en rentabilidad superior (Porter, 1985). En el sector metalmecánico, la competitividad se vincula directamente a:

Tiempo de ciclo: la rapidez con la que se pasa de la solicitud del cliente a la cotización entregada.

Calidad de la propuesta: precisión y ausencia de errores en los cálculos técnicos y comerciales.

Servicio postventa digital: trazabilidad y accesibilidad constante de la información (órdenes, facturas).

Eficiencia Operativa

Se refiere a la optimización de los recursos internos de la empresa para maximizar la productividad y minimizar los costos de producción y administración (Drucker, 1963). El proyecto busca impactar la eficiencia mediante:

Reducción de tareas repetitivas: disminuir el tiempo del personal comercial/administrativo en la gestión manual de cotizaciones y seguimientos.

Minimización del error humano: uso de algoritmos de IA para eliminar errores en cálculos y reportes.

Innovación y Adopción Tecnológica

Innovación de Procesos

Según el Manual de Oslo (OCDE/Eurostat, 2018), la innovación de proceso consiste en la implementación de un método de producción o de distribución nuevo o significativamente mejorado. El proyecto de MT Engineering S.A.S, se centra en:

Digitalización del flujo comercial: transformar el proceso de cotización y seguimiento (manual/correo electrónico) en un proceso automatizado a través de una plataforma digital.

Mejora en la cadena de valor: la innovación se aplica a la etapa de relación con el cliente y gestión de pedidos, que son críticas para la conversión de ventas (Porter & Millar, 1985).

Transformación Digital (TD)

Es la integración profunda de la tecnología digital en todas las áreas de la empresa, cambiando fundamentalmente cómo se opera y cómo se entrega valor a los clientes (Westerman et al., 2014). La implementación del Chatbot representa un avance en la TD, moviendo la comunicación de canales analógicos a un Portal del Cliente unificado e inteligente.

La Herramienta Específica: Inteligencia Artificial y Automatización

Inteligencia Artificial (IA)

En el contexto del proyecto, la IA es el conjunto de tecnologías que permiten que el software (el Chatbot) pueda realizar funciones que requieren inteligencia, como el procesamiento de lenguaje natural (NLP), la toma de decisiones basada en reglas complejas y la integración de

datos en tiempo real (Russell & Norvig, 2021). Su función Clave: La IA permite que el Chatbot no solo responda preguntas frecuentes, sino que genere contenido transaccional dinámico (cotizaciones y estados de órdenes) al interactuar con bases de datos internas (ERP/CRM).

Automatización Robótica de Procesos (RPA) y Chatbot

Automatización de procesos: es la ejecución de tareas repetitivas y basadas en reglas por parte de un sistema informático, lo que permite la disponibilidad 24/7 y la velocidad instantánea (Lacity & Willcocks, 2016).

Chatbot: es la interfaz de usuario que encapsula la IA y la automatización.

Estratégicamente, el Chatbot de MT ENGINEERING S.A.S funciona como un agente de autoservicio para el cliente, capaz de:

Gestionar consultas (estado de orden, facturas).

Generar cotizaciones automáticas.

Escalar a un agente humano solo cuando la complejidad lo requiere.

Síntesis y Relación Estratégica

La relación conceptual del proyecto se resume en la premisa de que la Innovación Tecnológica mediante un Chatbot potenciado por IA es la palanca que impulsa la Eficiencia Operativa al automatizar la gestión de cotizaciones y órdenes, lo que, en última instancia, genera una Ventaja Competitiva Sostenible para MT ENGINEERING S.A.S a través de una mejor experiencia del cliente y un menor costo por servicio.

Presentación de la Empresa MT Engineering S.A.S

Tabla 1

Presentación de la Empresa MT ENGINEERING S.A.S

Atributo	Detalle
Nombre de la empresa	MT ENGINEERING S.A.S
Tamaño Estimado	Pequeña y Mediana Empresa (PYME) en crecimiento.
Sector	Ingeniería, Diseño y Fabricación Mecánica de Precisión.

Nota. La tabla muestra las características principales de la empresa MT ENGINEERING S.A.S., presentando su nombre, tamaño estimado y sector de actividad.

Fuente: elaboración propia.

La empresa MT ENGINEERING S.A.S fue fundada por un equipo de profesionales de la ingeniería con el objetivo de cerrar la brecha entre el potencial intelectual y la producción industrial de alta calidad en el sector mecánico. Desde sus inicios, la empresa ha priorizado la calidad, la innovación tecnológica y el compromiso incondicional con el cliente. Su historia se centra en el desarrollo continuo y la rápida adopción de tecnologías avanzadas para asegurar la competitividad en un mercado en constante evolución.

Su objeto social y oferta comercial es una organización dedicada a contribuir a la innovación y el desarrollo de la industria mecánica. Su enfoque principal es poner a disposición de sus clientes servicios de máxima calidad que abarcan las etapas críticas de la creación de elementos mecánicos: diseño, fabricación y pruebas de presión/precisión.

La empresa no solo vende productos terminados, sino soluciones integrales de ingeniería a la medida. Su oferta se compone de:

Servicios de diseño avanzado: consultoría y desarrollo de diseños innovadores para nuevos elementos mecánicos.

Fabricación de elementos mecánicos: producción y manufactura de componentes y elementos mecánicos con altos estándares de calidad y precisión.

Servicios de presión y calidad: verificación y pruebas de precisión para garantizar la funcionalidad y seguridad de los elementos elaborados.

Desarrollo tecnológico: creación de nuevas tecnologías aplicables a procesos de producción y productos del sector.

Visión de Crecimiento y Sostenibilidad

La perspectiva de crecimiento de MT ENGINEERING S.A.S es ambiciosa y se fundamenta en una visión proyectada hacia el año 2027. La empresa aspira a consolidarse como una organización reconocida y preferida dentro de sus mercados objetivo, fortaleciendo su posicionamiento y reputación. Asimismo, busca liderar la creación de nuevas tecnologías y destacarse en la fabricación de productos y elementos mecánicos, impulsando la innovación como eje central de su desarrollo. Finalmente, proyecta ofrecer soluciones altamente competitivas que respondan de manera efectiva a las necesidades del sector, manteniendo estándares de calidad y modernidad que la diferencien en el mercado.

Estrategia de Sostenibilidad

La estrategia de sostenibilidad de MT ENGINEERING S.A.S se fundamenta en dos pilares esenciales: la sostenibilidad tecnológica y la sostenibilidad humana y relacional. En cuanto a la sostenibilidad tecnológica, la empresa mantiene su potencial innovador mediante la

incorporación continua de tecnologías avanzadas en los procesos de producción y en el desarrollo de sus productos, asegurando así el crecimiento permanente y la competitividad a largo plazo. Desde la dimensión humana, reconoce a sus colaboradores como el motor de su éxito, por lo que promueve su desarrollo profesional, el fortalecimiento del sentido de pertenencia y un ambiente laboral productivo y satisfactorio. Finalmente, la sostenibilidad relacional se refleja en su compromiso con la satisfacción incondicional del cliente, acompañándolo incluso en situaciones difíciles para consolidar relaciones duraderas basadas en la confianza y la fidelidad.

Problemática de la Empresa

Con el crecimiento de MT ENGINEERING S.A.S y su compromiso con la calidad y la innovación, la empresa se enfrenta a una serie de desafíos críticos que limitan la competitividad de la compañía y su capacidad de respuesta respecto a las exigencias de sus clientes. La falta de seguimiento y control en tiempo real de los procesos de fabricación lleva consigo demoras, desviaciones no detectadas a tiempo y escasa trazabilidad -todo lo cual afecta de forma negativa la experiencia del cliente (de la satisfacción a la insatisfacción) y disminuye la eficiencia operativa. También la empresa no muestra capacidad para aprovechar las nuevas tecnologías (especialmente herramientas de IA) para optimizar todos los subprocesos e incluso acortar los plazos de entrega. Todo esto determina brechas tecnológicas y de gestión que impactan negativamente tanto la relación comercial como la capacidad de fidelizar a los clientes y ofrecer soluciones confiables e innovadoras. En esta medida, la empresa se ve limitada en su propósito de aumentar la base de clientes y consolidar el liderazgo en el sector; se pone de manifiesto la urgente necesidad de integrar sistemas inteligentes para mejorar la trazabilidad, la toma de decisiones y el desempeño de la cadena de valor.

Metodología

Proceso de Innovación Según GIMI

Global Innovation Management Institute GIMI permitió realizar la gestión de la innovación de en la empresa MT ENGINEERING S.A.S permitiendo, obteniendo los principales desarrollos:

Figura 1

Mapa Estratégico de Oportunidades de Innovación para MT ENGINEERING S.A.S

	Empresa Metalmeccánica	Futuro	Competidores	Adyacencias	Cadena de valor	
Mapa de Oportunidades	Mercado Clientes Necesidades Experiencias	<ul style="list-style-type: none"> Fabricantes industriales Pequeñas y medianas empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> Inclusión en mercado de acerías y fundiciones Construcción, Fabricantes industriales Grandes Industrias 	<ul style="list-style-type: none"> Fabricantes industriales Grandes Industrias 	<ul style="list-style-type: none"> Mercados emergentes. Mercados de construcción Mercados de extracción y producción de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> Fidelización de clientes Relaciones comerciales de alto valor Clientes con contratos comerciales de largo tiempo
	Entrega Ocasiones Localidades Canales	<ul style="list-style-type: none"> Transporte por carretera 	<ul style="list-style-type: none"> Transporte por carretera Transporte aéreo Entregas físicas en todo el país 	<ul style="list-style-type: none"> Transporte por carretera 	<ul style="list-style-type: none"> Compañías tecnológicas con entregas en menor tiempo Automatización en entregas 	<ul style="list-style-type: none"> Entregas inmediatas a clientes Seguimiento continuo a experiencias y necesidades
	Oferta Productos Servicios Marcas	<ul style="list-style-type: none"> Aceros (al carbono, aleados, inoxidable), metales no ferrosos (como aluminio, cobre, titanio y zinc). 	<ul style="list-style-type: none"> Aceros (al carbono, aleados, inoxidable), metales no ferrosos (como aluminio, cobre, titanio y zinc), y otros metales y aleaciones como el bronce 	<ul style="list-style-type: none"> Aceros (al carbono, aleados, inoxidable), metales no ferrosos (como aluminio, cobre, titanio y zinc). Mayor capacidad productiva 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales amigables con el medio ambiente. Inclusión de materiales de alta tecnología Total disponibilidad de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de materiales amigables con el medio ambiente y tecnologías de punta Total disponibilidad inmediata de materiales para atender solicitudes
	Producción Competencias Activos Tecnologías	<ul style="list-style-type: none"> Fabricación manual de piezas de acuerdo con medidas y formas exactas. Alta exactitud y durabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> Fabricación tecnológica en 3D de piezas de acuerdo con medidas y formas exactas. Alta exactitud y durabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> Compañías dedicadas a la fabricación de productos con impresión en 3D, sin durabilidad o calidad. Fabricadores de piezas manuales con margen de error 	<ul style="list-style-type: none"> Tecnologías, inteligencia artificial, robótica en fabricación Capacitación y mejora continua 	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento a experiencias indicadores de evaluación y mejora continua
	Modelos de Negocio Redes y Aliados Modelos de Precio	<ul style="list-style-type: none"> Precios fijos Equipo de trabajo comprometido Alta calidad 	<ul style="list-style-type: none"> Precios dinámicos Alta calidad Acuerdo comerciales con industrias productoras Equipo de trabajo comprometido 	<ul style="list-style-type: none"> Alta calidad Acuerdo comerciales con industrias productoras 	<ul style="list-style-type: none"> Acuerdo comerciales con industrias productoras Mercados emergentes Nuevas relaciones comerciales beneficiosas 	<ul style="list-style-type: none"> Relaciones comerciales beneficiosas. Contratos con valores agregados en calidad y ambiente

Nota. La figura estima un mapa de oportunidades que ha sido generado mediante la metodología del Global Innovation Management Institute (GIMI) y que al mismo tiempo permite identificar diferentes elementos en las distintas dimensiones del negocio de MT ENGINEERING S.A.S.

Fuente: elaboración propia.

El proceso de innovación aplicado en MT ENGINEERING S.A.S, siguiendo la metodología del Global Innovation Management Institute (GIMI), permitió realizar un análisis integral de la empresa a través del Mapa de Oportunidades. Este ejercicio facilitó identificar elementos clave en diferentes dimensiones del negocio, así como visualizar oportunidades

futuras, la posición frente a los competidores y las adyacencias tecnológicas y de mercado que pueden impulsar el crecimiento de la organización.

Es importante porque como se menciona en la pre-lectura: Técnicas de Innovación (GIMI-NIVEL 1) La cuarta innovación fundamental incluye trabajar con equipos multidisciplinarios y redes para tener diferentes perspectivas.

Los equipos multidisciplinarios son personas con el conocimiento y la experiencia del negocio, conocimiento en finanzas, mercadeo, producción y TI, pero trabajan en diversos problemas y requieren diferentes recursos. Así que al integrar las áreas correspondientes se puede generar grandes ideas además de aportar de una manera integral, gracias a este ejercicio se puede evidenciar que:

En la dimensión mercado, se determinó que la empresa actualmente atiende principalmente a fabricantes industriales y a pequeñas y medianas empresas. Sin embargo, el análisis prospectivo evidencia la oportunidad de expandirse hacia sectores como acerías, fundiciones, construcción y grandes industrias. Esta visión de futuro se contrasta con la presencia de competidores fuertes en estos ámbitos, pero también se identifica como una oportunidad clave debido al crecimiento de mercados emergentes y a nuevas necesidades en producción de materiales. Esto permite proyectar una cadena de valor basada en relaciones comerciales de alto valor, clientes con contratos a largo plazo y una mayor fidelización. La fidelización, según Alcaide Casado (2002), se entiende como “una actitud positiva, que supone la unión de la satisfacción del cliente —conformada por elementos racionales, afectivos y comportamentales— con una acción de consumo estable y duradera”. Esta definición refuerza el enfoque de MT ENGINEERING S.A.S en su pilar de sostenibilidad relacional, ya que plantea la fidelidad no

solo como satisfacción, sino como una relación prolongada basada en confianza, consistencia y valor.

La dimensión de oferta evidencia la fortaleza actual en la producción de aceros y metales ferrosos y no ferrosos. A futuro, MT ENGINEERING S.A.S puede ampliar su oferta incorporando nuevos materiales avanzados y aleaciones especiales que incrementan la durabilidad y precisión de los productos. En comparación, los competidores ya trabajan con capacidades productivas mayores y especializadas, por lo que la innovación en materiales amigables con el medio ambiente y la diversificación de metales se presenta como una oportunidad para diferenciarse y fortalecer la cadena de valor mediante el uso de tecnologías de punta.

En la dimensión de producción, la empresa se caracteriza por la fabricación manual de piezas exactas y durables, pero sus posibilidades de crecimiento se orientan hacia la adopción de fabricación avanzada mediante impresión 3D y otros procesos tecnológicos de alta precisión. Mientras los competidores ya integran tecnologías más sofisticadas, MT ENGINEERING S.A.S tiene la oportunidad de acelerar la transición hacia inteligencia artificial, robótica y automatización. Estas tecnologías permitirán una mejora continua, mayor eficiencia y reducción de errores en la producción, reforzando la trazabilidad y el control del proceso productivo. Según Kabaldin (2020), la incorporación de manufactura avanzada —particularmente impresión 3D, automatización inteligente y sistemas robotizados— incrementa la precisión, reduce los tiempos de ciclo y fortalece la competitividad al transformar los procesos tradicionales en operaciones más flexibles y eficientes.

En la dimensión de modelos de negocio, MT ENGINEERING S.A.S opera con precios fijos y un equipo comprometido que garantiza alta calidad. Sin embargo, el mapa de

oportunidades revela nuevas alternativas basadas en precios dinámicos, alianzas con productores, contratos comerciales más flexibles y la integración de modelos innovadores de relación con el cliente. Los competidores ya trabajan con acuerdos sólidos con fabricantes, por lo que la empresa puede potenciar su crecimiento mediante nuevas redes, asociaciones estratégicas y acuerdos que beneficien mutuamente a las partes involucradas (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Así que el análisis desarrollado mediante la metodología GIMI permitió a MT ENGINEERING S.A.S identificar oportunidades concretas de innovación, fortalecer su competitividad y proyectarse hacia mercados más dinámicos mediante nuevas tecnologías, materiales avanzados, modelos de negocio innovadores y procesos de entrega más eficientes. Esta visión integrada constituye una base sólida para orientar los esfuerzos estratégicos y continuar construyendo una oferta diferenciada, sostenible y acorde a las necesidades del entorno productivo actual.

Elección de Área de Trabajo Específica.

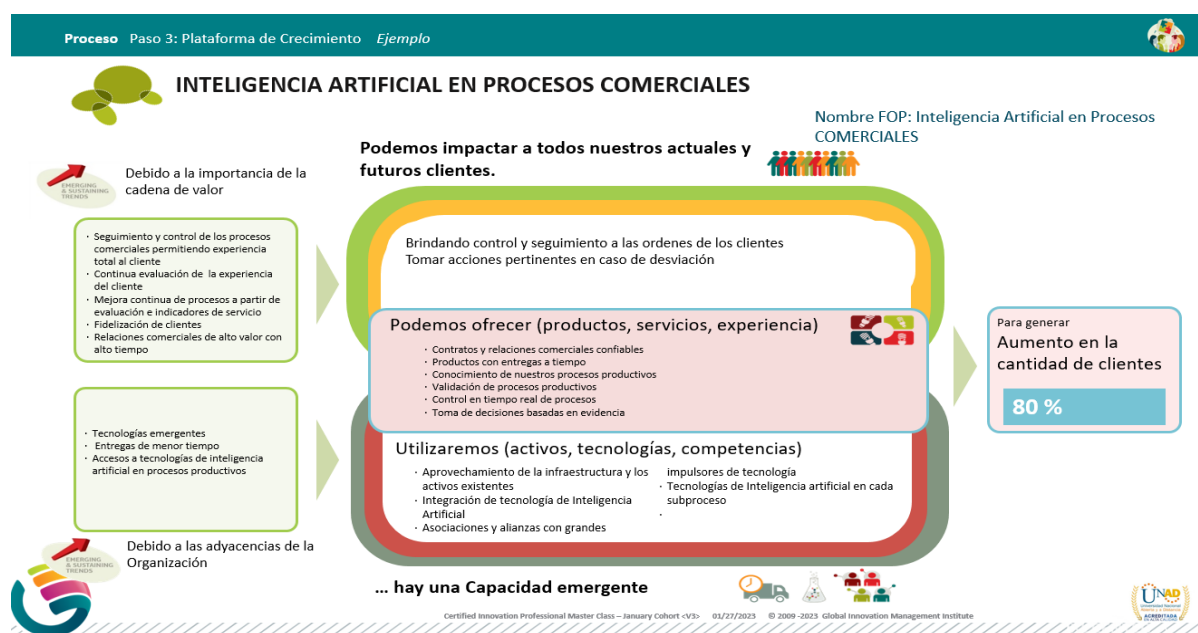
Al realizar la identificación de nuevas áreas donde puede implicarse la empresa, que permite pasar a una priorización estratégica para aumentar la cantidad de clientes y desde su estructura óptima, se muestra, en este caso, la figura 2 demostrando que la incorporación de inteligencia artificial en los procesos productivos implica una oportunidad fundamental para reforzar la propuesta de valor de MT ENGINEERING S.A.S

En el gráfico se muestra cómo la empresa puede impactar tanto a los clientes existentes como a los eventuales con el seguimiento y control de los procesos, la mejora continua, la validación de los productos y la fidelización de acuerdo con experiencias de servicio de implementación de gran valor. Todos estos temas hacen parte del significado de la cadena de valor, donde se estipula que la IA permite la obtención de indicadores en tiempo real, la garantía

de las entregas y la satisfacción del cliente a partir de las respuestas rápidas y de las decisiones que provienen de los datos. Así mismo, se muestra que esto se logra haciendo productos, servicios y experiencias más confiables (contar con contratos comerciales sólidos, conocer en profundidad cómo son sus propios procesos productivos y controlarlos); también, de la misma manera que mediante la utilización de activos y tecnologías emergentes.

Figura 2

Plataforma de Crecimiento



Nota. La figura estima un modelo visual que permite explicar cómo la incorporación de la inteligencia artificial en los procesos productivos se traduce en una oportunidad ganadora para reforzar la propuesta de valor de MT ENGINEERING S.A.S.

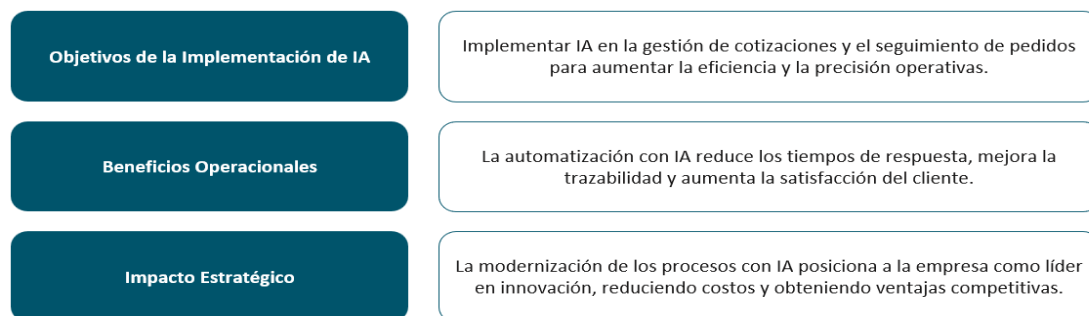
Fuente: elaboración propia.

Factores Clave Modelo de Negocio

Figura 3

Resumen Ejecutivo

Resumen Ejecutivo



Nota. La figura estima los elementos centrales en el proyecto de implementación de Inteligencia Artificial de MT ENGINEERING S.A.S. y considera tres pilares centrales que se encuentran interrelacionados en el marco de su proyecto.

Fuente: elaboración propia.

El resumen ejecutivo sintetiza los elementos centrales del proyecto de implementación de Inteligencia Artificial, destacando tres pilares estratégicos: los objetivos de la implementación, los beneficios operacionales y el impacto estratégico. En primer lugar, se resalta que la IA permitirá optimizar procesos críticos como la gestión de cotizaciones y el seguimiento de pedidos, mejorando la eficiencia y precisión operativa. En segundo lugar, se identifican beneficios operacionales clave, entre ellos la reducción de tiempos de respuesta, el fortalecimiento de la trazabilidad y un incremento en la satisfacción del cliente. Finalmente, se proyecta un impacto estratégico positivo, ya que la modernización de los procesos productivos posicionará a la empresa como referente en innovación tecnológica.

Figura 4

Visión Clave



Nota. La figura ahonda en las oportunidades y necesidades que permiten visualizar el porqué de la transición hacia la automatización inteligente, detallando problemáticas de la automatización tradicional y oportunidades de la automatización mediante inteligencia artificial.

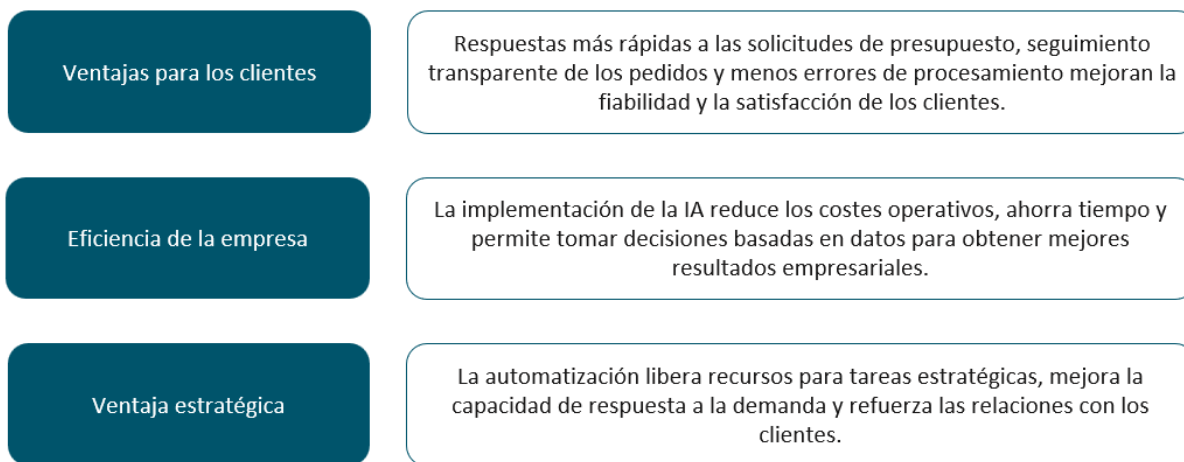
Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, la visión clave profundiza en las oportunidades y necesidades que justifican la transición hacia la automatización inteligente. Se evidencian problemáticas asociadas a los procesos tradicionales, especialmente la gestión manual de presupuestos y pedidos, la cual es lenta y susceptible a errores. La visión también subraya los beneficios tangibles de la automatización mediante IA, como la mejora en la velocidad, la precisión y el seguimiento en tiempo real. Asimismo, se destaca la importancia de integrar la IA con sistemas existentes como ERP y CRM para lograr trazabilidad. Finalmente, se plantea una solución escalable que responde a las necesidades cambiantes del mercado.

Figura 5

Propuesta de Valor

Propuesta de Valor



Nota. La figura muestra los beneficios del servicio en términos estratégicos para los clientes y la empresa, evidenciando beneficios del servicio para el usuario final, así como beneficios internos en la organización.

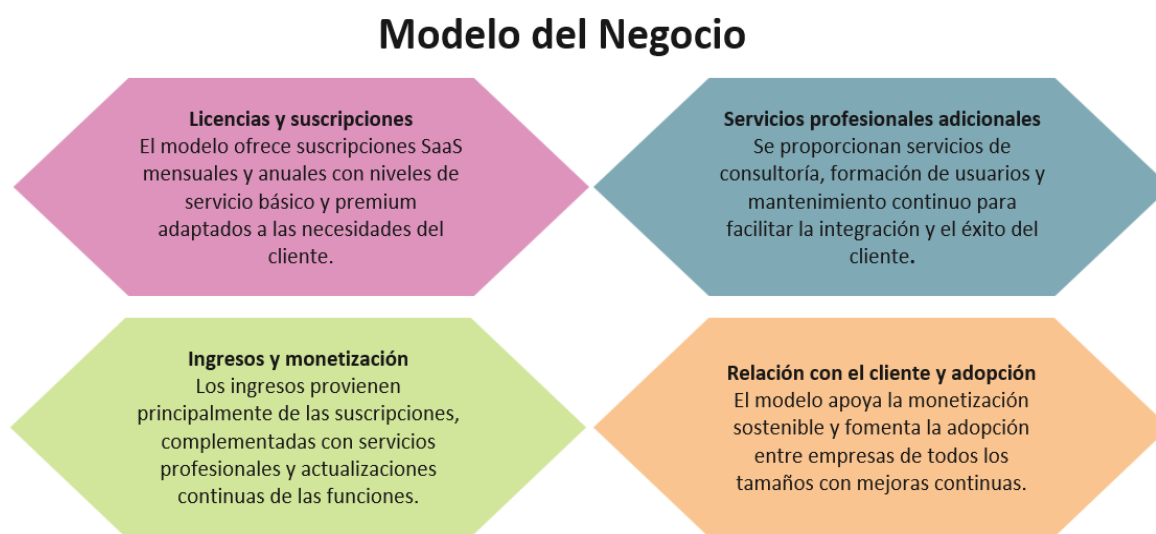
Fuente: elaboración propia.

La propuesta de valor presentada en la figura 5 evidencia los beneficios estratégicos del servicio tanto para los clientes como para la empresa. En primer lugar, se destacan ventajas directas para los usuarios finales, quienes obtienen respuestas más rápidas, mayor transparencia en el seguimiento de solicitudes y menores errores operativos, factores que incrementan la fiabilidad y la satisfacción del cliente, coherente con lo planteado por Osterwalder y Pigneur (2010) respecto a la creación de valor centrada en la resolución eficiente de necesidades. De manera interna, la empresa optimiza su eficiencia gracias a la implementación de herramientas basadas en inteligencia artificial, las cuales reducen costos, mejoran la productividad y fortalecen la toma de decisiones mediante el uso de datos, tal como señalan Davenport y Ronanki (2018) en su análisis sobre automatización inteligente. Finalmente, se resalta una ventaja estratégica que permite liberar recursos para tareas de mayor impacto, mejorar la capacidad de respuesta y

consolidar relaciones duraderas con los clientes, alineándose con los planteamientos de Porter (1996) sobre la importancia de la ventaja competitiva sostenida.

Figura 6

Modelo del Negocio



Nota. La figura muestra el modelo del negocio que establece cómo se genera y se captura el valor dentro de la organización, el cual está articulado a partir de un esquema de licencias y suscripciones complementado por los servicios profesionales.

Fuente: elaboración propia.

De forma coherente con esta propuesta, el modelo de negocio define cómo se genera y captura valor dentro de la organización. El servicio se estructura a partir de un esquema de licencias y suscripciones, un mecanismo habitual en los modelos SaaS que permite escalabilidad y estabilidad financiera, según lo descrito por Cusumano et al. (2015). A ello se suman servicios profesionales adicionales, orientados a consultoría, capacitación y soporte continuo, los cuales garantizan una adecuada adopción del sistema, en concordancia con las prácticas de valor añadido propuestas por Teece (2010). La estrategia de ingresos se complementa con la actualización constante de funcionalidades, reforzando la monetización sostenible. Asimismo, se

promueve una sólida relación con el cliente, impulsando la adopción progresiva mediante mejoras continuas, lo que coincide con el enfoque de evolución incremental sugerido por Ries (2011) para garantizar la adaptación constante del producto a las necesidades del mercado. En conjunto, tanto la propuesta de valor como el modelo de negocio ofrecen una visión integral que articula eficiencia operativa, innovación tecnológica y sostenibilidad comercial, consolidando un enfoque competitivo orientado a la satisfacción del cliente y al crecimiento empresarial.

Plan de Acción

La propuesta de innovación para MT ENGINEERING S.A.S Consiste en implementar un chatbot con inteligencia artificial integrado al portal de clientes, con el objetivo de automatizar la generación de cotizaciones y el seguimiento de órdenes de compra. Esta solución permitirá reducir tiempos de respuesta y minimizar errores en la gestión de información. El chatbot brindará al cliente acceso inmediato a documentos como cotizaciones y facturas, así como la posibilidad de registrar solicitudes sin intervención del personal administrativo, optimizando recursos y aumentando la satisfacción del cliente al ofrecer atención ágil, trazable y disponible, para que en tiempo real permita a directivos y clientes conocer el estado de fabricación.

Figura 7

Plan de Acción



Nota. La figura representa la propuesta de innovación para MT ENGINEERING S.A.S., que es implementar un chatbot con inteligencia artificial integrado al portal web para automatizar el proceso de generación de cotizaciones y seguimiento a órdenes.

Fuente: elaboración propia.

Objetivos

El plan de acción tiene como propósito orientar la implementación del chatbot con inteligencia artificial en MT ENGINEERING S.A.S para optimizar los procesos comerciales y

mejorar la experiencia del cliente. Los objetivos planteados buscan asegurar que la intervención tecnológica contribuya a la eficiencia operativa y a la trazabilidad de la información.

Objetivos del Plan de Acción

Optimizar los tiempos de respuesta al cliente mediante la automatización de consultas, generación de cotizaciones y acceso a documentos en tiempo real, reduciendo la dependencia de comunicaciones manuales.

Fortalecer la trazabilidad y el control de la información comercial, asegurando que cada interacción, solicitud y documento quede registrado automáticamente en el sistema, garantizando precisión y continuidad operativa.

Reducir la carga operativa del personal administrativo y comercial, eliminando tareas repetitivas como el envío manual de cotizaciones, facturas o el estado de las órdenes de compra.

Centralizar la comunicación con el cliente dentro del portal corporativo, evitando la dispersión de información en correos o llamadas y mejorando la experiencia digital del usuario.

Mejorar la satisfacción del cliente, proporcionando una atención rápida, precisa y disponible 24/7, alineada con las necesidades actuales del mercado.

Actividades Detalladas

A continuación, se mencionan y describen cada una de las actividades requeridas para la ejecución del plan de Acción:

Definir los Objetivos: Identificar los temas que el Chatbot atenderá, es decir los casos para los que los clientes accederán.

Definir las acciones a ejecutar: Establecer métricas de evaluación, tiempo de respuesta, evaluación de la satisfacción, etc.

Diseño de la Conversación: Crear flujos de conversación, diagramas de interacción, opciones para la selección de acuerdo con los casos opcionales que ofrecerá.

Definir los mensajes de bienvenida y/o despedida

Diseñar las respuestas predefinidas

Seleccionar plataforma o tecnología a usar

Definir la integración con la plataforma de diseño para la atención a solicitudes de diseños.

Definir la plataforma o base de datos con los costos requerida para la ejecución de cotizaciones

Desarrollar prototipo para conectar con IA

Desarrollo del backend del CHATBOT

Programar la lógica de la conversación

Implementar y programar llamadas o conexión con funcionario humano.

Crear la base de datos para el almacenamiento de conversaciones y usuarios

Configurar autenticación y permisos de los usuarios de la Organización.

Diseño de la interfaz de widget de chat

Definir apariencia del chatbot

Personalizar colores, iconos, tipografía y nombre

Adaptarlo para uso en diferentes dispositivos

Integración del chatbot con el portal de la empresa

Generar el script del widget

Insertar el Script

Probar la carga asincrónica para no afectar el rendimiento del portal

Configurar autenticación del dominio según la plataforma del chatbot

Realizar pruebas técnicas (tiempo de carga, errores, seguridad)

Realizar pruebas funcionales (flujo conversacional, botones, formularios)

Realizar pruebas de experiencia, directamente con el usuario

Registro de errores y planes de acción para corrección.

Documentar flujos de conversación, integraciones, como actual en caso de error o desviaciones, ajustes y modificaciones, políticas de privacidad actualizaciones

Crear procedimientos, instructivos y/o manuales como documentos de apoyo

Entrenar al equipo interno para la gestión oportuna de solicitudes, fallas y/o modificaciones

Subir el código al servidor, incluir en portal del cliente

Activar el chatbot para usuarios reales

Verificar la carga en diferentes navegadores

Asegurar cumplimiento de normativas

Monitoreo, mantenimiento y mejora continua

Crear cronogramas de actividades para la continua revisión de datos

Establecer métricas de evaluación y seguimiento (KPIs)

Generar frecuencias y metodologías de actualización

Ajustar conversaciones y servicios de acuerdo con resultados de uso y evaluación de los usuarios

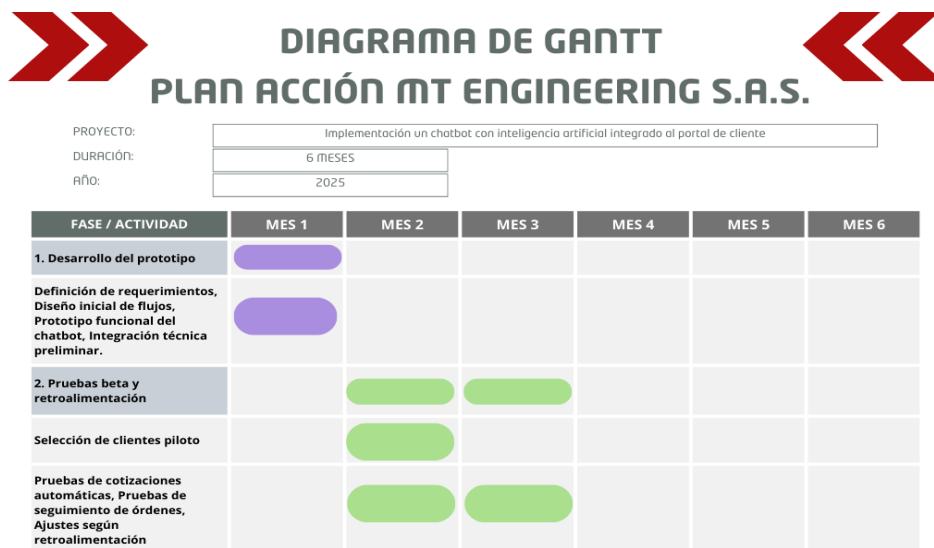
Cronograma

El presente Diagrama de Gantt representa la planificación temporal del proyecto de implementación del chatbot con inteligencia artificial para MT ENGINEERING S.A.S, estructurado de acuerdo con el plan de acción establecido para un periodo de seis meses. Su propósito es ofrecer una visión clara, ordenada y cronológica de las actividades necesarias para el desarrollo, validación, documentación, lanzamiento y seguimiento de la solución tecnológica. El cronograma se organiza en cinco fases principales: Desarrollo del prototipo, Pruebas beta y retroalimentación, Documentación y preparación del lanzamiento, Lanzamiento oficial y ampliación, y Seguimiento continuo. Cada fase se distribuye en el tiempo según las metas y entregables definidos, permitiendo visualizar el avance progresivo y la relación entre actividades.

Este diagrama facilita la gestión del proyecto, mejora la coordinación entre áreas involucradas y garantiza una implementación estructurada y eficiente, asegurando que cada etapa se ejecute dentro de los tiempos previstos para lograr una adopción exitosa del chatbot por parte de los clientes y del equipo interno de la empresa.

Figura 8

Diagrama de Gantt Plan de Acción

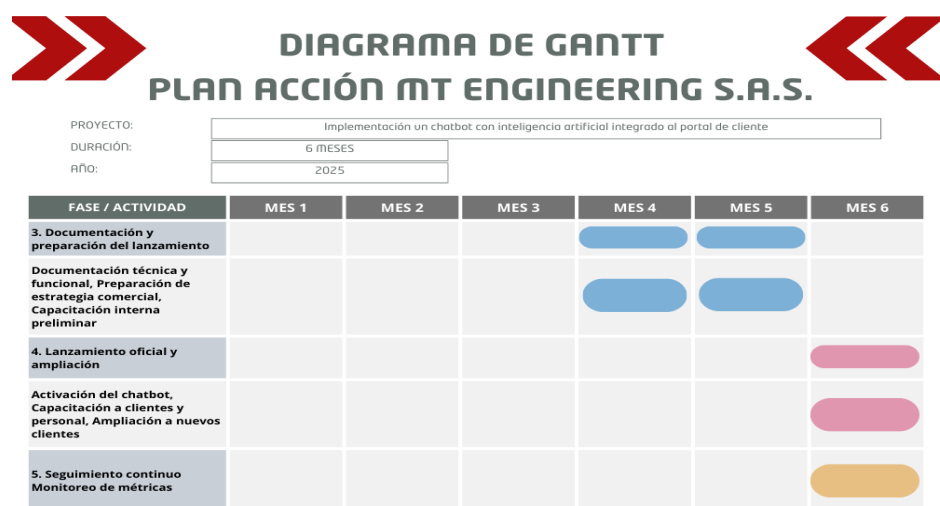


Nota. El diagrama de Gantt resume a grandes rasgos la planificación temporal de ejecución del proyecto de implementación del chatbot con inteligencia artificial, utilizando un horizonte temporal de seis meses distribuido en cinco fases.

Fuente: elaboración propia.

Figura 9

Diagrama de Gantt Plan de Acción



Nota. El diagrama de Gantt presenta la secuencia lógica de ejecución de las actividades que configuran el desarrollo, la validación, la documentación, el lanzamiento y el seguimiento de la solución tecnológica.

Fuente: elaboración propia.

Identificación de Recursos

Para el plan de acción propuesto para MT ENGINEERING S.A.S, la identificación de recursos para la implementación del chatbot con inteligencia artificial implica considerar las siguientes categorías:

Recursos Tecnológicos

Plataforma de Chatbot con IA: software o servicio que permita el desarrollo e integración del chatbot con capacidades de inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural (NLU).

Infraestructura de integración (Middleware/API): herramientas necesarias para conectar el chatbot al portal de clientes existente y a los sistemas internos de gestión (cotizaciones, órdenes de compra, facturación).

Base de datos: un sistema de gestión de bases de datos para almacenar interacciones de clientes, solicitudes, documentos generados y métricas de desempeño.

Portal de clientes existente: La plataforma web actual donde se integrará el chatbot.

Sistemas de Back-end: los sistemas de gestión de la empresa (ERP o similar) que manejan la información de productos, precios, estados de pedidos y facturación, a los cuales el chatbot debe acceder.

Recursos Humanos

Equipo de desarrollo/programadores: personal interno o contratado con experiencia en desarrollo de software, IA, y APIs para diseñar, construir e integrar el chatbot.

Expertos en IA/Machine Learning: especialistas para entrenar el modelo de lenguaje del chatbot y asegurar respuestas precisas y relevantes.

Personal de gestión de proyectos: un líder de proyecto para planificar, coordinar y supervisar la implementación.

Personal administrativo y comercial: empleados que proporcionarán el conocimiento del negocio, validarán el flujo de trabajo actual de cotizaciones y seguimiento, y participarán en las pruebas del sistema.

Personal de soporte TI: equipo responsable del mantenimiento continuo, solución de problemas y actualizaciones del sistema una vez implementado.

Recursos Financieros

Presupuesto de desarrollo: fondos asignados para la adquisición de software, herramientas, servicios de desarrollo y posibles licencias.

Costos operativos: presupuesto para el mantenimiento continuo del chatbot y la infraestructura tecnológica asociada.

Recursos de Información y Conocimiento

Documentación de procesos: manuales detallados de los procesos actuales de cotización, seguimiento de pedidos y gestión de clientes para programar el chatbot de manera efectiva.

Datos históricos de interacción: registros de correos, llamadas y consultas previas de clientes para entrenar al chatbot y anticipar necesidades comunes.

Directrices éticas y de privacidad de datos: pautas para asegurar que el manejo de la información del cliente cumpla con las regulaciones pertinentes.

Asignación de responsables

El éxito de la implementación del Chatbot en MT ENGINEERING S.A.S requiere una asignación de responsabilidades clara y adaptada a la estructura organizativa pequeña.

Esta sección detalla cómo se distribuirán las responsabilidades para asegurar que el Dueño/Gerente General mantenga el control estratégico y que el equipo interno se enfoque

eficientemente en la validación y carga del contenido, que es el factor crítico para el valor del Chatbot.

Tabla 2

Asignación de Responsabilidades Simplificada (PYME)

Rol Interno / Externo	Descripción de Responsabilidad Principal
Gerente General / Dueño	La máxima autoridad. Responsable de la visión, Aprobador final de costos y entregables, y Monitorea el cumplimiento de hitos.
Coordinador Interno (Empleado Designado)	Responsable de recopilar, validar y cargar la información (Base de Conocimiento) para el Chatbot. Sirve como enlace técnico interno con el Externo.
Proveedor Externo (Implementador)	Responsable de la programación, desarrollo, integración técnica y pruebas del Chatbot. Actúa como el Ejecutor técnico principal.

Nota. La tabla muestra la distribución de responsabilidades de las tareas con los roles internos y externos en la implementación del chatbot en una estructura PYME.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3

Matriz de Responsabilidades Mínimas (RACI)

Tarea	R:	A:	C:	I:
Clave del Proyecto	Responsable (Ejecución)	Aprobador (Decisión)	Consultado (Aporte)	Informado (Monitoreo)
Chatbot				
Definición de	Proveedor	Gerente	Coordinador	-
Flujos de	Externo	General/Dueño	Interno	
Conversación y				
Respuestas				
Recolección y	Coordinador	Gerente	Proveedor	-
Validación de	Interno	General/Dueño	Externo	
Contenido				
(Datos y				
Respuestas)				
Programación,	Proveedor	Gerente	Coordinador	-
Desarrollo e	Externo	General/Dueño	Interno	
Integración				
Técnica				
Pruebas Piloto y	Proveedor	Coordinador	Gerente	-
Ajustes	Externo	Interno	General/Dueño	
Aprobación	Gerente	Gerente	Proveedor	Coordinador
Final y Puesta en	General/Dueño	General/Dueño	Externo	Interno
Marcha				

Carga de Datos	Coordinador	-	Proveedor	Gerente
Iniciales y Mantenimiento de la Base de Conocimiento	Interno		Externo	General/Dueño

Nota. La matriz muestra la distribución de responsabilidades para cada tarea importante del proyecto chatbot utilizando la metodología RACI (Responsable, Aprobador, Consultado, Informado).

Fuente: elaboración propia.

Mecanismos de seguimiento y evaluación

Para garantizar que el plan de acción se ejecute correctamente y cumpla los objetivos propuestos, se establecen mecanismos de seguimiento orientados a medir el avance, el desempeño del chatbot y el impacto en los procesos internos.

Mecanismos de Seguimiento:

Seguimiento periódico del avance del proyecto mediante reuniones semanales entre el equipo de desarrollo, el líder del proyecto y el área administrativa para evaluar riesgos y ajustes necesarios.

Registro automático de interacciones del chatbot, permitiendo monitorear consultas realizadas, documentos descargados y solicitudes generadas para asegurar su correcto funcionamiento.

Panel de control (dashboard) de uso y desempeño, donde se visualicen métricas clave como tiempos de respuesta, número de solicitudes atendidas automáticamente y reducción de llamadas y correos.

Revisión mensual de trazabilidad, validando que el sistema almacene correctamente el historial de órdenes, documentos y conversaciones.

Mecanismos de Evaluación

Evaluación de KPIs operativos, tales como:

Tabla 4

KPIs de Evaluación

KPIs de Eficiencia	KPIs de Calidad y	KPIs de Satisfacción del
Operativa	Trazabilidad	Cliente

Tiempo promedio de respuesta al cliente	Nivel de trazabilidad generada por el sistema	Índice de satisfacción del cliente (CSAT)
<p><i>Descripción:</i> Tiempo que tarda el chatbot en entregar información solicitada (estado de orden, factura, cotización).</p> <p><i>Meta:</i> Reducir el tiempo de respuesta mínimo en un 40 % frente al proceso actual.</p> <p><i>Frecuencia de medición:</i> Semanal.</p>	<p><i>Descripción:</i> Porcentaje de interacciones, documentos y órdenes que quedan registradas automáticamente en el portal.</p> <p><i>Meta:</i> 100 % de la trazabilidad generada de forma automática.</p> <p><i>Frecuencia:</i> Mensual.</p>	<p><i>Descripción:</i> Evaluación de los usuarios después de interactuar con el chatbot.</p> <p><i>Meta:</i> Obtener una calificación de satisfacción superior a 4.5 / 5.</p> <p><i>Frecuencia:</i> Continua (al finalizar cada interacción).</p>
<p>Reducción de tareas manuales</p> <p><i>Descripción:</i> Cantidad de actividades operativas que deja de realizar el personal administrativo gracias al chatbot (envío de documentos, seguimiento, consultas repetitivas).</p>	<p>Porcentaje de errores en documentos generados</p> <p><i>Descripción:</i> Número de inconsistencias o errores detectados en cotizaciones y facturas generadas por el chatbot.</p> <p><i>Meta:</i> Reducción del 90 % de los errores asociados al proceso manual.</p> <p><i>Frecuencia:</i> Trimestral.</p>	<p>Reducción de llamadas y correos de seguimiento</p> <p><i>Descripción:</i> Disminución del número de consultas manuales de clientes para verificar estados de órdenes o solicitar documentos.</p> <p><i>Meta:</i> Reducción mínima del 40 % al segundo trimestre.</p> <p><i>Frecuencia:</i> Mensual.</p>

Meta: Disminución del 50 %

de tareas manuales en los primeros cuatro meses.

Frecuencia: Mensual.

Órdenes gestionadas automáticamente	Confiabilidad de datos entregados por el chatbot	Tasa de adopción del portal y del chatbot
<i>Descripción:</i> Porcentaje de solicitudes atendidas por el chatbot sin intervención humana.	<i>Descripción:</i> Precisión y exactitud de la información consultada por el cliente (estado de pedido, facturación, tiempos de entrega).	<i>Descripción:</i> Porcentaje de clientes activos que utilizan la herramienta digital para gestionar sus procesos.
<i>Meta:</i> Al menos 60 % de las solicitudes automatizadas en los primeros seis meses.	<i>Meta:</i> Confiabilidad igual o superior al 95 %.	<i>Meta:</i> Alcanzar un 75 % de adopción al finalizar el segundo trimestre.
<i>Frecuencia:</i> Mensual.	<i>Frecuencia:</i> Trimestral.	<i>Frecuencia:</i> Mensual.

Nota. La tabla muestra los KPIs de organización agrupados en 3 categorías: eficiencia operativa, calidad y trazabilidad, y satisfacción del cliente, además de sus respectivos objetivos y periodicidad de medición.

Fuente: elaboración propia.

La implementación de estos indicadores permite evaluar de manera integral el desempeño del chatbot y su impacto dentro de MT ENGINEERING S.A.S, asegurando un control riguroso

sobre la eficiencia operativa, la trazabilidad de la información, la experiencia del cliente y la productividad interna. A través del seguimiento constante de los KPIs, la organización podrá identificar desviaciones, aplicar mejoras continuas y garantizar que la solución tecnológica cumpla con los objetivos estratégicos propuestos. Esto asegura que la innovación no solo se implemente, sino que genere valor real, medible y sostenible en el tiempo para la empresa y sus clientes.

Aplicación Metodología Design Thinking

La metodología Design Thinking se ha consolidado como un enfoque centrado en el usuario para la resolución creativa de problemas y el desarrollo de soluciones innovadoras.

Su aplicación en la empresa MT ENGINEERING S.A.S permite comprender profundamente las necesidades de los clientes y de los procesos internos, facilitando la creación de herramientas tecnológicas, como la implementación de Inteligencia Artificial, que respondan de manera efectiva a los retos productivos y estratégicos de la empresa. Este método se estructura en cinco etapas: empatizar, definir, idear, prototipar y testear, que permiten abordar problemas complejos de manera iterativa y colaborativa.

En el caso de MT ENGINEERING S.A.S, la aplicación de Design Thinking facilita la priorización y el desarrollo de soluciones tecnológicas como plataformas digitales inteligentes, sistemas de trazabilidad en tiempo real y herramientas de automatización basadas en IA, garantizando que la innovación esté alineada con las necesidades reales del cliente y con los objetivos estratégicos de la empresa. Esto no solo mejora los procesos, sino que aumenta el valor percibido por el cliente y fortalece la competitividad organizacional.

La efectividad de Design Thinking ha sido ampliamente respaldada en la literatura académica y en prácticas empresariales. Según Brown (2008), esta metodología impulsa la

innovación al integrar la viabilidad tecnológica, la deseabilidad del usuario y la factibilidad empresarial. De igual modo, Liedtka (2015) destaca que el Design Thinking promueve una toma de decisiones basada en la exploración profunda del contexto, reduciendo riesgos y aumentando la probabilidad de éxito. A continuación, se observará cada etapa:

Empatizar

Se utilizó la escalera de por qué / cómo para comprender la problemática desde la perspectiva del operario y del cliente.

Tabla 5

Escalera (porqué / cómo)

Nivel	Pregunta (¿Por qué?)	Nuevo Enfoque (Meta Estratégica / Causa Raíz)
Punto de Partida	El operario pierde minutos y la chatarra es alta.	¿Cómo podríamos recuperar el tiempo productivo del operario y reducir los costos de material?
Nivel 1	¿Por qué recuperar el tiempo productivo y reducir costos?	¿Cómo podríamos maximizar la eficiencia en el uso de cada lámina o perfil de materia prima?
Nivel 1	¿Por qué maximizar la eficiencia del material?	¿Cómo podríamos mejorar la rentabilidad de cada orden de producción, volviéndonos más competitivos en precio?
Cima	¿Por qué maximizar la eficiencia del material?	¿Cómo podríamos sentar las bases para una planificación de recursos totalmente

automatizada (ERP/MRP impulsado por IA) en
la planta?

Nota. La escalera muestra el proceso de un análisis ascendente que da lugar a comprender la problemática y conseguir la meta desde la perspectiva del operario.

Fuente: elaboración propia.

Bajar la escalera ayuda a transformar el problema de optimización en preguntas de diseño concretas y accionables para el prototipo de IA.

Tabla 6

Escalera (porqué / cómo)

Nivel	Pregunta de Diseño (Accionable)	Nueva Enfoque (Oportunidad de IA / Diseño)
Punto de Partida	El operario pierde minutos y la chatarra es alta.	¿Cómo podríamos automatizar la generación del patrón de corte óptimo en menos de 5 minutos?
Nivel 1	¿Cómo automatizamos el patrón de corte?	¿Cómo podríamos desarrollar un algoritmo de Nesting (empaquetamiento) basado en IA que considere múltiples órdenes de corte a la vez?
Nivel 2	¿Cómo desarrollamos un algoritmo de Nesting con IA?	¿Cómo podríamos alimentar al sistema con datos de inventario en tiempo real (dimensiones, tipo de material) y las especificaciones de corte de la orden?
Base	¿Cómo obtenemos estos datos en tiempo real?	¿Cómo podríamos integrar el prototipo con el sistema de inventario de la planta y crear una

interfaz gráfica para visualizar el patrón óptimo antes de cortar?

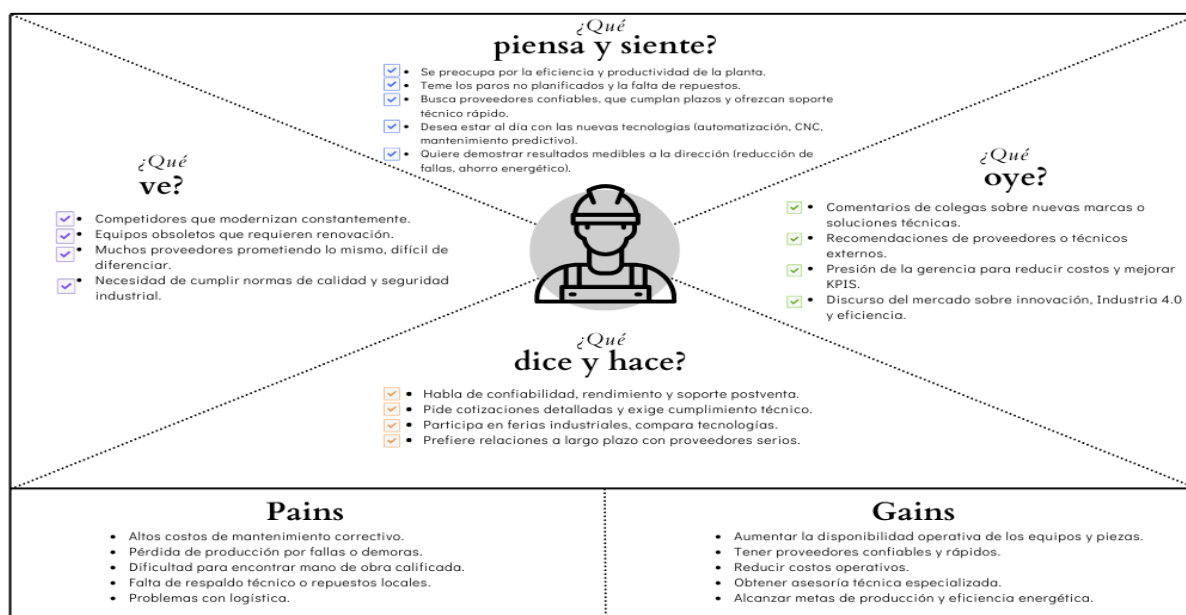
Nota. La escalera se encuentra presente cuando se hace el análisis descendente para convertir el problema de optimización en preguntas de diseño implementables para el prototipo de la IA.

Fuente: elaboración propia.

Definir

Figura 10

Mapa de Empatía



Nota. El mapa de empatía constituye la herramienta que permite conocer las motivaciones, inquietudes y tareas del encargado de mantenimiento industrial, siendo el principal usuario del servicio que se desarrolla, ya que, en este, se recogen qué piensa, siente y qué puede necesitar.

Fuente: elaboración propia.

El mapa de empatía permite comprender el conjunto de motivaciones, preocupaciones y tareas del responsable de mantenimiento, quien es el principal usuario del servicio. Mediante la investigación de lo que va pensando, sintiendo, viendo, oyendo y haciendo, se han registrado los

siguientes aspectos clave: la búsqueda de la eficiencia, el deseo de contar con proveedores confiables y el interés por usar nuevas tecnologías para mejorar la operación. Igualmente, se han registrado los dolores relacionados con altos precios de mantenimiento, los retrasos relacionados con las paradas por fallos y la falta de soporte técnico adecuado, así como los beneficios que se espera obtener con la optimización de los procesos, la disminución de los precios de mantenimiento y la mejora de la disponibilidad operativa.

Ideación

Se empleó la herramienta SCAMPER para proponer alternativas de mejora y generar la idea de la solución innovadora.

Figura 11

Metodología SCAMPER



Nota. La figura que se presenta ilustra la utilización de la herramienta de SCAMPER para la propuesta de alternativas de mejora y la idea de la solución innovadora, considerando acciones que dan lugar a sustituir, combinar, adaptar, modificar, poner en otro uso, eliminar y reorganizar.

Fuente: elaboración propia.

El análisis realizado mediante la herramienta SCAMPER permitió explorar diversas alternativas de mejora orientadas a optimizar el proceso operativo y fortalecer la propuesta innovadora. Cada una de las acciones planteadas —sustituir, combinar, adaptar, modificar, poner en otro uso, eliminar y reorganizar— facilitó la identificación de soluciones concretas que integran tecnologías como la inteligencia artificial, plataformas unificadas y automatización de flujos internos. Este proceso creativo evidenció oportunidades claras para reducir tiempos, aumentar la trazabilidad, mejorar la comunicación con el cliente y elevar la eficiencia general del sistema. En conjunto, los resultados obtenidos a partir de SCAMPER sirvieron como base para definir una solución más robusta, alineada con las necesidades del usuario y los objetivos de innovación del proyecto.

Prototipar

Se desarrolló un flujo funcional del chatbot basado en IA, definiendo sus funciones: cotización automática, seguimiento de órdenes y descarga de documentos.

Propuesta de Solución: Chatbot MT ENGINEERING S.A.S

Nombre de la herramienta: Chatbot de Atención y Gestión de Órdenes.

Objetivo principal: Integrar en una sola plataforma la gestión de órdenes de compra y la comunicación con el cliente, permitiendo automatizar respuestas y mejorar el seguimiento de solicitudes. Descripción General: MT ENGINEERING S.A.S Se implementará un chatbot de Atención al Cliente dentro del Portal Unificado de Cliente.

Este chatbot será el primer canal de contacto entre la empresa y los clientes corporativos, ofreciendo soporte inmediato en temas relacionados con órdenes de compra, cotizaciones, facturas y estado de proyectos. La herramienta permitirá que los clientes realicen consultas sin

depender de llamadas telefónicas o correos electrónicos, centralizando toda la comunicación en un único sistema de información.

Funciones Específicas Chatbot

Tabla 7

Funciones Específicas CHATBOT

Función Chatbot	¿Cómo soluciona la necesidad del cliente?
Consultar estado de órdenes de compra o servicios	El cliente ingresa el número de orden y recibe el estado actualizado del proceso (registrada, en validación, en ejecución, facturada o finalizada).
Descarga de documentos	El cliente puede descargar cotizaciones, facturas y reportes sin solicitar apoyo del área administrativa.
Generación de solicitudes	Permite abrir tickets de soporte o requerimientos técnicos; estos quedan registrados para seguimiento.
Comunicación centralizada	Reemplaza correos dispersos y llamadas, dejando trazabilidad de cada conversación.
Escalamiento a asesor	Si el chatbot no puede resolver la solicitud, transfiere la conversación automáticamente a un asesor de MT ENGINEERING S.A.S.

Nota. La tabla demuestra las funciones fundamentales del chatbot y cómo cada una de sus funciones resuelve necesidades específicas de los clientes MT ENGINEERING S.A.S.

Fuente: Elaboración propia.

Ejemplo Flujo de interacción del chatbot:

Cliente: Buenas tardes, necesito verificar una orden de compra.

Chatbot MT Engineering: Claro, por favor ingresa el número de orden.

Cliente: OC-2025-117

Chatbot: Gracias. La orden OC-2025-117 está en ejecución y finaliza el 08/11/2025.

Chatbot: ¿Deseas descargar la cotización o ver las facturas asociadas?

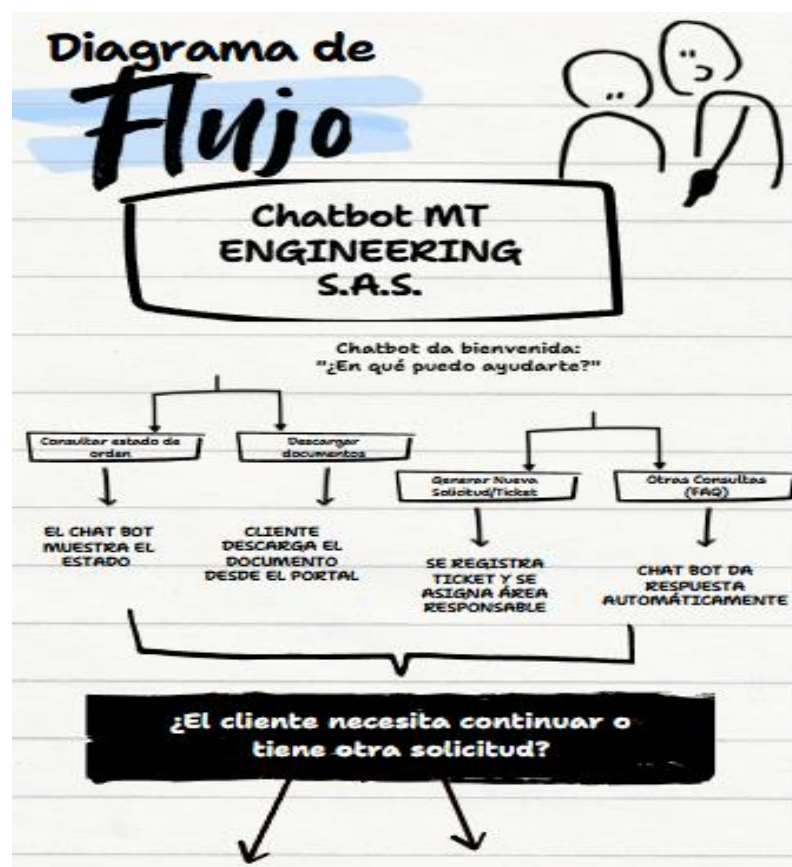
Cliente: Ver facturas.

Chatbot: Aquí tienes el historial.

Este flujo muestra cómo el cliente puede autogestionar su información sin intervención humana.

Figura 12

Diagrama de Flujo Chatbot

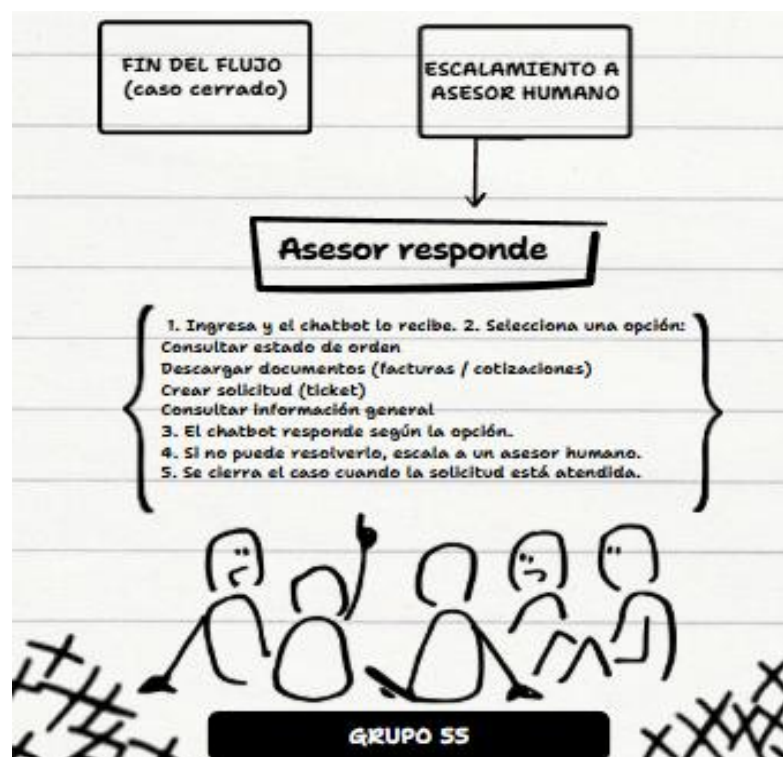


Nota. El diagrama de flujo ya mencionado ilustra la secuencia lógica de las interacciones del chatbot que mantiene la charla con los usuarios, recogiendo las principales opciones y los caminos que puede tomar una conversación.

Fuente: elaboración propia.

Figura 13

Diagrama de Flujo Chatbot



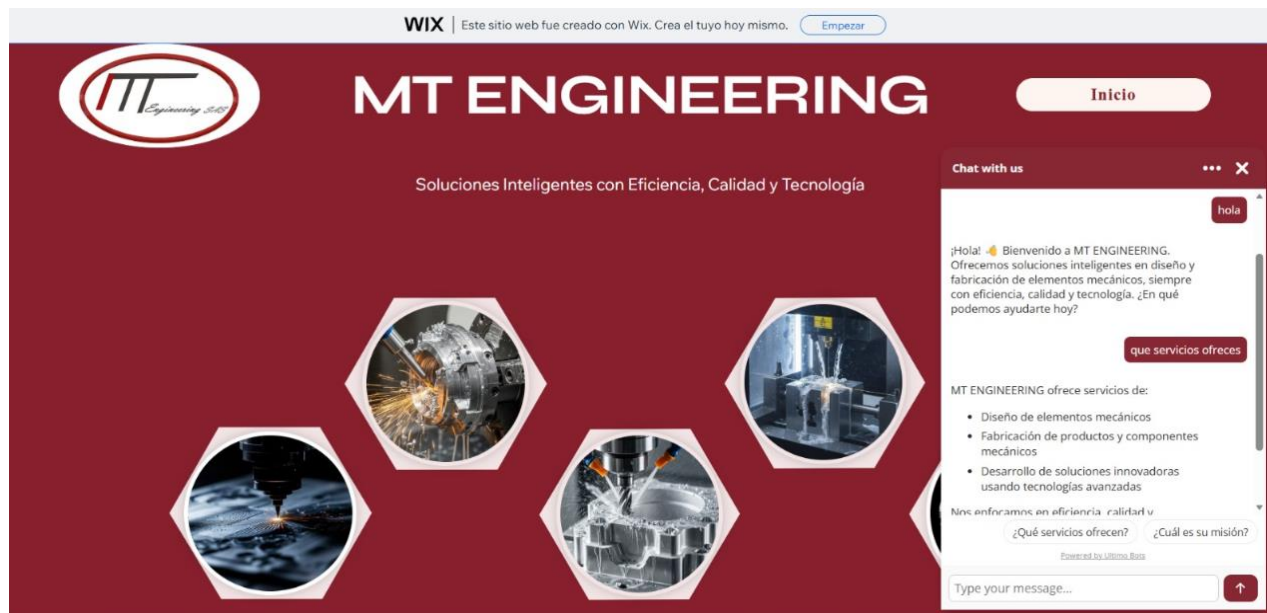
Nota. Detalle adicional del diagrama de flujo el cual se representa en el diagrama de flujo del proceso de escalamiento a asesor humano cuando el chatbot no aporta una solución a una solicitud específica del cliente.

Fuente: elaboración propia.

Diseño Prototipo Chatbot

Figura 14

Prototipo CHATBOT Página WEB



Nota. La figura representa la interfaz visual del prototipo del chatbot para la página web de MT ENGINEERING S.A.S. La figura muestra la ventana de chat en acción.

Fuente: <https://jcmartinezgu.wixsite.com/mtengineering/> / clave: GRUPOUNAD

Figura 15

Prototipo CHATBOT Página WEB



Nota. La figura muestra un ejemplo de interacción con el prototipo del chatbot para la página web de MT ENGINEERING S.A.S., la figura podrá visualizar la respuesta a determinados requerimientos de los usuarios.

Fuente: <https://jcmartinezgu.wixsite.com/mtengineering/> clave: GRUPOUNAD

Figura 16

Prototipo CHATBOT Página WEB

The image shows a screenshot of the MT ENGINEERING website. The header features the company logo on the left, the name 'MT ENGINEERING' in the center, and a 'Inicio' button on the right. Below the logo, the word 'ADMISTRADOR' is visible. The main content area displays a 'Formulario O.C.' (Purchase Order Form) with the following fields:

- Número OC * (text input)
- Cliente * (text input)
- Email área de compras * (text input)
- Item en fabricación * (text input)
- Cantidad solicitada * (text input)
- Entrega parcial * (dropdown menu with 'Elige uno' selected)
- Cantidad parcial * (text input)
- Fecha entrega total * (calendar icon)
- Fecha entrega parcial * (calendar icon)
- Estado * (dropdown menu with 'Elige uno' selected)

At the bottom of the form is an 'Enviar' button. In the bottom right corner, there is a chatbot window with the text: '¡Bienvenido a MT ENGINEERING! ¿En qué podemos ayudarte hoy con soluciones innovadoras en diseño y fabricación de elementos mecánicos?' and a small icon.

Nota. La figura muestra las funcionalidades del prototipo del chatbot que permiten descargar documentos y consultar el estado de órdenes.

Fuente: <https://jcmartinezgu.wixsite.com/mtengineering/> clave: GRUPOUNAD

Presupuesto Prototipo CHATBOT

Costos de Personal

Tabla 8

Costos de Personal

Rol / Persona	Actividades principales	Horas estimadas	Valor por hora (COP)	Total (COP)
Líder del proyecto	Coordinación, seguimiento y entrega final	20 h	\$45.000	\$900.000
Analista de usuario	Entrevistas, encuestas y observación	25 h	\$40.000	\$1.000.000
Diseñador UX	Mapeo, ideación y prototipado	30 h	\$50.000	\$1.500.000
Técnico/Especialista	Validación técnica y operativa	15 h	\$45.000	\$675.000
Evaluador/Tester	Pruebas con usuarios y registro de hallazgos en el proceso.	10 h	\$35.000	\$350.000
Subtotal personal				\$4.425.000

Nota. La tabla describe el costo del personal requerido para el desarrollo del prototipo del chatbot, el cual incluye las horas estimadas, el valor por hora y su total en pesos colombianos.

Fuente: elaboración propia.

Costos de Recursos y Materiales

Tabla 9

Costos de Recursos y Materiales

Recurso / Material	Cantidad	Valor unitario	Total (COP)
Papelería (Esfero, lápiz, borrador, etc)	Varios	\$120.000	\$120.000
Impresiones y copias	100 págs	\$300	\$30.000
Espacio físico talleres	2 sesiones	\$150.000	\$300.000
Subtotales materiales			\$450.000

Nota. La tabla contiene los costos de los materiales y recursos físicos requeridos para el desarrollo del prototipo del chatbot.

Fuente: elaboración propia.

Costos Tecnológicos

Tabla 10

Costos Tecnológicos

Herramienta / Software	Tipo	Valor (COP)
Figma Pro (mensual)	Prototipado	\$45.000
Google Forms	Encuestas	\$0
Meet/Teams	Comunicación	\$0

Subtotal tecnología	\$45.000
<hr/>	
Costo Total	4.920.000

Nota. La tabla estima los principales beneficios que la empresa obtendrá gracias al uso del chatbot, los cuales tendrán un impacto en la implementación de las operaciones diarias.

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Beneficios para MT ENGINEERING S.A.S

Tabla 11

Beneficios para MT ENGINEERING S.A.S

Beneficio	Impacto en la Operación
Reducción en los tiempos de respuesta.	El cliente obtiene información inmediata sin depender de un asesor.
Optimización de recursos humanos	El equipo comercial y administrativo invierte menos tiempo en tareas repetitivas.
Mejora en trazabilidad y control	Todo queda registrado automáticamente en el Portal.
Mayor satisfacción del cliente	Reduce frustraciones y demoras por falta de información o seguimiento.

Nota. Beneficios de MT ENGINEERING S.A.S.

Fuente: elaboración propia.

Beneficios para el cliente

Atención 24/7 para consultas de órdenes y documentos, centralización de todos los documentos (facturas, cotizaciones, histórico de órdenes), ahorro de tiempo al evitar comunicaciones por canales múltiples y transparencia en los procesos y estado de cada solicitud.

Indicadores para medir el éxito (KPI'S)

Tiempo promedio de respuesta al cliente → debe reducirse un 40%.

Reducción de correos y llamadas manuales → mínimo 50%.

Satisfacción del cliente → encuesta dentro del chatbot al finalizar la interacción.

Órdenes gestionadas automáticamente → mínimo 60% en los primeros 6 meses.

Tabla 12

Objetivo OKR

2 objetivos (O)	3 resultados Clave (KR)
O.1. Mejorar la eficiencia operativa interna en las áreas comercial y administrativa	KR.1.1. Disminuir el tiempo invertido por el personal en actividades repetitivas. Medible en horas del personal dedicadas a consultas manuales. Meta: Reducción del 30% en el primer trimestre.
	KR.1.2. El chatbot debe generar trazabilidad automática del 100% de las interacciones. Medible en reportes automáticos generados en el sistema. Meta: Trazabilidad del 100%.
	KR.1.3. Aumentar la productividad del equipo comercial y administrativo. Medible en el número de solicitudes atendidas por empleado. Meta: Incremento del 20% en 6 meses.
O.2. Mejorar la calidad del producto final y disminuir reprocesos	KR.2.1. Disminuir en un 15% los defectos detectados en control de calidad. Indicador: % de productos conformes / total inspeccionado.
	KR.2.2. Garantizar trazabilidad (70%) de materiales y etapas de producción. Indicador: % de lotes con trazabilidad digital registrada.

mediante trazabilidad digital.	<p>KR.2.3. Generar reportes automáticos de calidad para el 100% de las piezas fabricadas.</p> <p>KR.2.4. Lograr que la trazabilidad con $\geq 9/10$ en confiabilidad.</p> <p>KR.2.5. Lograr que el 100% del personal operativo complete la capacitación en control y cultura de calidad digital.</p> <p>Indicador: % de empleados capacitados.</p>
O.3. Optimizar la experiencia digital del cliente, promoviendo la adopción de las nuevas herramientas de seguimiento y notificación	<p>KR 3.1: Aumentar el número de clientes activos que utilizan el nuevo portal o herramienta para el seguimiento de sus órdenes.</p> <p>Lograr que los clientes con órdenes recurrentes se registren y usen el portal.</p> <p>Registro de usuarios y actividad del portal de seguimiento al finalizar el segundo trimestre.</p> <p>Meta: 75%</p> <p>KR 3.2: Lograr la capacitación y certificación de los 5 principales gestores de cuentas en el uso y promoción de las nuevas herramientas de servicio.</p> <p>Alcanzar la certificación en el uso de la herramienta. Documento de aprobación y examen del área de Talento Humano. Meta 100%</p>

	<p>KR 3.3: Reducir el número de llamadas o correos entrantes de clientes preguntando por el estado de su orden de compra.</p> <p>Disminuir las consultas de seguimiento</p> <p>Registro semanal de llamadas/correos etiquetados como "Consulta de Seguimiento" por el equipo de Servicio al Cliente. Meta 40%</p>
<p>O.4. Establecer un sistema de información centralizado y automatizado para mejorar la toma de decisiones.</p>	<p>KR.4.1. Integrar las fuentes de datos (CRM, ERP, etc.) para que el 90% de la información clave sea accesible desde un único panel. Medible: Porcentaje de campos clave consolidados. Meta: 90%.</p> <p>KR.4.2. Implementar alertas automatizadas para el 100% de las desviaciones de métricas clave (ej. bajo stock, pedidos atrasados). Medible: Número de alertas críticas automatizadas. Meta: 100%.</p> <p>KR.4.3. Lograr una confiabilidad del 95% en la calidad y precisión de los datos en el nuevo sistema centralizado. Medible: Auditoría de precisión de datos. Meta: 95%.</p>
<p>O.5. Establecer una cultura de conocimiento ágil y estandarizado para asegurar la transferencia efectiva de</p>	<p>KR.5.1. Digitalizar y documentar el 80% de los manuales de procedimientos operativos (SOPs) clave en la nueva plataforma de conocimiento. Medible: Porcentaje de documentos críticos migrados. Meta: 80%.</p> <p>KR.5.2. Lograr que el 95% del personal relevante complete la capacitación obligatoria en el nuevo sistema de procesos durante el trimestre. Medible: Porcentaje de empleados con certificación de curso.</p>

procesos críticos. Meta: 95%.

KR.5.3. Reducir en un 50% las consultas al equipo de soporte sobre temas ya documentados en la base de conocimiento. Medible: Tasa de reducción de tickets de soporte relacionados con documentación. Meta: 50%

Nota. La tabla estima los Objetivos y Resultados Clave (OKR) del proyecto, que serán considerados en cinco objetivos estratégicos para la empresa y sus resultados clave, indicadores y metas.

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Y así, el análisis teórico realizado nos permitió vislumbrar la complejidad que gira en torno a la gestión comercial y operativa en las organizaciones que se enmarcan como PYME de mantenimiento industrial y la necesidad ineludible de implementar soluciones tecnológicas ajenas e inherentes a las particularidades de cada situación técnica y operativa. Esto se ha evidenciado y constatado en las remisiones a los hallazgos de la investigación, pues no sólo confirman la importancia del problema analizado en la empresa MT Engineering S.A.S, sino que también suponen nuevas líneas de reflexión sobre la transformación digital esperada en organizaciones de recursos limitados.

También debe subrayarse la importancia de desarrollar un enfoque sistémico, el cual tenga en cuenta los aspectos tecnológicos, pero también, los humanos y organizativos. La metodología utilizada que ha concurrido en un sólo proceso, como son la vigilancia tecnológica, el Design Thinking y la metodología GIMI han permitido al estudio conocer mejor los factores que incide en la actual eficiencia operativa y, por tanto, constituir una base mejor y más sólida para la toma de decisiones informadas en el ámbito de la innovación.

Por último, hay que remarcar que el éxito de la aplicación de la inteligencia artificial no solo está relacionado con la tecnología, sino que se apoya en la cooperación de varios actores: el equipo directivo, para asegurar el apoyo estratégico, el personal operativo, para hacer posible la adopción de la tecnología y los clientes, para validar si la solución es de utilidad. Solo mediante esta cooperación se podrán dar pasos hacia una transformación digital real y sostenible que consiga que organizaciones como MT ENGINEERING S.A.S sean más competitivas.

Recomendaciones

Recomendamos que, para la compañía MT ENGINEERING S.A.S., se implementen justamente todas las consideraciones, el prototipo de chatbot con una meta a seis meses, comenzando primero por una fase piloto solo en el manejo de cotizaciones, mediante la cual durante ese intervalo se procederá a la revisión de los indicadores de eficiencia operativa y de la satisfacción del cliente, y en caso de que así se requiera se realizaran cambios hasta llegar a la implementación total; de igual forma, es fundamental crear un plan de formación para el personal de ventas y el de atención al cliente.

Para próximos estudios y desarrollos, consideramos conveniente abordar la integración del chatbot con los sistemas de gestión actuales, concretamente sería el ERP de la compañía, con el objetivo de poder realizar una actualización automática de la información sobre las órdenes y la disponibilidad de repuestos; así como también se aconseja indagar en la posibilidad de añadir capacidades de procesamiento del lenguaje natural más avanzadas que posicionen al chatbot en la facultad de poder entender consultas más complejas y contextuales.

Se propone el desarrollo de alianzas entre universidades y centros de investigación para el diseño de programas de formación continua en el ámbito de la innovación digital para las PYMES del sector industrial, así como prestaciones disponibles de recursos tecnológicos de bajo coste, mentorías concretas, espacios de intercambio de buenas prácticas que favorezcan la adopción de tecnologías emergentes en un contexto de escasez de recursos. Podría diseñarse un observatorio regional de la innovación de las PYMES industriales en la medida en que puede servir de plataforma de análisis de tendencias, transferencia de conocimiento y evaluación de los resultados que son fruto de la transformación digital de las PYMES del sector respecto a la productividad y competitividad de este.

Referencias Bibliográficas

- Alcaide Casado, J. C. (2002). *Alta fidelidad: Técnicas e ideas operativas para lograr la lealtad del cliente a través del servicio*. ESIC Editorial.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84–92.
- Brunetta, H. (2023). *OKRs y métricas de negocios: Metodologías ágiles para resultados exitosos* (pp. 26–31). Pluma Digital Ediciones. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/231789>
- Brunetta, H. (2023). *OKRs y métricas de negocios: Metodologías ágiles para resultados exitosos* (pp. 51–69). Pluma Digital Ediciones. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/231789>
- Drucker, P. F. (1963). Managing for business effectiveness. *Harvard Business Review*, 41(3), 53–60. <https://hbr.org/1963/05/managing-for-business-effectiveness>
- GIMI Institute. (s. f.). *Pre-lectura: Técnicas de innovación* (pp. 1–4). <https://certifications.giminstitute.org/mod/resource/view.php?id=10137>
- Kabaldin, A. (2020). *Manufactura avanzada y transformación tecnológica en la industria*. TechPress Editorial.
- Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (2016). *Robotic process automation and the future of outsourcing*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-33824-7>
- León, M. Á. (2021). De experto gestor a líder ágil. *CCA Insight*, 8, 42–45. <https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=42b5f99b-ff29-3a00-95ff-a635756033dd>
- Liedtka, J. (2015). Perspective: Linking design thinking with innovation outcomes through cognitive bias reduction. *Journal of Product Innovation Management*, 32(6), 925–938.

- OCDE/Eurostat. (2018). *Manual de Oslo: Directrices para la recopilación, el procesamiento y el análisis de datos de innovación* (4.^a ed.). <https://doi.org/10.1787/9789264303350-es>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio*. Deusto.
- Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (2010). *Design thinking: Understand – Improve – Apply*. Springer.
- Porter, M. E., & Millar, V. E. (1985). How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review*, 63(4), 149–160. <https://hbr.org/1985/07/how-information-gives-you-competitive-advantage>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson Education.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.

Apéndice

Apéndice A

Brochure de Consultoría en Innovación

Consultoría en Innovación AI

¿Qué necesidades resolvemos?

- Reducción de tiempos de respuesta.
- Minimización de errores en el diseño y planeación.
- Retrasos y cuellos de botella originados por la falta de visibilidad y monitorización.
- Minimización de Errores e Incertidumbre del proceso.
- Detectar y minimizar las desviaciones frente a los estándares de calidad.

¿Cómo solucionamos la necesidad?

Mediante la implementación de IA en el ciclo productivo lo cual permite desarrollar propuestas técnicas de planeación, seguimiento y trazabilidad mediante diferentes controles y seguimientos frente a los tiempos productivos y de calidad en las piezas / productos fabricados según la necesidad del cliente.

Realizando su desarrollo e implementación mediante sistemas y/o plataformas digitales inteligentes de diseño.

¿Por qué es mejor que las alternativas?

Garantizamos el aumento de la tasa de éxito. Al mejorar la precisión, la calidad y la rapidez de las propuestas, la empresa estará en una mejor posición para cumplir con los requisitos de las licitaciones y presentar ofertas más atractivas. Esto se traducirá directamente en un aumento en la tasa de éxito de los proyectos, realizando su desarrollo e implementación mediante sistemas y/o plataformas digitales inteligentes de diseño.

¿Qué tiene de innovador y emocionante?

1. TRANSFORMA LA EFICIENCIA
2. GARANTIZA LA COMPETITIVIDAD
3. SOLUCIONES INTELIGENTES
4. MAYOR EFICIENCIA Y CALIDAD

Los clientes pueden contactar nuestra consultoría a través de diversos canales, como:

- Sitio web: Correo de contacto consultoria@innovacion.com o número de teléfono **805 34 65** directo para agendar una consulta.
- LinkedIn: A través de contenido publicado o un mensaje directo a un miembro del equipo.

¿Cómo pueden los clientes adquirir nuestro producto/servicio?

Mediante asociaciones estratégicas. Colaborando con proveedores de hardware, software y plataformas en la nube para obtener precios preferenciales y optimizar la cadena de suministro de tecnología, lo que le permite ofrecer un precio más competitivo al cliente.

¿Cómo podemos hacer esto más barato, más rápido y mejor?

Nota. El brochure supuso la primera aproximación a la comunicación comercial de MT ENGINEERING S.A.S., presentando su oferta de servicios y los aspectos que son relevantes y competitivos para los diferentes públicos objetivo.

Fuente: elaboración propia.