

Trabajo de grado

Optimización Operativa en ARI3D

mediante Investigación–Acción

Trabajo final presentado por:	JOSE ABERLAIN ARANDA RODRIGUEZ JOSE ALFREDO HERRERA ACOSTA SANTIAGO ALONSO RICO VEGA
Programa:	ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS
Docente:	LUIS CARLOS CÁRDENAS OTRIZ
Fecha:	26/02/2026

Índice de contenidos

Resumen	6
Abstract	6
1. Introducción	8
1.1. Objetivo General.....	8
1.2. Objetivos Específicos	9
1.3. Metodologia	9
1.3.1 Identificación y análisis del problema	10
1.3.2. Planificación de la solución	11
1.3.3. Definición y alcance de los recursos	11
2. Identificación y descripción de un problema al interior de la organización	13
2.1 Descripción de la empresa a intervenir	13
2.1.1 Misión	13
2.1.2. Visión	14
2.1.3. Mapa de procesos	14
2.1.4. Descripción del proceso a intervenir	15
2.1.5. Descripción del problema que presenta el proceso.....	15
3. Establecimiento de planes de acción para la solución del problema	16
3.1. Establecimiento de objetivos	16
3.2. Descripción de la solución	16
3.3. Secuencia de actividades para ejecución de la solución	17
3.4. Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución.....	20
4. Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos. 21	
4.1. Alcance final de la solución	21
4.2. Identificación de responsables de las actividades para ejecución.....	23

4.3.	Cronograma de ejecución.....	24
4.4.	Presupuesto.....	29
5.	Referencias bibliográficas	30

Índice de graficas

Figura 1. Optimización operativa	10
Figura 2. Mapa de procesos	14
Figura 3. Secuencia de actividades	19

Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz Dofa	18
Tabla 2. Indicadores	22
Tabla 3. Riesgos y estrategias de mitigación	23
Tabla 4. Actividades	23
Tabla 5. Cronograma tipo Gant	26
Tabla 6. Explicación de fases de ejecución	27
Tabla 7. Cronograma CRM-RP + Hitos	28
Tabla 8. Presupuesto	29

RESUMEN

El presente trabajo de investigación-acción tiene como propósito fortalecer los procesos comerciales y operativos de ARI3D, empresa colombiana especializada en la comercialización e importación de impresoras 3D, insumos, repuestos y servicios personalizados de diseño e impresión. La investigación se centra en la incorporación de herramientas tecnológicas y canales digitales como estrategias clave para mejorar el desempeño organizacional y la competitividad en el mercado. La metodología aplicada partió de un diagnóstico interno de los procesos, la identificación de oportunidades de mejora y la implementación de acciones correctivas e innovadoras orientadas al incremento de los ingresos y a la optimización del servicio al cliente. Mediante el uso de plataformas digitales, redes sociales y canales de comercio electrónico, la empresa busca ampliar su alcance a nuevos mercados, fortalecer la relación con clientes y socios estratégicos, y mejorar la eficiencia operativa. Los resultados evidencian que la transformación digital impacta positivamente el crecimiento de las ventas, la productividad interna y la satisfacción del cliente. Se concluye que la adopción tecnológica y la mejora continua son factores determinantes para el desarrollo sostenible y la competitividad empresarial.

Palabras claves: Investigación-acción, Transformación digital, Procesos comerciales, Procesos operativos, Herramientas tecnológicas, Canales digitales, Competitividad empresarial, Diagnóstico organizacional, Mejora continua, Incremento de ingresos, Servicio al cliente, Comercio electrónico, Innovación empresarial, Desarrollo sostenible, Manufactura aditiva.

ABSTRACT

This action-research study aims to strengthen the commercial and operational processes of ARI3D, a Colombian company specialized in the commercialization and importation of 3D printers, supplies, spare parts, and customized 3D design and printing services. The research focuses on the integration of digital technologies and online sales channels as strategic tools to improve organizational performance and market competitiveness. The methodology was based on a diagnostic analysis of internal processes, identification of improvement opportunities, and the implementation of corrective and innovative actions aimed at increasing revenue and optimizing customer service. Through the use of digital platforms such as social media, e-commerce, and direct communication channels, the company seeks to expand its market reach, strengthen relationships with clients and strategic partners, and enhance service efficiency. The findings demonstrate that digital transformation positively impacts sales growth, operational efficiency, and customer satisfaction. It is concluded that the adoption of technological strategies and continuous process improvement are essential factors for sustainable development and long-term competitiveness in the additive manufacturing sector.

Keywords: action research, digital transformation, commercial processes, operational processes, technological tools, digital channels, business competitiveness, organizational diagnosis, continuous improvement, revenue growth, customer service, E-commerce, business innovation, sustainable development, additive manufacturing.

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto de aplicación en investigación–acción se enfoca en la identificación y resolución de un problema crítico dentro de ARI3D, empresa colombiana dedicada a la comercialización de impresoras 3D, repuestos, filamentos, resinas y accesorios del mundo 3D y además, al desarrollo de proyectos de impresión y diseño 3D personalizados, usados para figuras, moldes, soportes, entre otros. La empresa ha experimentado un rápido crecimiento, gracias al vos a vos y a sus canales digitales (página web y redes sociales). Lo anterior ha generado diversos problemas al interior de la compañía debido a fallas en atención al cliente, demoras en pedidos, productos no entregados, además de dificultades para controlar los ingresos y gastos y gestionar adecuadamente el inventario.

Con el enfoque de investigación-acción se busca integrar la teoría aprendida con la práctica, para analizar un caso real, identificando debilidades, oportunidades, amenazas y fortalezas y proponer así acciones de mejora encaminadas a mejorar la eficiencia y satisfacción del cliente y asegurar el crecimiento y perdurabilidad en el tiempo.

El tema de estudio se centra en el análisis de los procesos internos de ARI3D, específicamente en la gestión de la atención al cliente, el control de pedidos, la administración financiera y el manejo del inventario, con el fin de identificar las principales falencias que afectan la eficiencia operativa y la calidad del servicio. A través del enfoque de investigación–acción, se pretende comprender cómo estas debilidades inciden en el crecimiento de la empresa y, a partir de ello, diseñar e implementar estrategias de mejora que contribuyan a la optimización de los procesos, el fortalecimiento organizacional y la sostenibilidad del negocio en un entorno altamente competitivo.

1.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal del proyecto fue desarrollar una solución operativa al problema para el proceso de atención al cliente en la organización ARI3D, dicho problema es el que más genera insatisfacción al cliente por lo que se disminuyen las ventas y se afecta directamente la

rentabilidad. La intervención se orientó no solo a corregir el problema identificado, sino también a proporcionar una propuesta sostenible que pudiera integrarse a la estructura de la organización, elevando los niveles de eficiencia y alcanzando los estándares de desempeño requeridos en el proceso intervenido.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para cumplir con el objetivo general, se establecieron tres objetivos específicos:

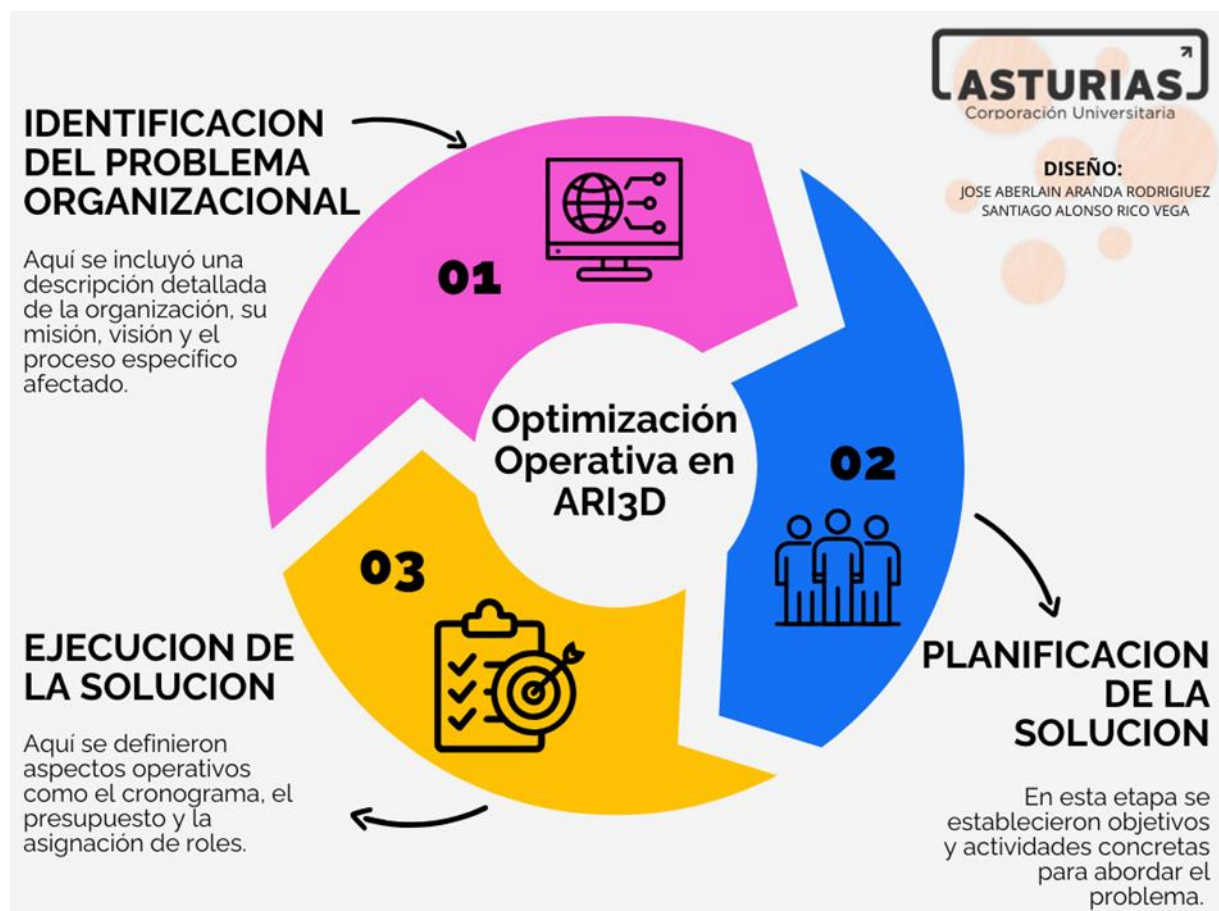
- 1.2.1 Identificar causas raíz detalladas de los problemas relacionados con la atención al cliente, cierre de pedidos y el control financiero/contable dentro de la organización.
- 1.2.2 Diseñar un plan de acción estructurado con objetivos claros, actividades específicas y recursos definidos para la ejecución de la solución, implementando KPI's de satisfacción del cliente como CSAT (índice de satisfacción del cliente) o CES (escala de esfuerzo del cliente)
- 1.2.3 Establecer el alcance de la intervención, definiendo responsables, cronograma y presupuesto, para asegurar que la implementación sea organizada y efectiva.

1.3. METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolló mediante la metodología de investigación-acción, la cual facilitó la colaboración continua entre el equipo de estudiantes y docente asesor. Esta metodología permitió un enfoque sistemático para identificar problemas, formular hipótesis y aplicar soluciones en un contexto real, ajustando las estrategias conforme se avanzaba en el proyecto. La investigación-acción proporcionó un marco flexible y participativo para ejecutar el proyecto de manera estructurada, generando una intervención bien fundamentada y con alto potencial de impacto.

El desarrollo del proyecto se estructuró en tres etapas secuenciales, cada una de las cuales abordó un aspecto específico de la intervención. En la primera etapa, se identificó y analizó el problema organizacional, incluyendo una descripción detallada de la organización, su misión, visión y el proceso específico afectado. La segunda etapa se centró en la planificación de la solución, estableciendo objetivos y actividades concretas para abordar el problema. En la tercera fase, se definieron aspectos operativos como el cronograma, el presupuesto y la asignación de roles.

Grafica 1.



1.3.1. Identificación y Análisis del Problema

En la primera etapa, se realizó un análisis exhaustivo de la organización y del contexto en el cual se desarrolla el proceso afectado. Se documentó el problema identificando sus causas raíz, efectos y puntos críticos que afectaban el desempeño del proceso. Este diagnóstico inicial fue esencial para estructurar la solución y asegurar que la intervención respondiera de manera precisa a las necesidades de la organización.

Para esta etapa se utilizaron de herramientas de diagnóstico para comprender mejor la situación actual de la organización, los métodos aplicados fueron:

- Observación directa de los procesos de las áreas Comercial, Compras, Financiera y Proyectos.
- Entrevistas con las personas responsables de cada área.
- Revisión documental de pedidos, historiales de ventas, reportes financieros, movimientos de inventario.
- Se realizó un diagrama de Ishikawa para identificar las causas raíz.
- Se elaboró una matriz de priorización para determinar el impacto de cada falla operativa.

El diagnóstico evidenció problemas con tiempos irregulares de respuesta al cliente, pérdida de información entre áreas, falta de control sobre los ingresos, ausencia de un sistema contable, y rotación de inventario sin previsión, afectando la satisfacción del cliente y la capacidad de crecer y permanecer en el tiempo.

1.3.2. Planificación de la Solución

En la segunda etapa, se desarrolló un plan de acción detallado que incluyó la definición de objetivos específicos y una secuencia de actividades que permitiría mitigar o resolver el problema identificado. Esta fase incluyó el diseño de una estrategia de ejecución organizada y estructurada que facilitara el logro de los objetivos propuestos y maximizara la eficiencia del proceso intervenido. La planificación detallada de actividades y recursos fue clave para asegurar una implementación precisa y efectiva.

1.3.2.1. Definición de Alcance y Recursos

La tercera etapa se enfocó en delimitar el alcance de la intervención y los recursos necesarios. Se establecieron responsables para cada actividad, y se elaboró un cronograma de ejecución para controlar el avance de la implementación. Asimismo, se desarrolló un presupuesto que

detalló los costos asociados a cada fase, permitiendo optimizar la asignación de recursos. Esta fase aseguró que todas las variables críticas estuvieran alineadas para una ejecución sin interrupciones.

2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN UN PROBLEMA AL INTERIOR DE LA ORGANIZACIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA A INTERVENIR

La organización ARI3D es una empresa colombiana, radicada en Medellín, dedicada a la venta e importación de impresoras 3D, insumos, repuestos y materiales, así como proyectos de diseño e impresión personalizados en las tecnologías más comerciales (filamento y resina).

Cuenta con 4 áreas principales para ejecutar su operación:

- Área comercial: Compuesta por 2 personas centradas en atención a clientes, ventas y seguimiento de pedidos.
- Área compras: Compuesta por 1 persona encargada de la gestión de proveedores y logística de importación.
- Área financiera: Compuesta por 1 persona encargada del control de ingresos, contabilidad, y registros de utilidades.
- Área de proyectos: Compuesta por 1 persona encargada del diseño e impresiones 3D

Además, se cuenta con un gerente general transversal a todos los procesos.

Sus canales de ventas son principalmente:

- WhatsApp
- Facebook
- Instagram
- Página Web (www.ari3d.co)
- Mercado Libre

En conjunto el volumen de ventas diario es de unos 30-40 pedidos, alcanzando unas ventas mensuales de 900-1000.

2.1.1. Misión

Ofrecer insumos e impresoras de calidad para apoyar a nuestros clientes con la efectividad de sus productos, ofreciendo soluciones integrales e innovadoras, manteniendo una

actualización constante en nuevas tecnologías y acompañando de manera confiable a nuestros usuarios en Colombia.

2.1.2. Visión

En los próximos 5 años queremos ser reconocidos como una empresa líder en el sector, con el mejor acompañamiento al cliente, con presencia en el sector público y privado y destacándonos en el uso de tecnologías emergentes y de alto valor agregado.

2.1.3. Mapa de procesos

Grafica 2.



2.1.4. Descripción del proceso a intervenir

El proceso a intervenir es el **proceso de gestión de pedidos**, el cual conecta todas las áreas de la compañía (Compras, Proyectos, Comercial, Financiera). Este proceso abarca:

- Atención al Cliente
- Manejo de redes sociales, plataformas de comercio electrónico
- Cotizaciones
- Logística de envío
- Movimiento de inventario
- Compra de productos
- Diseño y fabricación
- Entrega y acompañamiento posterior
- Registro financiero

El aumento exponencial de clientes, la falta de control, falta de ayudas tecnológicas generan demoras, pedidos perdidos y disminución de la satisfacción de los clientes y usuarios finales.

2.1.5. Descripción del problema que presenta el proceso

Actualmente la organización presenta problemas en el proceso de gestión de pedidos y en el registro de la información del inventario, ventas y utilidades lo que manifiesta las siguientes dificultades:

- Respuesta tardía y desordenada a los clientes
- Pedidos perdidos o retrasos en los mismos
- Pedidos entregados erróneamente
- Falta de trazabilidad de los pedidos
- Falta de control sobre gastos, ingresos y utilidad
- Fallas en inventario, con artículos agotados por falta de planeación
- Pérdida de clientes por poca atención.

Estos problemas afectan directamente la satisfacción del cliente, la eficiencia logística y la capacidad de la organización de generar utilidades, crear valor y permanecer en el tiempo.

3. ESTABLECIMIENTO DE PLANES DE ACCIÓN PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

3.1. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

De acuerdo con el diagnóstico realizado, y las fallas identificadas en los procesos de la organización, los cuales afectan directamente la satisfacción del cliente, se establecen los siguientes objetivos:

- **Estandarizar el proceso de logístico de pedidos**, garantizando trazabilidad y comunicación completa entre las áreas Comercial, Compras, Proyectos y Financiera, impactando directamente la satisfacción del usuario final.
- **Implementar una solución tecnológica** (CRM + Inventarios + Registros financieros) que organice la información de los pedidos, clientes, deudas, entre otros. Centralizando la información y mejorando la trazabilidad de los pedidos.
- **Optimizar la gestión del inventario**, evitando agotados y mejorando la rotación mediante métodos de control y planificación de compras, buscando que el cliente tenga siempre sus productos a tiempo.
- **Fortalecer el control financiero y contable**, registrando en la herramienta tecnológica continuamente, mejorando el orden y encaminando a las áreas al objetivo estratégico de la organización.
- **Mejorar la experiencia del cliente**, aumentando el cumplimiento de los pedidos, mejorando la atención al cliente y disminuyendo los tiempos de entrega.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

La solución propuesta consiste en la implementación de una herramienta tecnológica de gestión operativa que estandarice la forma de trabajar, esta propuesta está compuesta por tres elementos principales:

1. **Estandarización del proceso de gestión de pedidos:** Se desarrolla e implementa un flujo de atención único para todas las áreas de la compañía, con el siguiente orden:

- a) Atención inicial
- b) Validación de inventario
- c) Cotización
- d) Registro
- e) Producción (si aplica)
- f) Despacho
- g) Seguimiento de pedido
- h) Cierre financiero.

2. Implementación de plataforma tecnológica centralizada: Se plantea la implementación de una herramienta tecnológica tipo CRM-ERP que integre las herramientas necesarias para registrar el pedido, controlar el inventario en tiempo real, hacer seguimiento financiero, presente alerta por artículos agotados, y muestra la trazabilidad en cada etapa del proceso, lo que apunta directamente a la mejora de la satisfacción del cliente.

3. Rediseño del flujo de información entre las áreas: se propone estandarizar el flujo de información mediante un mecanismo interno de comunicación, asegurando una comunicación efectiva y evitando información duplicada y reprocesos, logrando una operación sincronizada.

Con esta solución nos ajustamos al tamaño actual de la organización, además es escalable y aporta a la solución de todas las causas raíz evidenciadas durante el diagnóstico.

3.3. SECUENCIA DE ACTIVIDADES PARA EJECUCIÓN DE LA SOLUCIÓN

A continuación se enlista una secuencia estructurada para el desarrollo de la solución propuestas:

1. Socialización: Explicación a las áreas del plan de mejora a implementar

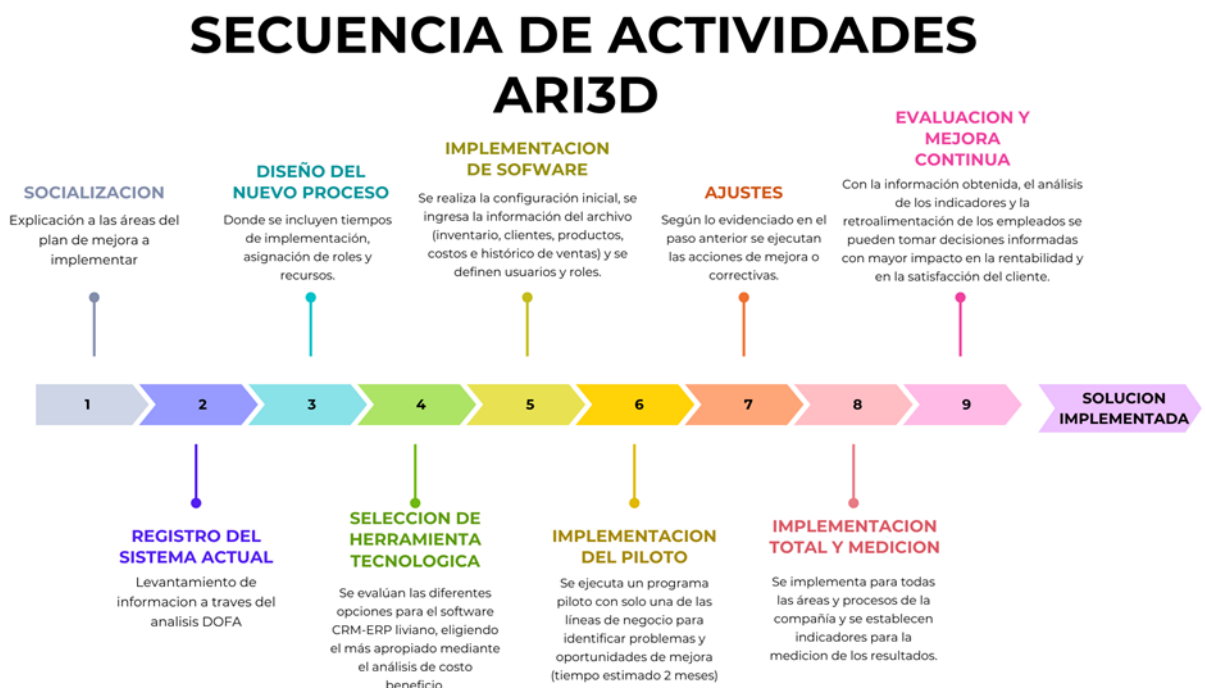
2. Registro del sistema actual: Levantamiento de información en cada una de las áreas para identificar la forma actual de trabajar, nos apoyamos en el siguiente análisis FODA:

Tabla 1. Matriz DOFA

MATRIZ DOFA	DEBILIDADES (D)	FORTALEZAS (F)
	Dependencia de proveedores externos e importaciones. Limitada diferenciación frente a competidores que venden productos similares. Escasa presencia de marca propia.	Portafolio especializado en impresión 3D (impresoras, material y repuestos). Uso intensivo de canales digitales de venta y marketing. Creciente conocimiento del producto. Acceso a proveedores internacionales.
OPORTUNIDADES (O)	ESTRATEGIA (DO)	ESTRATEGIA (FO)
Crecimiento del mercado maker, educativo e industrial en Colombia. Aumento del comercio electrónico y confianza en compras online. Posibilidad de ofrecer servicios de valor agregado (capacitación, soporte técnico).	Superar debilidades aprovechando oportunidades: Desarrollar marca propia de filamentos o accesorios, reduciendo dependencia de proveedores externos. Diferenciarse mediante servicios postventa y soporte técnico especializado. Implementar estrategias de branding digital para fortalecer la presencia de marca propia. Crear programas de fidelización online para reducir la competencia basada solo en precio. Diversificar proveedores internacionales para disminuir el riesgo cambiario.	Usar fortalezas para aprovechar oportunidades: Expandir el portafolio hacia el sector educativo e industrial, aprovechando el crecimiento del mercado maker en Colombia. Fortalecer el e-commerce propio, optimizando campañas digitales y automatización de ventas. Desarrollar programas de capacitación y certificación en impresión 3D, apalancando el conocimiento técnico. Ofrecer combos especializados (impresora + filamento + capacitación) como solución integral. Posicionarse como tienda experta en impresión 3D en Colombia, mediante contenido educativo en redes y blog.
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIA (DA)	ESTRATEGIA (FA)
Alta competencia con guerras de precios. Variación del dólar que impacta los costos. Aparición constante de nuevos importadores. Cambios en regulaciones de importación.	Reducir debilidades y evitar amenazas: Negociar contratos a largo plazo con proveedores para mitigar el impacto del dólar. Optimizar inventarios y rotación de productos para evitar sobrecostos. Enfocarse en nichos especializados para evitar competir únicamente por precio. Desarrollar una propuesta de valor diferenciada, basada en asesoría y soporte. Evaluar producción local de algunos consumibles para reducir impacto de importaciones.	Usar fortalezas para enfrentar amenazas: Competir por valor y especialización, no por precio, resaltando conocimiento técnico. Fortalecer la comunidad digital (clientes maker) para generar fidelidad. Ampliar catálogo exclusivo con proveedores internacionales estratégicos. Crear contenido técnico avanzado que posicione a ARI3D como referente experto. Monitorear constantemente regulaciones de importación para anticiparse a cambios.

1. **Diseño del nuevo proceso:** Donde se incluyen tiempos de implementación, asignación de roles y recursos.
2. **Selección de herramienta tecnológica:** Se evalúan las diferentes opciones para el software CRM-ERP liviano, eligiendo el más apropiado mediante el análisis de costo beneficio.
3. **Implementación del Software:** Se realiza la configuración inicial, se ingresa la información del archivo (inventario, clientes, productos, costos e histórico de ventas) y se definen usuarios y roles.
4. **Implementación del piloto:** Se ejecuta un programa piloto con solo una de las líneas de negocio para identificar problemas y oportunidades de mejora (tiempo estimado 2 meses)
5. **Ajustes:** Según lo evidenciado en el paso anterior se ejecutan las acciones de mejora o correctivas.
6. **Implementación total y medición:** Se implementa para todas las áreas y procesos de la compañía y se establecen indicadores para la medición de los resultados.
7. **Evaluación y mejora continua:** Con la información obtenida, el análisis de los indicadores y la retroalimentación de los empleados se pueden tomar decisiones informadas con mayor impacto en la rentabilidad y en la satisfacción del cliente.

Grafica 3.



3.4. DESCRIPCIÓN DE RECURSOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA SOLUCIÓN

La implementación requiere recursos en estas 3 categorías.

1. Recursos Humanos:

- Gerente general (coordinación transversal)
- Área Comercial (toma y seguimiento de los pedidos)
- Área de Compras (negociación con proveedores, inventarios y reposición)
- Área Financiera (control de ingresos y costos, registro contable)
- Área de Proyectos (diseño, impresión 3d y soporte)

2. Recursos Tecnológicos:

- Plataforma CRM o ERP liviano con módulos de gestión de clientes, pedidos, inventarios, facturación y contabilidad.
- Herramientas complementarias: Google Workspace, WhatsApp API, dashboards.
- Impresora térmica de etiquetas adhesivas, para orden en los envíos.

3. Recursos Financieros:

- Suscripción mensual de CRM/ERP (entre \$80.000 y \$350.000 según proveedor).
- Inversión inicial en capacitación (entre \$300.000 y \$600.000).
- Horas hombre dedicadas a la implementación.
- Impresora térmica de etiquetas adhesivas (entre \$600.000 y \$800.000)

4. DEFINICIÓN DEL ALCANCE DE LA SOLUCIÓN, PARTES INTERESADAS, CRONOGRAMA Y PRESUPUESTOS.

En la fase final del proyecto se establece el alcance y los límites de las soluciones propuestas, los responsables de ejecución, el plan de trabajo y la proyección financiera requerida para la implementación, en esta sección se incorporan estimaciones cuantificadas de impacto, indicadores y riesgos asociados a la implementación con el fin de contar con una hoja de ruta estratégica con resultados medibles y verificables.

4.1. ALCANCE FINAL DE LA SOLUCIÓN

El alcance de la solución comprende la implementación total de un proceso renovado de gestión de pedidos integrándolo en una plataforma liviana CRM-ERP que centralice la gestión de atención al cliente, manejo de inventarios, logística y control de información contable/financiera. Esta intervención cubre las 4 áreas de la organización Ari3d (compras, comercial, financiera y proyectos).

Componentes esperados:

- **Estandarizar el flujo de pedidos** lo que va desde el pedido del cliente hasta el cierre financiero
- **Implementación del CRM-ERP liviano** con el módulo de clientes, inventario, compras, y reportes contables/financieros
- **Función de inventario en tiempo real** con actualizaciones constantes, alertas de stock agotado e información de máximos y mínimos
- **Implementación de indicadores clave:**
 - a) Tiempo promedio de respuesta a cliente

- b) Exactitud en pedidos
 - c) Rotación de inventarios
 - d) Índice de satisfacción del cliente
 - e) Escala de esfuerzo del cliente
- **Plan de capacitación completo** que abarque todas las funciones y procesos de la solución y en el cual se incluya a todo el personal de la organización
 - **Ejecución de un plan piloto** iniciando en el proceso de impresiones 3D para verificar oportunidades de mejora y necesidades de acciones correctivas.

Cuantificación del impacto esperado

Con la implementación de la solución propuesta, se espera tener un impacto significativo en los tiempos de respuesta, exactitud de pedidos, rotación de inventarios, pérdidas por ítems agotados, y en la satisfacción del cliente de la siguiente manera:

Tabla 2. Indicadores

INDICADOR	ESTADO ACTUAL	META PROYECTADA	IMPACTO ESTIMADO
TIEMPO DE RESPUESTA	3-6 horas	30 minutos	↓ 75–85%
PEDIDOS CON ERRORES	8–12%	3%	↓ 65–75%
PEDIDOS RETRASADOS	20–25%	8%	↓ 60%
ROTACIÓN DE INVENTARIO	Reactiva	Planificada	↑ 30% eficiencia
PERDIDA POR INVENTARIO AGOTADO	Ventas por mill	< \$1 millón/mes	↓ 60%
SATISFACCIÓN DEL CLIENTE (CSAT)	3.6/5	≥ 4.5/5	↑ 25%

Impacto financiero esperado:

El impacto financiero proyectado anualmente es:

- **Recuperación de ventas perdidas por inventario agotado:** aproximadamente \$20-25 millones/año.
- **Reducción de reprocesos y costos operativos:** aproximadamente \$15-20 millones/año

- **Incremento de ventas por mejor atención a los clientes:** aproximadamente 3 a 5 % anual

Riesgos principales y estrategias de mitigación

Tabla 3. Riesgos

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	MITIGACIÓN
RESISTENCIA AL CAMBIO	Media	Alta	Acompañamiento, capacitación, proyecto piloto con resultados medibles.
ERRORES EN MIGRACIÓN	Media	Media	Backups, pruebas de carga, comparación aleatoria y verificación doble.
SOBRECOSTOS	Baja	Media	Control del presupuesto y cotizaciones con varios proveedores.
BAJA ADOPCIÓN DEL SISTEMA	Media	Alta	Indicadores de uso, reuniones periódicas y seguimiento constante.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE RESPONSABLES DE LAS ACTIVIDADES PARA EJECUCIÓN

A continuación, se indican los responsables de las actividades necesarias para la implementación.

Tabla 4. Actividades

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	APOYO
Socialización del proyecto	Gerente general	Todas las áreas
Levantamiento de información e identificación de situación actual	Comercial – Compras	Financiera-Proyectos

Diseño del nuevo proceso	Equipo del proyecto	Gerente General
Selección de CRM-ERP	Gerente general	Comercial-compras-financiera
Implementación técnica del sistema	Proveedor del software	Todas las áreas
Migración de datos	Comercial (pedidos y clientes) financiera (registros), compras (inventario y órdenes de compra)	Equipo del proyecto
Plan de capacitación	Proveedor del software	Gerente general
Implementación piloto	Comercial-proyectos	Compras-financiera
Ajustes posteriores al piloto	Equipo del proyecto	Todas las áreas
Implementación total	Gerente general	Todas las áreas
Seguimiento y medición de indicadores	Todas las áreas	Gerente general

4.3. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Lanzamiento Proyecto Implementación CRM–ERP

No se trata simplemente de implementar un nuevo sistema, sino de dar un salto en la manera en que trabajamos, nos organizamos y crecemos.

Durante los últimos años la empresa ha avanzado gracias al compromiso y esfuerzo de cada uno. Sin embargo, también se han identificado oportunidades claras de mejora en nuestros procesos: información dispersa, reprocesos, tareas manuales, dificultad para obtener reportes oportunos y riesgos en el manejo de datos.

Por eso, hemos decidido implementar un sistema integrado CRM–ERP.

Este proyecto tiene un objetivo claro:
hacer nuestra empresa más eficiente, más organizada y más preparada para el crecimiento.

Este sistema no viene a reemplazar personas.
Viene a potenciar el trabajo que ya hacemos y a facilitarlo.

Nos permitirá:

- Tener información en tiempo real
- Reducir errores y reprocesos
- Mejorar el servicio al cliente
- Tomar decisiones con datos confiables
- Integrar comercial, compras, financiera y proyectos en una sola plataforma

Sabemos que todo cambio genera dudas e incluso incomodidad. Es normal. Cambiar implica salir de la zona conocida. Pero también es la única forma de evolucionar.

Por eso este proyecto no será solo tecnológico; será organizacional.
Contaremos con:

- Espacios de comunicación permanente
- Capacitación por áreas
- Acompañamiento durante el piloto
- Soporte intensivo en el arranque

Tener en cuenta estas tres cosas muy concretas:

1. Actitud abierta al cambio
2. Participación activa en las capacitaciones
3. Comunicación transparente de dudas y dificultades

Este proyecto es estratégico. Cuenta con un respaldo total y con el compromiso de la dirección. Pero su éxito dependerá del compromiso colectivo.

Nuestro objetivo no es solo implementar un sistema.
Es consolidar una empresa más fuerte, más ordenada y más competitiva.

Confiamos plenamente en el equipo que somos.

Este es un paso hacia el futuro de la organización.

Tabla 5. Cronograma Tipo Gantt – Implementación CRM–ERP (24 semanas)

[illegible]

Tabla 6. EXPLICACIÓN de fases de ejecución

Fase 1 – Planeación (Semanas 1–6)	
Socialización	Proceso mediante el cual se comunica formalmente a todas las áreas de ARI3D (Comercial, Compras, Financiera y Proyectos) el alcance, objetivos, beneficios y cronograma del proyecto de mejora.
Levantamiento	Actividad orientada a recopilar información detallada sobre los procesos actuales de gestión de pedidos, inventarios y control financiero. Incluye análisis de flujos de trabajo, tiempos de respuesta, registros existentes y herramientas utilizadas.
Diseño	Etapa en la cual se estructura el nuevo modelo operativo. Se definen los flujos estandarizados del proceso de gestión de pedidos, responsabilidades por área, puntos de control y los indicadores de desempeño KPI.
Fase 2 – Selección y Configuración (Semanas 7–16)	
Selección del sistema	Proceso de evaluación y elección de la herramienta tecnológica (CRM–ERP liviano) que mejor se adapte a las necesidades operativas y financieras de ARI3D. Se analizan criterios como costo–beneficio, facilidad de uso, escalabilidad, integración con canales digitales y soporte técnico.
Implementación técnica	Configuración inicial del sistema seleccionado, incluyendo creación de usuarios, asignación de roles, parametrización de módulos clientes, inventarios, facturación y reportes y ajustes.
Migración de datos	Transferencia organizada de la información histórica (clientes, inventarios, productos, ventas y registros financieros) desde los sistemas actuales o archivos manuales hacia la nueva plataforma
Fase 3 – Pruebas y Ajustes (Semanas 17–22)	
Capacitación	Proceso formativo dirigido a los colaboradores para asegurar el uso adecuado del sistema y la correcta aplicación del nuevo proceso estandarizado. Incluye entrenamiento práctico, resolución de dudas y acompañamiento inicial.
Piloto	Implementación controlada del sistema en una línea específica de negocio o en un segmento reducido de operaciones. Permite evaluar el desempeño del modelo antes de su despliegue total, identificando errores, tiempos reales de ejecución y posibles mejoras.
Ajustes	Corrección y optimización del sistema y del flujo operativo con base en los resultados del piloto. Incluye modificaciones técnicas, redefinición de responsabilidades o ajustes en indicadores para garantizar mayor eficiencia.
Fase 4 – Puesta en marcha (Semanas 23–24)	
Implementación total	Despliegue completo del sistema y del nuevo modelo de gestión en todas las áreas de ARI3D. A partir de este momento, la operación formal de la empresa se desarrolla bajo la estructura tecnológica.
Inicio de seguimiento	Activación formal del monitoreo de indicadores de desempeño (satisfacción del cliente, tiempos de entrega, rotación de inventario y margen de utilidad).

Tabla 7. Cronograma CRM–ERP con Fechas Reales + Hitos (ej. marzo 2026 – agosto 2026)

ID	Actividad	Responsable	Apoyo	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (días)	Tipo
1	Socialización del proyecto	Gerente General	Todas las áreas	02/03/2026	15/03/2026	=F2-E2+1	Tarea
2	Levantamiento de información e identificación de situación actual	Comercial – Compras	Financiera – Proyectos	16/03/2026	12/04/2026	=F3-E3+1	Tarea
3	Diseño del nuevo proceso	Equipo del proyecto	Gerente General	30/03/2026	26/04/2026	=F4-E4+1	Tarea
4	Selección de CRM–ERP	Gerente General	Comercial – Compras – Financiera	13/04/2026	10/05/2026	=F5-E5+1	Tarea
H1	Sistema seleccionado	Gerente General	—	10/05/2026	10/05/2026	1	Hito
5	Implementación técnica del sistema	Proveedor del software	Todas las áreas	11/05/2026	05/07/2026	=F7-E7+1	Tarea
6	Migración de datos	Comercial – Financiera – Compras	Equipo del proyecto	08/06/2026	05/07/2026	=F8-E8+1	Tarea
H2	Datos migrados correctamente	Equipo del proyecto	—	05/07/2026	05/07/2026	1	Hito
7	Plan de capacitación	Proveedor del software	Gerente General	22/06/2026	19/07/2026	=F10-E10+1	Tarea
8	Implementación piloto	Comercial – Proyectos	Compras – Financiera	20/07/2026	02/08/2026	=F11-E11+1	Tarea
H3	Piloto aprobado	Equipo del proyecto	—	02/08/2026	02/08/2026	1	Hito
9	Ajustes posteriores al piloto	Equipo del proyecto	Todas las áreas	03/08/2026	16/08/2026	=F13-E13+1	Tarea
H4	Sistema listo para producción	Gerente General	—	16/08/2026	16/08/2026	1	Hito
10	Implementación total (Go Live)	Gerente General	Todas las áreas	17/08/2026	17/08/2026	1	Hito
11	Seguimiento y medición de indicadores	Todas las áreas	Gerente General	18/08/2026	30/09/2026	=F16-E16+1	Tarea

Hitos Clave del Proyecto

- **H1:** Sistema seleccionado **H2:** Datos migrados correctamente **H3:** Piloto aprobado **H4:** Sistema listo para producción
- **Go Live:** Implementación total

4.4. PRESUPUESTO

Tabla 8. Presupuesto.

PRESUPUESTO DE INVERSION - OPTIMIZACION OPERATIVA EN LA EMPRESA ARI3D					
FASE DE IMPLEMENTACION (MES 1 - 3)					
Ítem	Actividad	Descripción	Cantidad / Horas	Valor Unitario	Subtotal
1	Levantamiento de procesos	Diagnóstico detallado por áreas	20 horas	\$ 120.000,00	\$ 2.400.000,00
2	Diseño nuevo flujo operativo	Estandarización proceso de pedidos	25 horas	\$ 120.000,00	\$ 3.000.000,00
3	Diseño de KPIs	Indicadores CSAT, CES, rotación	15 horas	\$ 120.000,00	\$ 1.800.000,00
4	Acompañamiento piloto	Seguimiento y ajustes	20 horas	\$ 120.000,00	\$ 2.400.000,00
5	CRM-ERP (12 meses)	Suscripción plan intermedio	12 meses	\$ 250.000,00	\$ 3.000.000,00
6	Configuración inicial	Parametrización sistema	1	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00
7	Migración de datos	Inventario y clientes	1	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
8	Integración WhatsApp API	Automatización básica	1	\$ 800.000,00	\$ 800.000,00
9	Impresora térmica	Organización logística	1	\$ 750.000,00	\$ 750.000,00
10	Capacitación CRM	2 sesiones	8 horas	\$ 150.000,00	\$ 1.200.000,00
11	Capacitación inventarios	Control y rotación	4 horas	\$ 150.000,00	\$ 600.000,00
12	Capacitación indicadores	Seguimiento KPI	4 horas	\$ 150.000,00	\$ 600.000,00
TOTAL FASE IMPLEMENTACIÓN: \$18.750.000					
COSTOS OPERATIVOS ANUALES (MES 4 - 12)					
COSTOS TECNOLOGICOS					
Ítem	Concepto	Valor Mensual	Total Anual		
13	CRM-ERP	\$ 250.000,00	\$	3.000.000,00	
14	Google Workspace	\$ 50.000,00	\$	600.000,00	
15	WhatsApp API	\$ 80.000,00	\$	960.000,00	
16	Hosting / Dominio	\$ 50.000,00	\$	600.000,00	
Subtotal Tecnología Anual: \$5.160.000					
COSTOS DE SEGUIMIENTO INTERNO					
Ítem	Cargo	Horas Mensuales	Valor Hora	Total Anual	
17	Gerente General	8 horas	\$ 80.000,00	\$	7.680.000,00
18	Área Financiera	12 horas	\$ 45.000,00	\$	6.480.000,00
Subtotal Seguimiento Interno: \$14.160.000					
AUDITORIA Y MEJORA CONTINUA					
Ítem	Actividad	Cantidad Año	Valor Unitario	Subtotal	
19	Auditoría operativa trimestral	4	\$ 1.500.000,00	\$	6.000.000,00
RESUMEN GENERAL					
Concepto	Valor (COP)				
Fase de implementación	\$ 18.750.000,00				
Costos tecnológicos anuales	\$ 5.160.000,00				
Seguimiento interno	\$ 14.160.000,00				
Auditoría y mejora continua	\$ 6.000.000,00				
TOTAL INVERSIÓN PRIMER AÑO					
\$ 44.070.000					

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Murillo Úsuga, C. A., del Valle Tirado, S., Volkmar Vélez, D., & Zapata Henao, L. F. (2023). *Fabricación de filamentos de impresión 3D con ácido poliláctico comercial y reciclado rellenos con residuos de café*. Revista ION, 36(2), 7–13. <https://doi.org/10.18273/revion.v36n2-2023001>
- 3Dnatives. (2023). *Guía completa: Los plásticos en la impresión 3D*. Recuperado de <https://www.3dnatives.com/es/plasticos-impresion-3d-22072015/>
- Parrales, K. G. M., Lino, E. A. M., & Hernández, M. M. O. (2021). Impresión 3d como eje de desarrollo en la industria 4.0. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(4), 151-160. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590504>
- Pinto Santos, J. A. (2024). PROPUESTA DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN “FABRICACIÓN Y VENTA DE IMPRESIONES 3D”. <https://files01.core.ac.uk/download/pdf/636461866.pdf>
- Dong, X. (2023). Estudio de viabilidad para la creación y desarrollo de una empresa dedicada a la venta online de impresiones 3D. <https://riunet.upv.es/server/api/core/bitstreams/c27543cb-2596-4de3-bb34-32af071c0d3e/content>
- Casco Valle, C. O. (2016). Plan de negocios de una empresa de elaboración y venta de productos fabricados con tecnología de impresión 3D en Nicaragua. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/138667>
- Fernández-Vitorio Bajo, B. (2018). Desarrollo de un plan de negocio centrado en servicios de impresión 3D. <https://oa.upm.es/50289/>