



**Universidad
Católica de
Santa María**

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

**Implementación de un sistema ERP en la gestión de recursos para mejorar la
rentabilidad en una empresa de telecomunicaciones en Arequipa, 2025**

Tesis presentada por:

Ayala Valdivia, Adriana Nickol

ORCID: 0009-0002-9806-5971

para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Asesor:

Mg. Urday Luna, Ferly Elmer

ORCID: 0000-0002-9340-4017

Arequipa - Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 10 de Agosto del 2026

Dictamen: 015461-C-EPII-2026

Visto el borrador del expediente 015461, presentado por:

2019700252 - AYALA VALDIVIA ADRIANA NICKOL

Titulado:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ERP EN LA GESTIÓN DE RECURSOS PARA MEJORAR LA
RENTABILIDAD EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES EN AREQUIPA, 2025**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

INGENIERO INDUSTRIAL

**29276357 - RODRIGUEZ SALAZAR OSWALDO RENE
DICTAMINADOR**



**29643059 - TUPAYACHY QUISPE DANNY PAMELA
DICTAMINADOR**



**29653773 - CARRASCO BOCANGEL JULIO CESAR
DICTAMINADOR**



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ERP EN LA GESTIÓN DE RECURSOS PARA MEJORAR LA RENTABILIDAD EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES EN AREQUIPA, 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	17%	6%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.coursehero.com	2%
	Fuente de Internet	
2	renati.sunedu.gob.pe	<1%
	Fuente de Internet	
3	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola	<1%
	Trabajo del estudiante	
4	Submitted to FUNIBER	<1%
	Trabajo del estudiante	
5	Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC	<1%
	Trabajo del estudiante	
6	repositorio.ues.edu.sv	<1%
	Fuente de Internet	
7	repositorio.21.edu.ar	<1%
	Fuente de Internet	
8	Submitted to Costa Rica Institute of Technology	<1%
	Trabajo del estudiante	
9	Submitted to Integración Blackboard	<1%
	Trabajo del estudiante	
10	repositorio.upsc.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
11	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC	<1%
	Trabajo del estudiante	
12	repositorio.unsa.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
13	Submitted to Universidad Privada del Norte	<1%
	Trabajo del estudiante	
14	www.slideshare.net	<1%
	Fuente de Internet	

Submitted to Universidad Mariano Gálvez de Guatemala

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón esta tesis a mis padres, Richard Ayala y Claudia Valdivia, y a mi hermano menor Mathias Ayala, por siempre hacerme sentir capaz de lograr todo lo que me propongo y por tener fe en mí incluso cuando yo misma la perdía.

Gracias por su apoyo incondicional y por acompañarme en cada paso de este camino.

Los amo con toda mi vida.



AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la fortaleza y sabiduría necesarias para cumplir esta meta.

A mis padres y familiares, por su respaldo inquebrantable y por ser mi principal motor en cada etapa de mi formación.

A mi asesor de tesis, por su orientación y paciencia en el desarrollo de esta investigación.

A la Universidad y a la Facultad, por brindarme las herramientas académicas y profesionales que hicieron posible la culminación de este estudio.

Finalmente, a mis compañeros de investigación y a la empresa de telecomunicaciones en Arequipa, que colaboró facilitando información valiosa para la realización de este trabajo.

RESUMEN

La presente investigación titulada “Implementación de un sistema ERP en la gestión de recursos para mejorar la rentabilidad en una empresa de telecomunicaciones en Arequipa, 2025.” tuvo como propósito evaluar el impacto de la adopción de un sistema ERP en los procesos operativos y financieros de la organización. El objetivo general fue evaluar la contribución de la implementación del sistema ERP en la gestión de recursos y en la rentabilidad de la empresa, planteándose además analizar los procesos operativos actuales, evaluar las herramientas tecnológicas existentes, describir el diseño e implementación del sistema ERP y evaluar los resultados obtenidos mediante indicadores operativos, económicos y de rentabilidad. La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque mixto, nivel descriptivo, carácter propositivo y diseño no experimental, utilizando como técnicas la encuesta, la entrevista semiestructurada y el análisis documental. La población estuvo conformada por 35 colaboradores de la empresa, de los cuales se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia de 20 participantes pertenecientes a las áreas involucradas en el estudio. Los resultados evidenciaron que el 80% del personal considera ineficiente el control de inventarios en Excel, el 70% señaló deficiencias en el uso del correo electrónico para la trazabilidad de solicitudes y el 85% indicó que el monitoreo manual no permite un control en tiempo real, generando costos adicionales y retrasos. Asimismo, el 95% reconoció la necesidad de un sistema centralizado que integre todas las áreas. A partir del diagnóstico realizado se desarrolló e implementó el sistema ERP, evaluándose posteriormente mediante indicadores operativos, económicos y financieros que evidenciaron mejoras en la gestión de recursos y la rentabilidad de la empresa.

Palabras clave: ERP, gestión de recursos, rentabilidad

ABSTRACT

The present study, entitled “Implementation of an ERP System in Resource Management to Improve Profitability in a Telecommunications Company in Arequipa, 2025,” aimed to evaluate the impact of implementing an Enterprise Resource Planning (ERP) system on the organization's operational and financial performance. The general objective was to evaluate the contribution of the ERP system implementation to resource management and the company's profitability. Additionally, the study aimed to diagnose the current operational processes and information management, describe the design and implementation of the ERP system, and evaluate the results obtained through operational, economic, and profitability indicators. The research followed an applied approach with a mixed-method approach, a descriptive and propositional level, and a non-experimental design, using surveys, semi-structured interviews, and documentary analysis as data collection techniques. The study population consisted of 35 employees, from which a non-probability convenience sample of 20 participants from the areas involved in the implementation was selected. The findings revealed that 80% of the staff considered inventory control using Excel to be inefficient, 70% reported deficiencies in the use of email for tracking service requests, and 85% indicated that manual monitoring did not allow real-time control, resulting in operational delays and additional costs. Furthermore, 95% recognized the need for a centralized system capable of integrating information across all organizational areas. Based on the diagnostic findings, the ERP system was designed and implemented according to the identified organizational requirements. The results obtained demonstrated improvements in resource management through better information traceability, process integration, operational efficiency, and economic performance, contributing positively to the company's profitability.

Keywords: ERP, resource management, profitability,

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

CAPITULO I..... 3

GENERALIDADES..... 3

1.1. PROBLEMAS DE LA INVESTIGACIÓN 3

1.1.1 *Problema general* 3

1.1.2. *Problemas específicos.* 3

1.2. OBJETIVOS 3

1.2.1. *Objetivo General* 3

1.2.2. *Objetivos específicos* 3

1.3. JUSTIFICACIÓN 4

1.3.1. *Justificación Teórica* 4

1.3.2. *Justificación Práctica* 4

1.3.3. *Justificación Académica* 4

1.3.4. *Justificación Económica* 5

1.4. LIMITACIONES 5

1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 6

1.5.1.	<i>Delimitación Temática</i>	6
1.5.2.	<i>Delimitación Geográfica</i>	7
1.5.3.	<i>Delimitación Temporal</i>	7
1.6.	HIPÓTESIS	7
1.6.1.	<i>Hipótesis General</i>	7
1.6.2.	<i>Hipótesis Específicas</i>	7
1.7.	VARIABLES	8
1.8.	COBERTURA DEL ESTUDIO	10
1.8.1.	<i>Población</i>	10
1.8.2.	<i>Muestra</i>	10
1.8.3.	<i>Referente metodológico para el diseño de la propuesta e implementación del ERP ...</i>	10
1.9.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	11
1.9.1.	<i>Encuesta:</i>	11
1.9.4.	<i>Instrumentos de Recolección de Dato de Investigación</i>	12
1.10.	PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN	12
CAPITULO II		14
MARCO TEÓRICO		14
2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.1.1.	<i>Internacionales</i>	14
2.1.2.	<i>Nacionales</i>	16

2.1.3.	<i>Locales</i>	18
2.2.	BASES CONCEPTUALES	19
2.2.1.	<i>Implementación de un ERP</i>	19
2.2.2.	<i>Componentes y módulos de un ERP</i>	20
2.2.3.	<i>Rentabilidad</i>	28
2.3.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	40
CAPITULO III.....		42
DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....		42
3.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	42
3.2	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES	44
3..3.	ANÁLISIS DEL ENTORNO EXTERNO.....	45
3.3.1.	<i>Entorno general (macroentorno)</i>	45
3.3.2.	<i>Análisis de crecimiento y distribución de clientes</i>	48
3.3.3.	<i>Entorno competitivo (microentorno)</i>	54
3.4.	ANÁLISIS INTERNO DE LA EMPRESA	57
3.4.1.	<i>Procesos operativos</i>	57
3.4.2.	<i>Diagnóstico de procesos operativos</i>	62
3.4.3.	<i>Diagnóstico operativo y cuantitativo</i>	65
3.4.4.	<i>Gestión de la información</i>	74
3.4.5.	<i>Análisis del portafolio de productos (Matriz BCG)</i>	79

3.5.	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS	81
3.6.	ANÁLISIS ESTRATÉGICO.....	88
3.6.1.	Matriz FODA.....	88
3.6.1.1.	Fortalezas	88
3.6.1.2.	Oportunidades	89
3.6.1.3.	Debilidades.....	89
3.6.1.4.	Amenazas.....	90
3.6.1.5.	Matriz FODA.....	90
3.8.	MARCO METODOLÓGICO	93
3.8.1.	Enfoque de la investigación.....	93
3.8.2.	Tipo de la investigación.....	93
3.8.3.	Nivel de Investigación	93
3.8.4.	Diseño del Estudio.....	94
1.6.	METODOLOGÍA ASAP (ACCELERATED SAP)	94
CAPITULO IV		96
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP		96
OBJETIVO DEL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP		96
4.1.	JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	96
4.2.	LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA ERP	97
4.3	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA ERP	103

4.4 DISEÑO FUNCIONAL DEL SISTEMA ERP	106
4.5. MÓDULO DE PROGRAMACIONES	124
4.6 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ASAP EN LA PROPUESTA ERP	140
4.7 MODELO TO-BE.....	146
4.8 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PROPUESTA ERP	152
4.9 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN	158
CAPITULO V.....	159
EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP.....	159
5.1. EVALUACIÓN OPERATIVA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP	159
5.1.1 Evidencias de la implementación del sistema ERP	159
5.2. EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL PROCESO (ANTES Y DESPUÉS).....	162
5.3. EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO.....	164
5.4. BENEFICIOS ECONÓMICOS OBTENIDOS TRAS LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP.....	164
5.5. EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP	165
CAPITULO VI.....	167
EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP	167
6.1 SITUACIÓN ECONÓMICA ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN	167
6.2 COSTOS DE INVERSIÓN DEL ERP	167
6.3 BENEFICIOS OPERATIVOS OBTENIDOS.....	170
6.3.1 Reducción de tiempos de atención.....	170

6.3.2 Valorización económica del tiempo recuperado	171
6.3.3 Optimización de recursos tecnológicos	172
6.3.5 Regularización de servicios activos sin renovación	177
6.4 EVALUACIÓN DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	179
6.5 DETERMINACIÓN DE LA TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RETORNO (TMAR).....	180
6.6 FLUJO DE CAJA PROYECTADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ERP.....	181
6.7. VALOR ACTUAL NETO	185
6.8 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	185
DISCUSIÓN	188
CONCLUSIONES.....	191
RECOMENDACIONES.....	193
REFERENCIAS.....	194

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.....	8
Tabla 2. Recursos financieros.	41
Tabla 3. Análisis PESTEL	46
Tabla 4. Evolución de clientes	49
Tabla 5. Evolución de clientes	50
Tabla 6 Consolidado de unidades activas del sector minero.	51
Tabla 7 Resultados de regresión	53
Tabla 8. Modelo de las 5 Fuerzas de Porter.....	54
Tabla 9. SIPOC – Gestión de chips GPS.	63
Tabla 10 Estudio de tiempos del proceso de atención de incidencias GPS.	67
Tabla 11 Rango salarial aproximado por Areas.....	70
Tabla 12 Estimación del costo operativo por atención de incidencias GPS.	70
Tabla 13. Evaluación de recursos y capacidades.	73
Tabla 14. Evaluación de recursos y capacidades.	80
Tabla 15. Matriz de requerimientos funcionales del sistema ERP.	87
Tabla 16. Matriz FODA.	90
Tabla 17 Tablas de regresión	92
Tabla 18 Comparación de metodologías para la implementación ERP.....	98
Tabla 19 Matriz de evaluación de metodologías ERP	99
Tabla 20 Puntaje total de las diferentes metodologías.....	99
Tabla 21 Necesidades identificadas durante el levantamiento de información	100
Tabla 22 Componentes definidos durante la fase Business Blueprint	102

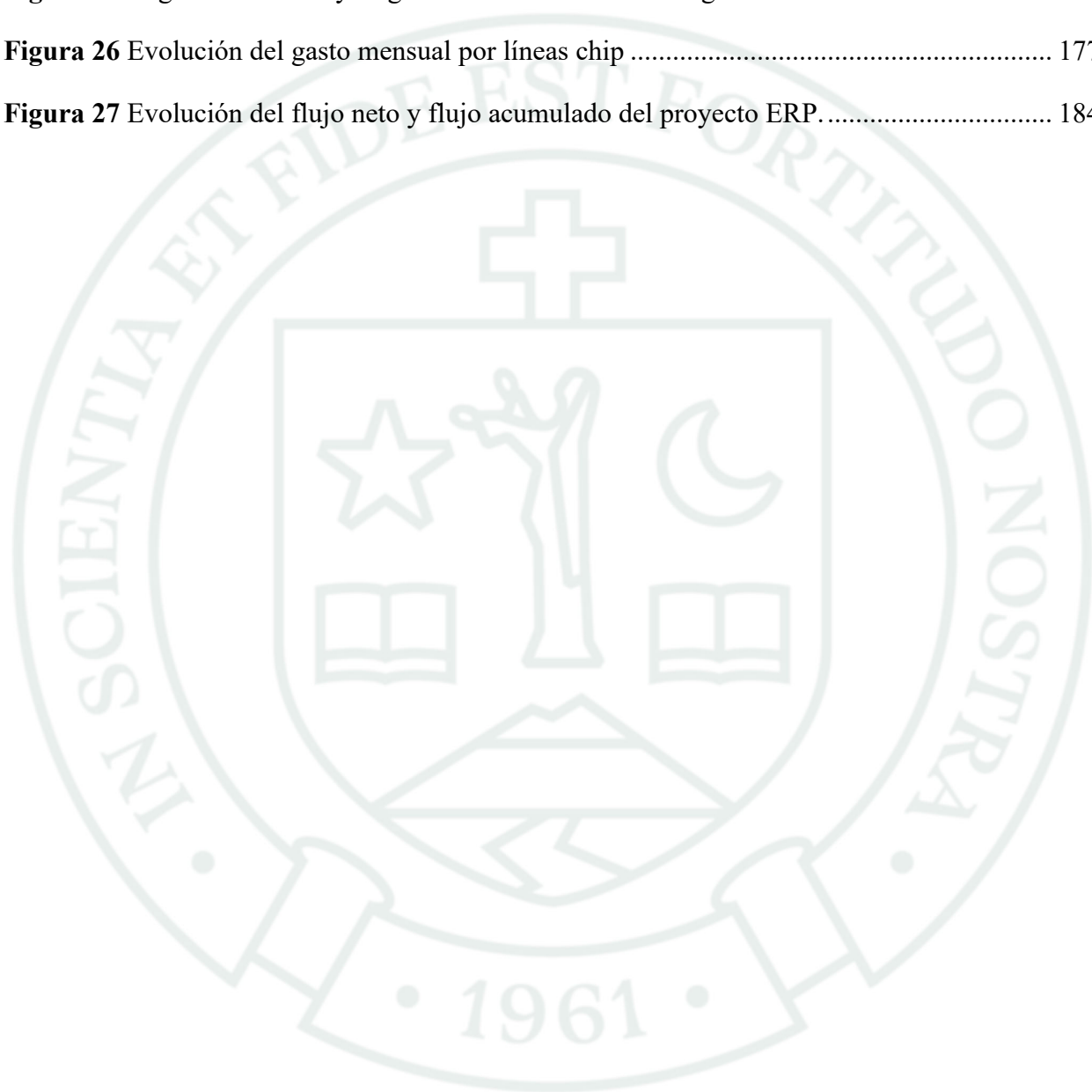
Tabla 23 Matriz FIT-GAP.....	103
Tabla 24 Requerimientos funcionales del sistema ERP.....	104
Tabla 25 Requerimientos generales del sistema ERP	105
Tabla 26 Integración de información entre áreas del ERP.....	108
Tabla 27 Matriz de trazabilidad de requerimientos del sistema ERP	110
Tabla 28 Especificación de requerimientos funcionales.....	112
Tabla 29 Relación entre problemas identificados, herramientas de diagnóstico y requerimientos funcionales	114
Tabla 30 Especificación de requerimientos no funcionales.....	115
Tabla 31 Criterios de validación de requerimientos funcionales.....	116
Tabla 32 Módulos funcionales del ERP propuesto.....	118
Tabla 33 Funcionalidades del módulo	119
Tabla 34 Funcionalidades del módulo de Programaciones.....	125
Tabla 35 Funcionalidades del módulo de Cotizaciones.....	128
Tabla 36 Funcionalidades del módulo de Kits.....	131
Tabla 37 Funcionalidades propuestas del módulo de Certificados.....	133
Tabla 38 Funcionalidades propuestas del módulo de logística.....	136
Tabla 39 Perfiles de usuario y accesos propuestos del ERP	138
Tabla 40 Relación de los módulos ERP con las variables de investigación	139
Tabla 41 Tecnologías propuestas para el sistema ERP.....	140
Tabla 42 Adaptación de la metodología ASAP a la propuesta ERP.....	141
Tabla 43 Información considerada para la migración de datos	142
Tabla 44 Plan propuesto de capacitación de usuarios.....	143
Tabla 45 Matriz de riesgos de implementación ERP.....	144

Tabla 46 Estrategia propuesta de puesta en marcha del ERP	145
Tabla 47 Actividades propuestas durante el soporte posterior a la puesta en marcha	146
Tabla 48 Comparación entre el escenario actual (AS-IS) y el escenario propuesto (TO-BE)...	147
Tabla 49 Beneficios esperados y ahorro estimado.....	148
Tabla 50 Indicadores propuestos para evaluar los beneficios del sistema ERP.....	150
Tabla 51 Comparación del tiempo de atención de incidencias GPS.....	153
Tabla 52 Horas-hombre recuperadas por la implementación del ERP	153
Tabla 53 Valorización económica de las horas-hombre recuperadas	154
Tabla 54 Beneficios económicos esperados de la implementación del sistema ERP	155
Tabla 55 Inversión estimada para la implementación del ERP	157
Tabla 56. Comparación del proceso antes y después de la implementación.	163
Tabla 57. Indicadores de desempeño obtenidos tras la implementación del ERP.....	164
Tabla 58 Inversión realizada para la implementación del sistema ERP	168
Tabla 59 Amortización anual del sistema ERP.....	169
Tabla 60 Valorización económica de las horas-hombre recuperadas	172
Tabla 61 Gastos mensuales por líneas chip durante el proceso de implementación.....	176
Tabla 62 Cálculo del ahorro por regularización de servicios activos sin renovación.....	178
Tabla 63 Recuperación estimada de la inversión ERP	179
Tabla 64 Determinación de la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR).	180
Tabla 65 Proyección del flujo de caja económico de la implementación del sistema ERP.....	182
Tabla 66. Valor Actual Neto y Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento	185
Tabla 67. Tasa Interna de Retorno y Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento	185
Tabla 68 Evaluación del Retorno sobre la Inversión (ROI).....	186

ÍNDICE DE FIGURAS

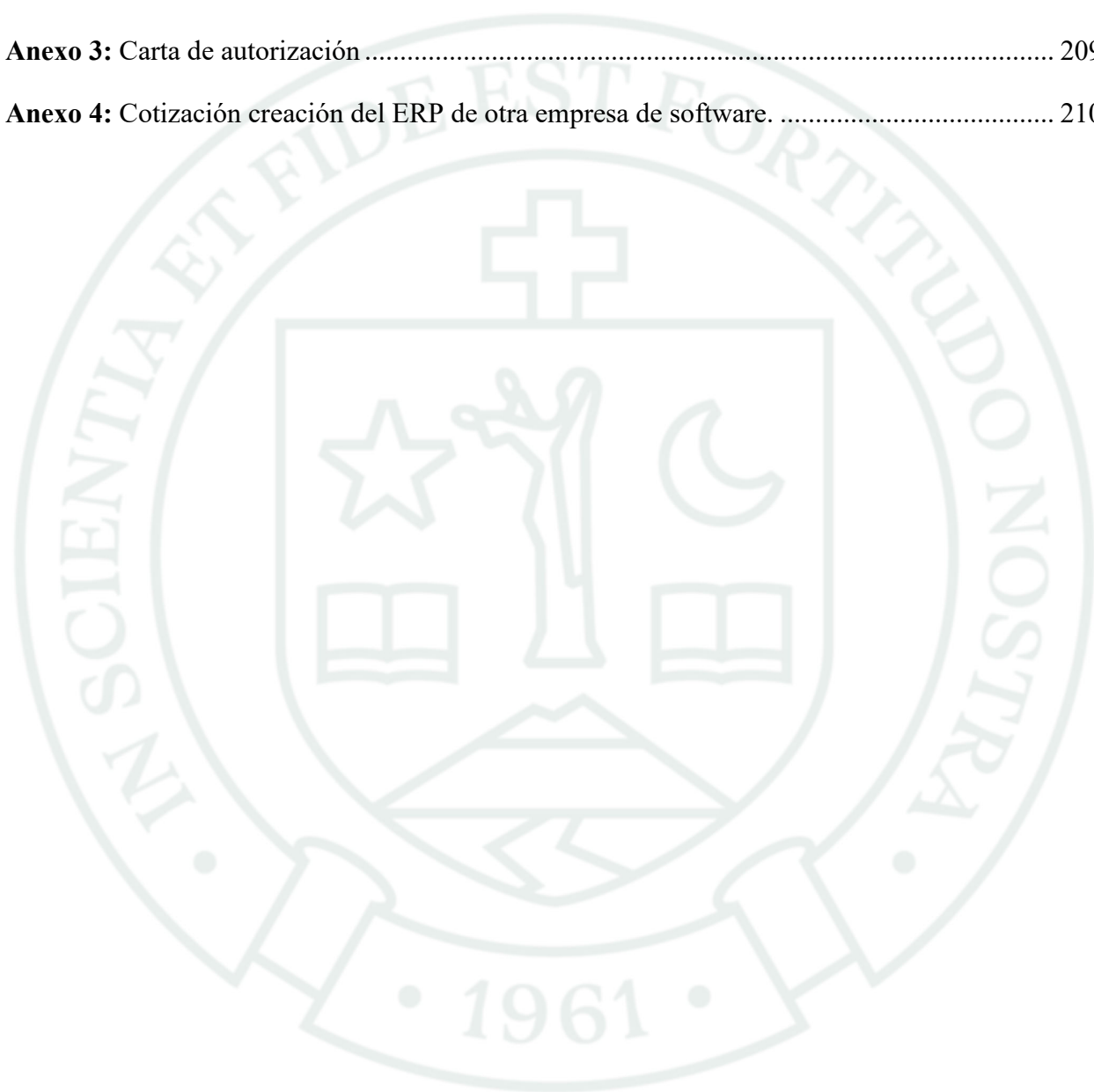
Figura 1. Estructura organizacional de la empresa de Telecomunicaciones	44
Figura 2. Evolución de clientes.....	49
Figura 3. Evolución de clientes.....	50
Figura 4 Gráfico de tendencia del consolidado minero.	52
Figura 5. Mapa de procesos.	62
Figura 6 Programación manual de servicios técnicos mediante Google Sheets.....	68
Figura 7 Registro operativo manual utilizado por el área de logística.	75
Figura 8 Registro manual de inventario y control de chips GPS en hojas de cálculo compartidas.	76
Figura 9. Matriz BCG.	79
Figura 10 Estados operativos GPS.....	83
Figura 11. Diagrama de Ishikawa – Gestión de la información y control de chips GPS.	85
Figura 12 Arquitectura del sistema ERP.....	107
Figura 13 Propuesta del Módulo de gestión de unidades del sistema ERP.	120
Figura 14 BPMN TO-BE del proceso de Gestión de Programaciones.....	122
Figura 15 BPMN TO-BE del proceso de Gestión Logística de Equipos GPS y Chips.....	123
Figura 16 Propuesta del Módulo de Programaciones del sistema ERP.....	126
Figura 17 Propuesta de Módulo de Cotizaciones del sistema ERP.	129
Figura 18 Propuesta de módulo de Kits del sistema ERP.	131
Figura 19 Propuesta de Módulo de Certificados del sistema ERP	134
Figura 20 Propuesta de interfaz del módulo de Logística del sistema ERP.	136
Figura 21 Módulo de Gestión de Unidades del sistema ERP implementado	160
Figura 22 Módulo Chip del sistema ERP implementado.	161

Figura 23 Módulo Certificados.....	162
Figura 24 Registro de ingreso de recursos tecnológicos mediante guía interna.....	173
Figura 25 Registro de salida y asignación de recursos tecnológicos	174
Figura 26 Evolución del gasto mensual por líneas chip	177
Figura 27 Evolución del flujo neto y flujo acumulado del proyecto ERP.....	184



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia	204
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos: Guía de Entrevista.....	206
Anexo 3: Carta de autorización	209
Anexo 4: Cotización creación del ERP de otra empresa de software.	210



INTRODUCCIÓN

La transformación digital representa hoy una exigencia ineludible para las empresas, en especial en sectores tan competitivos como el de las telecomunicaciones. En este contexto, la adopción de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) se ha consolidado como una herramienta clave para la integración, automatización y eficiencia de los recursos empresariales. Diversos estudios han evidenciado que la implementación de ERP contribuye a la reducción de costos mediante la automatización de procesos, además de mejorar la calidad de la información disponible para la toma de decisiones estratégicas (Poston & Grabski, 2001).

En la ciudad de Arequipa, la empresa objeto de este estudio enfrenta problemáticas comunes en organizaciones que aún no cuentan con un sistema integrado. Entre las principales limitaciones destacan la dispersión de registros en Excel que genera duplicidad y errores, la dependencia del correo electrónico como canal principal para la gestión de solicitudes, la ausencia de trazabilidad en el control de operaciones y el monitoreo manual de chips GPS, lo que provoca ineficiencias que inciden directamente en la rentabilidad de la operación.

La investigación resulta pertinente en dos dimensiones complementarias. En el ámbito práctico, documenta el diseño e implementación de un sistema ERP orientado a mejorar la gestión de recursos de la empresa de telecomunicaciones evaluada, aportando evidencia sobre su impacto en los procesos operativos y en la rentabilidad. En el ámbito académico, contribuye con evidencia empírica en un contexto local aún poco explorado en la literatura peruana sobre la implementación de sistemas ERP en empresas del sector telecomunicaciones, constituyendo un referente para futuras investigaciones y organizaciones con características similares.

El propósito central de la investigación es evaluar la contribución de la implementación de un sistema ERP en la gestión de recursos y en la rentabilidad de una empresa de telecomunicaciones en Arequipa durante el año 2025. Para ello, se realizó el diagnóstico de los procesos operativos y de la gestión de la información de la organización, la evaluación de las herramientas tecnológicas existentes, el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales, el análisis AS-IS y TO-BE, el análisis Fit-Gap y la implementación de un sistema ERP adaptado a las necesidades de la empresa. Posteriormente, se evaluaron los resultados

obtenidos mediante indicadores operativos, económicos y de rentabilidad, con el propósito de analizar la contribución del sistema ERP a la mejora de la gestión de recursos de la organización.

La investigación se desarrolló bajo una metodología científica de tipo aplicada, con enfoque mixto, nivel descriptivo, diseño no experimental y carácter propositivo. Como metodología técnica para el diseño e implementación del sistema ERP se empleó la metodología ASAP (Accelerated SAP), complementada con el análisis de procesos, el Business Blueprint y el análisis Fit-Gap, permitiendo estructurar las actividades de levantamiento de requerimientos, validación funcional, implementación y evaluación de la solución desarrollada.

Finalmente, la tesis se organiza en seis capítulos que desarrollan de manera progresiva la investigación. El primer capítulo presenta el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación y la metodología del estudio. El segundo capítulo desarrolla el marco teórico y los antecedentes relacionados con los sistemas ERP y la gestión de recursos empresariales. El tercer capítulo expone el diagnóstico situacional de la empresa y la metodología aplicada para la investigación. El cuarto capítulo describe el diseño e implementación del sistema ERP, incluyendo el levantamiento de requerimientos, el análisis de procesos, el Business Blueprint, el análisis Fit-Gap, la aplicación de la metodología ASAP y los módulos desarrollados. El quinto capítulo presenta la evaluación de los resultados obtenidos tras la implementación del sistema ERP mediante indicadores operativos y económicos. El sexto capítulo desarrolla la evaluación económica y financiera del proyecto mediante el análisis del flujo de caja, el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Retorno sobre la Inversión (ROI), el período de recuperación (PRI) y la relación Beneficio/Costo (B/C). Finalmente, se presentan la discusión de los resultados, las conclusiones y las recomendaciones derivadas de la investigación.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. Problemas de la investigación

1.1.1 Problema general

¿De qué manera la implementación de un sistema ERP en la gestión de recursos influye en la rentabilidad de una empresa de telecomunicaciones en Arequipa durante el año 2025?

1.1.2. Problemas específicos.

- a) ¿Cuál es la situación actual de los procesos operativos y de las herramientas tecnológicas utilizadas en la empresa de telecomunicaciones?
- b) ¿Cómo se estructuró el diseño e implementación de un sistema ERP adaptado a las necesidades de la empresa de telecomunicaciones para optimizar la gestión de recursos?
- c) ¿De qué manera la implementación del sistema ERP, evaluada mediante indicadores de desempeño, influye en la rentabilidad de la empresa?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar la influencia de la implementación de un sistema ERP en la gestión de recursos para mejorar la rentabilidad en una empresa de telecomunicaciones en Arequipa, 2025

1.2.2. Objetivos específicos

- a) Realizar el diagnóstico situacional de los procesos operativos, la gestión de la información y las herramientas tecnológicas utilizadas en la empresa de telecomunicaciones.
- b) Describir el diseño e implementación de un sistema ERP adaptado a las necesidades de la empresa de telecomunicaciones para optimizar la gestión de recursos.
- c) Evaluar la implementación del sistema ERP mediante indicadores operativos, económicos y de rentabilidad con la finalidad de determinar su contribución a la mejora de la gestión de recursos y de la rentabilidad de la empresa.

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación Teórica

La implementación de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) en empresas de telecomunicaciones está sustentada por diversas teorías que explican cómo las tecnologías de la información y los sistemas integrados pueden mejorar la eficiencia operativa, lo que se traduce en una mayor rentabilidad. Según Laudon & Laudon, (2021), los sistemas ERP integran los distintos procesos de una organización en una única plataforma, lo que permite optimizar recursos y mejorar la toma de decisiones. A nivel teórico, esta investigación contribuye a la literatura existente sobre la adopción de tecnologías en sectores específicos, como las telecomunicaciones, y proporciona una base para estudios futuros sobre cómo estos sistemas impactan las operaciones y la rentabilidad.

1.3.2. Justificación Práctica

En el contexto práctico, la implementación de un sistema ERP en una empresa de telecomunicaciones en Arequipa puede contribuir en la eficiencia de sus procesos operativos, lo que a su vez puede mejorar su rentabilidad. Las empresas del sector telecomunicaciones enfrentan retos relacionados con la gestión de recursos, la integración de diversas plataformas tecnológicas y la toma de decisiones en tiempo real. Un ERP adecuado puede integrar todas estas funciones en un solo sistema, reduciendo costos operativos y mejorando la agilidad organizacional. Según O'Brien & Marakas, (2011), la adopción de sistemas ERP mejora la visibilidad de la empresa, facilita la planificación y optimiza la gestión de inventarios, lo que tiene un impacto directo en la rentabilidad.

1.3.3. Justificación Académica

Desde una perspectiva académica, esta investigación contribuye al campo de la administración de empresas y los sistemas de información, particularmente en el contexto de la implementación de ERP en empresas de telecomunicaciones. Aunque la literatura sobre la implementación de ERP en diversos sectores es amplia, son limitados los estudios centrados específicamente en las telecomunicaciones, especialmente en contextos regionales como Arequipa. Según Al-Mashari et al., (2003), los sistemas ERP ofrecen un enfoque integral para

gestionar las operaciones de una empresa, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas y operativas. Esta investigación amplía el conocimiento sobre cómo los ERP pueden ser implementados para mejorar la rentabilidad de empresas en sectores específicos, ofreciendo tanto una base teórica como práctica para futuros estudios en la región y en sectores relacionados.

1.3.4. Justificación Económica

Desde el punto de vista económico, la presente investigación se justifica porque la gestión manual de la información y el uso de herramientas tecnológicas no integradas generan ineficiencias operativas que incrementan los costos administrativos, ocasionan duplicidad de actividades, dificultan el control de los recursos tecnológicos y limitan la disponibilidad de información confiable para la toma de decisiones. Estas condiciones afectan el aprovechamiento eficiente de los recursos y repercuten en la rentabilidad de la empresa. En este contexto, la implementación de un sistema ERP contribuye a centralizar la información, automatizar procesos, fortalecer el control de los recursos tecnológicos y optimizar la gestión operativa. Asimismo, la presente investigación incorpora una evaluación económica de los beneficios obtenidos mediante indicadores operativos, económicos y financieros, con el propósito de determinar la viabilidad de la implementación del sistema ERP y su contribución a la rentabilidad de la organización (Laudon & Laudon, 2020).

1.4. Limitaciones

En todo proceso investigativo, existen diversas limitaciones que pueden influir en el alcance, los resultados y las conclusiones del estudio. A continuación, se detallan las principales limitaciones de esta investigación:

a) Acceso limitado a información interna

La investigación se basa en la obtención de información de una empresa de telecomunicaciones en Arequipa. Sin embargo, el acceso a datos operativos, financieros y estratégicos de la empresa puede verse limitado debido a restricciones de confidencialidad y políticas internas. Esto puede afectar la precisión y el nivel de detalle con el que se analicen los procesos operativos actuales y las herramientas tecnológicas utilizadas.

b) Alcance de la implementación del sistema ERP

Si bien el sistema ERP fue implementado en la empresa de telecomunicaciones

evaluada, la presente investigación se centra únicamente en los módulos que guardan relación directa con la gestión de recursos y la rentabilidad, debido a que fueron los que generaron evidencia suficiente para evaluar su impacto. En consecuencia, otros módulos desarrollados e implementados dentro del ERP no forman parte del análisis de esta investigación, por no estar directamente vinculados con los objetivos planteados.

c) Limitaciones en la representatividad de la muestra

La investigación se enfoca en una empresa de telecomunicaciones específica en Arequipa, lo que limita la generalización de los resultados a otras empresas del sector o regiones. Las características particulares de la empresa estudiada pueden no ser representativas de otras empresas similares, lo que podría restringir la aplicabilidad de las conclusiones.

d) Dependencia de la información disponible sobre herramientas tecnológicas

El análisis del impacto de las herramientas tecnológicas existentes está condicionado a la calidad y actualización de la información proporcionada por la empresa. Si los datos disponibles son incompletos o desactualizados, el análisis podría no reflejar con precisión la situación actual de las herramientas tecnológicas.

e) Posibles resistencias al cambio organizacional

La implementación de un sistema ERP puede enfrentar resistencias dentro de la organización, especialmente si los empleados tienen un bajo nivel de familiaridad con este tipo de sistemas o temen a los cambios en sus procesos laborales. Estas resistencias podrían afectar la efectividad de la implementación propuesta, lo que podría no ser completamente reflejado en los resultados de la investigación.

1.5. Delimitación de la Investigación

1.5.1. Delimitación Temática

La investigación se centra en el análisis de los procesos operativos, el uso de herramientas tecnológicas y el diseño e implementación de un sistema ERP, así como en la medición de su impacto en la gestión de recursos y la rentabilidad de la empresa de telecomunicaciones.

1.5.2. Delimitación Geográfica

El estudio se desarrolló en la empresa de telecomunicaciones ubicada en la región Arequipa, considerando exclusivamente sus operaciones en dicha sede.

1.5.3. Delimitación Temporal

La investigación se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre los meses de enero a diciembre de 2025, tomando como referencia la información operativa y financiera correspondiente a los meses indicados.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La implementación de un sistema ERP en una empresa de telecomunicaciones en Arequipa contribuye a mejorar la rentabilidad de la empresa mediante la optimización de los procesos operativos, la reducción de costos y el incremento de la eficiencia en la gestión de recursos.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- a) El diagnóstico de los procesos operativos y de la gestión de la información permitirá identificar las principales deficiencias que afectan la gestión de recursos de la empresa de telecomunicaciones evaluada.
- b) La implementación del sistema ERP contribuye a optimizar la gestión de recursos mediante la centralización de la información y la mejora de la trazabilidad de los recursos tecnológicos.
- c) La implementación del sistema ERP contribuye a generar beneficios operativos y económicos que favorecen la rentabilidad de la organización..

1.7. Variables

Tabla 1.

Matriz de operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimension	Indicadores	Unidad de medida	Instrumento
Variable Independiente: Implementación del Sistema ERP	La implementación de un sistema ERP consiste en la integración de los procesos organizacionales mediante una plataforma tecnológica que permite centralizar la información, automatizar operaciones y mejorar la toma de decisiones empresariales (Laudon & Laudon, 2020).	La implementación del sistema ERP será evaluada mediante el nivel de integración de procesos, automatización de actividades operativas, centralización de la información y control de recursos dentro de la empresa.	• Integración de procesos • Automatización operativa • Centralización de la información • Eficiencia operativa • Trazabilidad de recursos	• Nivel de integración de procesos • Reducción de registros manuales • Nivel de centralización de información • Tiempo de atención de solicitudes • Nivel de trazabilidad operativa	- % de procesos integrados - % de reducción de errores - Tiempo promedio de atención. - Número de registros centralizados	- Entrevistas a responsables de área - Análisis documental - Observación de procesos. - Registros operativos

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimension	Indicadores	Unidad de medida	Instrumento
Variable Dependiente: Rentabilidad de la Empresa	La rentabilidad de la empresa será evaluada mediante indicadores financieros (margen de utilidad neta, retorno sobre activos y recuperación económica), considerando como factores de apoyo los resultados operativos obtenidos tras la implementación del sistema ERP, tales como la reducción de costos, la disminución de tiempos de atención y la mejora en la gestión de recursos.	La rentabilidad de la empresa será evaluada mediante el análisis de los beneficios económicos obtenidos y de los indicadores de evaluación financiera derivados de la implementación del sistema ERP, considerando la reducción de costos operativos, el flujo de caja proyectado, el período de recuperación (PRI), la Relación Beneficio/Costo (B/C), el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Retorno sobre la Inversión (ROI).	• Beneficios económicos • Evaluación financiera	• Reducción de costos operativos. • Beneficios económicos obtenidos. • Valor Actual Neto (VAN). • Tasa Interna de Retorno (TIR). • Retorno sobre la Inversión (ROI). • Período de recuperación (PRI) • Relación Beneficio/Costo (B/C)	- Porcentaje (%) - Variación porcentual mensual de costos y rentabilidad	- Análisis de estados financieros. - Análisis de costos operativos. - Registros administrativos y operativos

Nota. Elaboración propia.

1.8. Cobertura del estudio

1.8.1. Población

La población está conformada por el total de trabajadores administrativos, personal del área de operaciones y responsables del área tecnológica de una empresa de telecomunicaciones ubicada en la ciudad de Arequipa. Estos actores participan directamente en los procesos evaluados durante la investigación.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la población es “el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”.

1.8.2. Muestra

Debido a la naturaleza del estudio y las limitaciones de acceso, se empleará un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual permite seleccionar intencionadamente a los informantes clave que poseen conocimientos sobre los procesos internos, herramientas tecnológicas utilizadas y condiciones de rentabilidad de la empresa.

La muestra estuvo conformada por 20 colaboradores, incluyendo:

- 8 miembros del área de operaciones.
- 6 miembros del área administrativa.
- 3 especialistas en tecnologías de información (TI).
- 3 jefes medios de áreas estratégicas.

Esta selección permitirá recopilar información suficiente y pertinente para cumplir con los objetivos del estudio.

1.8.3. Referente metodológico para el diseño de la propuesta e implementación del ERP

Para el diseño e implementación del sistema ERP se tomó como referente la metodología ASAP (Accelerated SAP), debido a que proporciona una estructura organizada para el desarrollo de proyectos de implementación de sistemas de planificación de recursos empresariales. En la presente investigación, dicha metodología fue complementada con el levantamiento de requerimientos, el modelado de procesos mediante el análisis AS-IS y TO-BE, el análisis Fit-Gap

y la definición de requerimientos funcionales y no funcionales, permitiendo establecer las funcionalidades necesarias para responder a las necesidades identificadas durante el diagnóstico.

La metodología ASAP se empleó como guía técnica para organizar las actividades desarrolladas durante la investigación, considerando las fases de preparación del proyecto (Project Preparation), elaboración del Business Blueprint, realización (Realization), preparación final (Final Preparation), puesta en marcha y soporte (Go-Live and Support), así como la evaluación de los resultados obtenidos mediante indicadores operativos, económicos y financieros. Estas fases permitieron estructurar el proceso de implementación de manera ordenada, asegurando la trazabilidad entre los requerimientos identificados, las funcionalidades implementadas y la evaluación de los resultados alcanzados.

Cabe precisar que el desarrollo técnico del sistema ERP fue realizado por una empresa especializada, seleccionada mediante un proceso de evaluación de cotizaciones y del cumplimiento de los requerimientos funcionales identificados durante el diagnóstico. En este contexto, la presente investigación se centró en el análisis de los procesos, la definición de requerimientos, la validación funcional de la solución implementada y la evaluación de su impacto sobre la gestión de recursos y la rentabilidad de la empresa de telecomunicaciones evaluada.

1.9. Técnicas e Instrumentos

Para el presente estudio se empleó diversas técnicas de recolección de datos que permitirán obtener información relevante desde diferentes perspectivas, tanto internas como externas a la organización, con el fin de cumplir los objetivos de investigación.

1.9.1. Encuesta:

Se utilizó para recopilar información cuantitativa respecto a los procesos operativos, la percepción sobre el uso de las herramientas tecnológicas existentes y la evaluación de los resultados obtenidos tras la implementación del sistema ERP.

1.9.2. Entrevista semiestructurada:

Aplicada a personal clave (gerencia, supervisores, TI) para recoger información cualitativa más profunda y específica sobre problemáticas, necesidades y requerimientos funcionales para el diseño e implementación del sistema ERP.

1.9.3. Análisis documental:

Se reviso manuales de procesos, reportes de rendimiento, informes internos, y documentos institucionales relacionados con las herramientas tecnológicas y operativas de la empresa.

1.9.4. Instrumentos de Recolección de Dato de Investigación

- **Cuestionario de encuesta:**

Diseñado con preguntas cerradas tipo Likert, alineadas a los indicadores establecidos en la matriz de operacionalización.

- **Guía de entrevista semiestructurada:**

Cuyo contenido fue de preguntas abiertas agrupadas por dimensiones clave: procesos operativos, herramientas tecnológicas, experiencia durante la implementación del sistema ERP y efectos observados en la gestión de recursos y la rentabilidad.

- **Ficha de análisis documental:**

Permitió sistematizar la revisión de documentos institucionales, identificando aspectos relevantes relacionados con los indicadores del estudio.

1.10. Procesamiento Estadístico de la información

El procesamiento y análisis de los datos obtenidos en esta investigación se realizó en varias etapas, considerando la naturaleza mixta de las técnicas utilizadas (cuantitativas y cualitativas), con el propósito de garantizar la validez, confiabilidad e integridad de la información recolectada.

a. Clasificación y Codificación:

Los datos obtenidos mediante las encuestas fueron organizados de acuerdo con las variables e indicadores establecidos en la matriz de operacionalización. Posteriormente, las respuestas fueron registradas y procesadas en Microsoft Excel y SPSS, lo que permitió elaborar tablas de frecuencia, gráficos y realizar el análisis estadístico descriptivo de la información recopilada.

b. Tabulación:

Se realizó la tabulación de datos utilizando herramientas informáticas como Microsoft Excel y SPSS, lo cual permitió organizar la información en tablas de frecuencia y gráficos, con el fin de visualizar patrones, tendencias y relaciones entre los indicadores analizados.

c. Análisis Cuantitativo:

Se aplicó técnicas estadísticas descriptivas como frecuencias absolutas y relativas, porcentajes, y medidas de tendencia central (media, moda, mediana) para interpretar los resultados obtenidos en las encuestas. Esto permitió caracterizar el estado actual de los procesos y evaluar la percepción sobre la rentabilidad y tecnología en uso.

d. Análisis Cualitativo:

Los datos obtenidos a partir de las entrevistas y del análisis documental fueron examinados mediante análisis de contenido, identificando temas recurrentes, categorías emergentes y patrones narrativos. Este enfoque cualitativo aportó a la interpretación de los hallazgos y permitirá comprender el contexto organizacional de forma más integral.

e. Triangulación:

Con el fin de validar los hallazgos, se realizó una triangulación de la información obtenida por los tres instrumentos (encuesta, entrevista y análisis documental), comparando los resultados desde distintas fuentes para asegurar la coherencia y consistencia de las conclusiones.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Internacionales

El estudio titulado *Impact of ERP System Implementation on Operational and Financial Efficiency in Manufacturing Industry*, tuvo como objetivo analizar el efecto de la implementación de un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) en la eficiencia operativa y financiera en la industria manufacturera. La metodología fue de tipo cuantitativa, utilizando el método de regresión lineal para medir el efecto de variables como la reducción del tiempo de producción, la gestión de inventarios, la mejora de la productividad, la mejora del flujo de efectivo y la reducción de costos operativos sobre la eficiencia empresarial. Los datos fueron recolectados de diez empresas manufactureras en Indonesia que implementaron sistemas ERP en el período 2016-2021. Los resultados mostraron que todas las variables independientes tuvieron un efecto positivo y significativo sobre la eficiencia operativa y financiera. En particular, la reducción del tiempo de producción y la mejora en la gestión de inventarios contribuyeron significativamente a la eficiencia, con coeficientes de 0.452 y 0.328, respectivamente. La productividad, el flujo de efectivo y la reducción de costos operativos también mostraron influencias positivas con coeficientes de 0.378, 0.414 y 0.391. Se concluye que la implementación de sistemas ERP puede mejorar de manera efectiva la eficiencia operativa y financiera en el sector manufacturero, contribuyendo a la reducción de costos y al incremento de la productividad (Titis Sri Wulan et al., 2024).

El estudio titulado *Automating Financial and Operational Processes Using ERP Systems in Developing Countries: Trends and Challenges*, tuvo como objetivo explorar cómo la implementación de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) contribuye a la automatización de procesos financieros y operativos. La metodología fue una revisión de literatura centrada en las funciones empresariales que integran los ERPs, tales como finanzas, logística y recursos humanos, evaluando su impacto en la eficiencia y la transparencia organizacional. Se identificaron beneficios como la unificación de procesos, centralización de datos y mejora en la colaboración

interdepartamental. Asimismo, se discutieron los principales desafíos, incluyendo el alto costo inicial, la infraestructura costosa, la falta de personal capacitado y la resistencia organizacional al cambio. El estudio concluye que las tendencias emergentes, como la inteligencia artificial para la automatización y el análisis de datos en tiempo real, representan oportunidades clave para mejorar el rendimiento y reducir costos. No obstante, en los países en desarrollo, las barreras locales como la regulación fiscal y la resistencia cultural deben ser consideradas cuidadosamente para garantizar el éxito de estos proyectos (Shahini & Ktona, 2024).

El estudio titulado *The Relationship Between the Accounting Benefits Gained from ERP Implementation and the Satisfaction of Its Users: Evidence from Vietnam*, tuvo como objetivo explorar la relación entre los beneficios contables derivados de la implementación de sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) y la satisfacción de sus usuarios en el contexto empresarial vietnamita. La metodología fue una encuesta estructurada aplicada a personal contable de empresas de diversos sectores que han implementado sistemas ERP. Se utilizó una combinación de muestreo por conveniencia y por bola de nieve durante un período de seis meses. Un total de 113 participantes de 62 empresas respondieron un cuestionario con escala Likert que evaluaba percepciones sobre cinco grupos distintos de beneficios contables asociados al uso del ERP. Las respuestas fueron analizadas mediante análisis factorial exploratorio (EFA) para validar las escalas de medición, seguido de modelos de regresión lineal múltiple para examinar la fuerza y significancia de las relaciones entre cada grupo de beneficios y la satisfacción del usuario. Los resultados indican que cuatro de los cinco grupos de beneficios contables —beneficios relacionados con TI, beneficios operativos basados en tiempo, beneficios organizacionales y beneficios gerenciales— están positivamente y significativamente asociados con la satisfacción del usuario. En cambio, los beneficios operativos relacionados con costos no mostraron una relación estadísticamente significativa con dicha satisfacción. Esta conclusión refleja una mentalidad organizacional localizada en Vietnam, donde la adopción del ERP se asocia más con la mejora de la calidad y capacidad que con la reducción de costos. En general, el estudio resalta el papel fundamental de los sistemas ERP en la modernización de las funciones contables en Vietnam y subraya que la satisfacción del usuario está estrechamente ligada a mejoras percibidas en la eficiencia del flujo de trabajo, la gestión de datos y el soporte estratégico, más que a la reducción de personal (Nong Lam University & Thoa, 2025).

El estudio titulado *Cloud technologies in enterprise finance: Technical implementation and benefits*, tuvo como objetivo examinar de manera integral la adopción de tecnologías en la nube en las operaciones financieras empresariales, centrándose en marcos arquitectónicos, metodologías de implementación y resultados empresariales medibles. La metodología fue una revisión de estudios previos y análisis técnico de implementaciones en organizaciones financieras que migraron sus cargas de trabajo financieras a plataformas en la nube mediante modelos IaaS, PaaS y SaaS. Los resultados indican que proveedores como AWS y Microsoft Azure han desarrollado soluciones especializadas que responden a las necesidades particulares del sector financiero, incluyendo controles de seguridad mejorados, marcos de cumplimiento normativo y optimización del rendimiento. Además, se observa una transformación significativa en la gestión financiera a través de sistemas ERP en la nube con capacidades avanzadas como procesamiento en memoria, análisis en tiempo real y arquitecturas orientadas a eventos. Las organizaciones que adoptaron estos sistemas reportaron mejoras sustanciales en costo total de propiedad, eficiencia en el procesamiento, reducción de errores, gestión del cumplimiento y agilidad en la toma de decisiones. Se concluye que las tecnologías en la nube están revolucionando las operaciones financieras empresariales mediante la innovación arquitectónica y la mejora de procesos de negocio (Sheetal Anand Tigadikar, 2025).

2.1.2. Nacionales

El estudio titulado *Propuesta de implementación de recursos tecnológicos para la mejora de procesos logísticos de exportación en una empresa agroexportadora*, tuvo como objetivo formular una propuesta detallada para integrar un sistema de planificación de recursos empresariales en la empresa “Agroexportadora S.A.C.”. La metodología fue una investigación aplicada con un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo e interpretativo. Se llevó a cabo una exhaustiva evaluación de las operaciones y procesos actuales de la organización, identificando un problema dentro del área de logística y documentación, caracterizado por una congestión documental persistente que ocasionaba pérdidas económicas y afectaba las relaciones comerciales. Se presentaron antecedentes, teorías y modelos que fundamentaron la investigación y permitieron formular hipótesis relevantes. El estudio comprendió también un análisis de costos, beneficios, ventajas y desventajas para evaluar la efectividad e impacto potencial de la implementación de

recursos tecnológicos como un ERP o inteligencia artificial. En conclusión, se determinó que una implementación cuidadosa, planificada y bien ejecutada puede contribuir en la eficiencia operativa, el aumento de la rentabilidad y el fortalecimiento de la competitividad (Yalle Palomino & Herquinigo Cabezas, 2023).

El estudio titulado “Propuesta de implementación de recursos tecnológicos para la mejora de procesos logísticos de exportación en una empresa agroexportadora”, tuvo como objetivo mejorar los procesos logísticos de exportación mediante la implementación de recursos tecnológicos en una empresa del sector agroexportador. La metodología fue de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, utilizando técnicas de recolección de datos como encuestas y análisis documental para diagnosticar el estado actual de los procesos logísticos. Se identificaron deficiencias en la gestión logística que afectaban los tiempos y costos de exportación. Se concluyó que la incorporación de herramientas tecnológicas adecuadas puede optimizar significativamente los procesos logísticos, reduciendo tiempos y mejorando la competitividad de la empresa en el mercado internacional (Huamani Aliaga, 2024).

El estudio Propuesta de mejora de la rotura de inventario en la empresa EquiParts Perú, tuvo como objetivo analizar las causas fundamentales de la rotura de inventario, explorar alternativas de solución para el problema identificado y seleccionar la alternativa que ofrezca el mayor impacto positivo para la empresa. La metodología fue cualitativa e incluyó análisis situacional mediante herramientas de gestión, revisión de literatura relevante y evaluación de documentos internos de la empresa. El estudio consideró tres alternativas principales: la implementación de un sistema de clasificación ABC, la adopción de un sistema ERP, y la aplicación del modelo EOQ (Cantidad Económica de Pedido). La conclusión del estudio propone la implementación del modelo EOQ como la alternativa más viable y efectiva. Esta propuesta no solo resuelve los problemas identificados, sino que también optimiza los costos de mantenimiento y pedido, mejora la rotación de inventario y reduce el tiempo de reposición, lo cual resultará en un aumento de la satisfacción del cliente y en una mejora de la sostenibilidad financiera de EquiParts Perú (Ojeda Aranda & Andrade Tasayco, 2024).

El estudio La implementación de ERP para la mejora en el rendimiento de ventas de una pyme: Macronegocios EIRL, tuvo como objetivo mejorar el rendimiento de ventas y optimizar la

gestión operativa para aumentar la competitividad y eficiencia de la empresa Macronegocios E.I.R.L. mediante la implementación estratégica de un sistema ERP (Enterprise Resource Planning). La metodología fue el análisis exhaustivo de los procesos actuales de la empresa, la selección del sistema ERP más adecuado, la planificación e implementación del proyecto, la capacitación del personal y la evaluación de los resultados esperados. Se diseñó un sistema ERP para integrar y automatizar áreas clave como inventarios, ventas, compras, distribución y finanzas, con el propósito de mejorar la eficiencia interna, reducir costos operativos y permitir una mejor atención al cliente, así como una toma de decisiones más informada. Las conclusiones proporcionaron recomendaciones prácticas y estratégicas para la optimización continua de los procesos empresariales en Macronegocios E.I.R.L (Betalleluz Tobar et al., 2024).

2.1.3. Locales

El estudio titulado Aplicación de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) para optimizar la eficiencia contable y tributaria en las empresas hoteleras de cinco estrellas de la provincia de Arequipa. Caso: Hotel Libertador Arequipa - periodo 2018, tuvo como objetivo verificar cómo la aplicación de sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) optimiza la eficiencia contable y tributaria en las empresas hoteleras de cinco estrellas de la provincia de Arequipa, específicamente en el Hotel Libertador Arequipa durante el periodo 2018. La metodología fue un estudio de caso, con un diseño no experimental, método deductivo y de nivel correlacional. La investigación se desarrolló en el Hotel Libertador Arequipa, analizando sus sistemas de información, la implementación de ERP's y un caso práctico. Dio como resultado que la aplicación de sistemas ERP optimiza la eficiencia contable y tributaria, ya que disminuyen tiempos, simplifican procesos, permiten el acceso a datos actualizados, facilitan la planificación de escenarios futuros, mejoran la toma de decisiones, reducen la necesidad de personal y fortalecen la comunicación interna. Se concluye que la implementación de ERP's representa una mejora significativa en la gestión contable y tributaria del sector hotelero analizado (Baca Charca, 2020).

El estudio titulado "Trabajo Informe Estudio Económico para Evaluar la Viabilidad y el Impacto Financiero de Implementar un Sistema ERP (Enterprise Resource Planning) en la Corporación Aceros Arequipa S.A", tuvo como objetivo evaluar la viabilidad económica y el impacto financiero de la implementación de un sistema ERP en la Corporación Aceros Arequipa

S.A, en función de los principales objetivos empresariales como la rentabilidad, el crecimiento, la reducción de costos, el incremento de ingresos y la inversión en innovación. La metodología fue un análisis económico-financiero del sistema ERP SAP, incluyendo la propuesta de valor, funcionalidad, proceso de selección, análisis del costo total de propiedad y la valorización de oportunidades de mejora, así como un estudio costo-beneficio y la identificación de factores críticos de éxito mediante un plan de acción o roadmap. Se identificaron diversas áreas clave de gestión que se verían optimizadas con el ERP, tales como compras, logística, atención al cliente, recursos humanos, contabilidad, tecnología de la información, mantenimiento y gestión de proyectos. Se concluyó que la implementación del sistema ERP SAP representa una oportunidad estratégica para mejorar la eficiencia operativa y financiera de la empresa, recomendando su adquisición bajo un plan estructurado que maximice su retorno de inversión (Soto Malca, 2015).

El estudio titulado Propuesta de mejora para el proceso logístico aplicando la metodología SCOR en la empresa SERMITOOL de máquinas perforadoras, Arequipa 2022, tuvo como objetivo analizar y optimizar los procesos establecidos dentro de la cadena de suministro de la empresa Sermitool, que presentaba deficiencias en el manejo de compras, ventas y control de stock. La metodología fue de tipo aplicada con enfoque en el análisis de los procesos logísticos mediante la aplicación del modelo SCOR, apoyado en herramientas como el diagrama de Ishikawa, árbol de problemas, matriz semicuantitativa, y propuestas de mejora con la metodología de las 5's, matriz RACI, Poka-Yoke, ERP, entre otras. Se identificaron nueve problemas principales que afectaban la eficiencia del proceso logístico, proponiéndose soluciones orientadas a mejorar la planificación de compras, asignación de funciones, reordenamiento del área de trabajo y reducción de compras urgentes. La implementación de estas propuestas permitiría reducir las compras irregulares del 31.2% al 11%, con un ahorro mensual de S/. 5,541 y un índice beneficio-coste de 3.1 respecto al costo total de S/. 19,764.72 (Pareja Alarcón, 2023).

2.2. Bases conceptuales

2.2.1. Implementación de un ERP

Un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP, por sus siglas en inglés) es una plataforma de software integrada diseñada para gestionar y automatizar los procesos clave de una organización, como finanzas, cadena de suministro, recursos humanos, manufactura y

relaciones con clientes (Cemerlang, 2023). Su objetivo principal es centralizar y sincronizar datos entre departamentos, eliminando silos de información y mejorando la eficiencia operativa mediante la automatización de tareas manuales y la provisión de insights en tiempo real.

Las funciones primarias de un ERP incluyen la integración de procesos, la gestión de recursos, la automatización de tareas y el análisis de datos. En cuanto a la integración de procesos, los ERP permiten conectar áreas como contabilidad, inventario y nómina en un único sistema, facilitando la comunicación interdepartamental. La gestión de recursos se centra en optimizar el uso de materiales, equipos, capital humano y financiero para cumplir con la demanda sin desperdicios. Además, la automatización de tareas ayuda a reducir errores y tiempo en áreas repetitivas, como la facturación y el seguimiento de inventarios (Biel, 2023).

El éxito de un ERP depende de su correcta implementación, que debe considerar la cultura organizacional y la capacidad de los equipos para adaptarse a los cambios. La flexibilidad del sistema para adaptarse a regulaciones y tecnologías emergentes también es un factor clave para su efectividad (Kidness, 2024). En resumen, los ERP no solo mejoran la productividad, sino que también permiten a las organizaciones adaptarse a un entorno dinámico y competitivo.

2.2.2. Componentes y módulos de un ERP

Los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) integran diversos módulos especializados que gestionan áreas clave de una organización. Estos componentes funcionan de manera interdependiente, compartiendo datos en tiempo real desde una base centralizada para optimizar procesos operativos y estratégicos (Jackley, 2023). La integración de estos módulos permite a las empresas tomar decisiones informadas y rápidas, mejorando así su eficiencia y competitividad en el mercado.

2.2.2.1. Componentes principales de un ERP

Los módulos más relevantes de un ERP incluyen:

a) Gestión financiera: Este módulo fundamental abarca:

- Contabilidad general y libros mayores.
- Cuentas por pagar y cobrar.

- Presupuestos y pronósticos.
- Informes fiscales y gestión de activos.

Este componente es crucial, ya que actúa como el "núcleo operativo" para la toma de decisiones estratégicas.

b) Recursos humanos: Este módulo automatiza procesos como:

- Nóminas y beneficios laborales.
- Gestión de reclutamiento.
- Capacitación y desarrollo profesional.
- Cumplimiento normativo laboral.

c) Cadena de suministro: Este módulo incluye:

- Planificación de demanda.
- Gestión de proveedores.
- Optimización logística.
- Control de inventarios.

d) CRM (Gestión de relaciones con clientes): Herramientas para:

- Segmentación de oportunidades comerciales.
- Automatización de ventas.
- Servicio postventa.
- Análisis de comportamiento del cliente.

e) Manufactura: Este módulo clave para industrias incluye:

- Planificación de producción.
- Control de calidad.
- Mantenimiento de equipos.
- Costos de fabricación.

f) Business Intelligence: Proporciona:

- Dashboards personalizados.
- Análisis predictivo.
- Informes estratégicos.
- Indicadores de rendimiento (KPIs).

2.2.2.2. Integración y eficiencia operativa

La interoperabilidad entre módulos elimina los silos de información, permitiendo un flujo continuo de datos entre departamentos. Esto facilita actualizaciones en tiempo real sobre inventarios y finanzas, así como una visión unificada del rendimiento organizacional (Schwartz, 2024). Sistemas como SAP ERP y Oracle Cloud ERP destacan por su arquitectura modular integrada, donde los cambios en un módulo (por ejemplo, ventas) se reflejan automáticamente en otros (como inventarios), mejorando la agilidad empresarial.

Ejemplos prácticos

Algunos ejemplos de sistemas ERP incluyen:

- SAP S/4HANA: Integra machine learning en módulos financieros para pronósticos automatizados.
- Microsoft Dynamics 365: Combina CRM con análisis predictivo de ventas.

NetSuite ERP: Ofrece módulos escalables para PYMES con integración nativa en la nube (Club & Litt, 2024).

La selección de módulos debe alinearse con los requisitos específicos de cada organización, priorizando la escalabilidad y la capacidad de personalización. Los sistemas modernos permiten activar o desactivar componentes según las necesidades evolutivas del negocio, asegurando así una adaptación continua a las demandas del mercado (Trevin, 2024).

2.2.2.3. Etapas de la implementación de un ERP

La implementación de un sistema ERP sigue un proceso estructurado que garantiza su éxito operativo. Este proceso se divide en varias etapas clave, cada una de las cuales es fundamental para el desarrollo y la integración del sistema en la organización. A continuación, se detallan estas etapas, que han sido reconocidas a través de diversas metodologías.

a) Planificación estratégica

- Objetivo: Definir alcance, recursos y cronograma. Incluye análisis de necesidades y selección del proveedor
- Duración: 1-3 meses (15-20% del proyecto).
- Recursos: Equipo multidisciplinario, consultores externos y herramientas de gestión.

- Mejor práctica: Documentar objetivos SMART y realizar análisis DAFO.
- b) Diseño y personalización
- Propósito: Adaptar el ERP a flujos de trabajo específicos mediante configuraciones o desarrollos a medida.
 - Duración: 2-4 meses.
 - Recursos clave: Diagramas de procesos, prototipos y workshops con usuarios finales .
 - Riesgo común: Sobrecustomización (evitar modificaciones >30% del core).
- c) Desarrollo y configuración
- Acciones: Instalación técnica, migración de datos históricos e integración con sistemas existentes.
 - Datos críticos: Catálogos maestros (clientes, proveedores, artículos) y transacciones abiertas.
 - Herramientas: ETL para limpieza de datos y APIs para integraciones.
- d) Pruebas y validación
- Metodología
 - Pruebas unitarias
 - Pruebas integrales
 - User Acceptance Testing (validación por usuarios).
 - Estadística clave: 78% de los proyectos exitosos realizan 3 ciclos de Testing (evaluar un sistema, software o producto).
- e) Capacitación y despliegue
- Enfoque: Formación escalonada para usuarios y equipos operativos.
 - Soporte: asistencia 24/7 durante las primeras 4 semanas.
- f) Optimización post-implementación
- Actividades:
 - Monitoreo de KPIs (tiempos de proceso, errores).
 - Auditorías trimestrales.
 - Actualizaciones programadas.
 - Métrica de éxito: ROI promedio del 23% a 18 meses según casos de estudio.

2.2.2.4. *Factores críticos de éxito en la implementación*

La implementación exitosa de un sistema ERP depende de factores críticos interrelacionados que requieren una coordinación estratégica y operativa. Los estudios y experiencias prácticas destacan elementos comunes en organizaciones que logran optimizar estos proyectos complejos. A continuación, se presentan los factores más relevantes que contribuyen al éxito en la implementación de sistemas ERP.

a) Apoyo activo de la alta dirección

El compromiso de la gerencia senior es el factor más citado para el éxito.

Los ejecutivos deben:

- Liderar personalmente el proyecto, no solo aprobarlo inicialmente
- Asignar recursos prioritarios y crear sentido de urgencia.
- Revisar periódicamente hitos y progresos.
- Comunicar visiones estratégicas alineadas al ERP con objetivos organizacionales

b) Participación de usuarios finales

Involucrar a empleados de todos los departamentos desde la fase de diseño reduce la resistencia al cambio y mejora la adopción (Stone, 2021). Las prácticas efectivas incluyen:

- Crear canales para recoger requerimientos operativos.
- Diseñar "campeones" departamentales que faciliten la transición.
- Incorporar feedback en configuraciones del sistema.

c) Gestión del cambio estructural

El 70% de los fracasos en implementaciones de ERP se relacionan con resistencias humanas. Estrategias clave incluyen:

- Planificar una comunicación multinivel que explique beneficios y tiempos.
- Implementar programas de capacitación continua pre y post-implementación.
- Ajustar procesos organizacionales paralelamente a la configuración técnica.

d) Selección tecnológica alineada a necesidades

Aunque no se detalla en las fuentes, la literatura académica respalda que elegir un ERP escalable y soportado por el proveedor es vital. Los criterios sugeridos incluyen:

- Evaluar módulos vs. requerimientos específicos del sector de telecomunicaciones.
- Capacidad de integración con sistemas legacy.
- Historia de implementaciones exitosas en empresas similares.

e) Calidad de datos y gestión de proyectos

Factores técnicos críticos incluyen:

- Limpieza y estandarización previa de datos.
- Definición clara de alcance y presupuestos.
- Metodología de implementación faseada con pruebas piloto.

Estudios empíricos demuestran que las organizaciones que combinan estos factores logran un ROI mayor del 40% en sus implementaciones de ERP (Olakunie et al., 2022) En telecomunicaciones, donde los sistemas deben manejar alta complejidad y regulación, el alineamiento estratégico entre tecnología y objetivos organizacionales es particularmente crítico.

2.2.2.5. ***Impacto organizacional de la implementación de un ERP***

La implementación de sistemas ERP transforma profundamente las organizaciones, generando impactos multidimensionales que abarcan desde la cultura corporativa hasta la eficiencia operativa. Estos sistemas actúan como catalizadores de cambios estructurales y operativos, aunque su adopción también puede presentar desafíos significativos. La reestructuración de procesos y la mejora de la eficiencia operativa son dos de los beneficios más destacados que se derivan de la implementación de un ERP. Los sistemas ERP estandarizan flujos de trabajo mediante la integración de datos en tiempo real, eliminando redundancias y automatizando tareas repetitivas, lo que puede resultar en una reducción de errores humanos de entre el 40% y el 60% según estudios de casos (Ahmad, 2022).

Entre los procesos que se optimizan con la implementación de un ERP se encuentran la reducción de errores, la aceleración de ciclos de producción y la optimización de inventarios mediante algoritmos predictivos. La calidad de la información también mejora notablemente, permitiendo un monitoreo continuo de KPIs y facilitando la coordinación entre unidades funcionales. Esta capacidad de análisis y monitoreo es crucial para la toma de decisiones informadas y estratégicas dentro de la organización.

La centralización de datos habilita la analítica predictiva con machine learning, así como simulaciones de escenarios en múltiples variables, lo que permite a las organizaciones adaptarse rápidamente a cambios en el entorno. Este cambio reduce la dependencia de la intuición empírica y se basa en decisiones fundamentadas en evidencia cuantitativa, lo que a su vez mitiga la resistencia inicial que muchas organizaciones experimentan al adoptar nuevas tecnologías. Sin embargo, es importante señalar que la capacitación en herramientas analíticas avanzadas es esencial para maximizar el potencial de estos sistemas.(Gattiker, 2005)

La evolución de roles y la resistencia al cambio son aspectos críticos que deben ser gestionados durante la implementación de un ERP. La adopción de un sistema ERP frecuentemente genera tensiones entre diferentes niveles de la organización, especialmente cuando se introducen nuevos roles técnicos y se requiere una especialización en los nuevos sistemas. Estudios muestran que el 68% de las organizaciones experimentan resistencia inicial, que puede ser mitigada mediante la participación activa del personal en el diseño de flujos de trabajo y la capacitación adecuada. La efectividad final de la implementación depende en gran medida de la alineación entre el diseño del ERP y las características organizacionales, incluyendo la interdependencia funcional, el grado de diferenciación estructural y la capacidad de adaptación cultural.

2.2.2.6. ***Modelos teóricos aplicables a la implementación de ERP***

La implementación de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) se sustenta en diversos modelos teóricos que abordan factores tecnológicos, organizacionales y humanos. Estos modelos son fundamentales para entender cómo se pueden optimizar los procesos de adopción y uso de estas herramientas en las organizaciones. Entre los modelos más relevantes se encuentran el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y el Modelo de Éxito de Sistemas de Información, que integran la percepción de utilidad y facilidad de uso con métricas de calidad del sistema, información y servicio. En el contexto de ERP, factores como la participación activa de los usuarios finales y la alineación tecnológica-organizacional son determinantes para el éxito de la adopción, especialmente en sectores públicos donde la resistencia al cambio es crítica (Bin Hammad et al., 2024).

El Modelo de Restricciones (TOC) y el modelo "Thinking About ERP" (TAE) también juegan un papel importante al identificar cuellos de botella en los procesos y al establecer objetivos

estratégicos vinculados al ERP. El TOC se centra en la identificación de limitaciones en los procesos, mientras que el TAE propone un enfoque estratégico basado en preguntas clave que guían la implementación. Estos modelos sugieren que la identificación de objetivos estratégicos, las contribuciones esperadas (beneficios/costos) y el impacto en la implementación son aspectos cruciales para el éxito de los sistemas ERP (Leu & Lee, 2017).

Además, la Teoría de Agencia se aplica al analizar la relación entre consultores externos y clientes durante las implementaciones de ERP. Factores como la asimetría de información y los incentivos contractuales afectan los resultados de los proyectos. Este modelo destaca la importancia de la capacitación interna y la capacidad de adaptación de las empresas, especialmente en contextos donde los recursos son limitados. La dependencia excesiva de consultores externos puede limitar la capacidad de las organizaciones para gestionar sus propios sistemas ERP de manera efectiva (Basu & Lederer, 2004).

Por último, los factores críticos y analíticos identificados en estudios empíricos resaltan la importancia de aspectos tecnológicos, organizacionales y ambientales en la implementación de ERP. La compatibilidad y escalabilidad de la tecnología, el liderazgo y la gestión del cambio organizacional, así como las presiones competitivas y regulatorias, son elementos que influyen en el éxito de estas implementaciones. En este sentido, es esencial que las organizaciones consideren estos factores en su estrategia de adopción de ERP para asegurar un proceso de implementación exitoso y sostenible (Muscatello & Chen, 2008).

2.2.2.7. *Tendencias actuales en la implementación de ERP*

La implementación de sistemas ERP está experimentando transformaciones significativas impulsadas por la innovación tecnológica y las demandas empresariales. En este contexto, se destacan varias tendencias relevantes que están moldeando el futuro de estos sistemas. La adopción acelerada de ERP en la nube es una de las tendencias más notables, ya que el mercado de ERP basado en la nube ha crecido tres veces más rápido que las soluciones locales, proyectándose que alcanzará el 52% de participación en 2027. Este crecimiento refleja una caída del 32% en la satisfacción con los sistemas locales entre 2021 y 2024, lo que ha impulsado la migración hacia modelos en la nube.

Entre los factores estratégicos que influyen en esta migración hacia la nube, se encuentran la reducción de costos operativos al eliminar la infraestructura física y los gastos de mantenimiento

(Holliday, 2025). Además, la escalabilidad dinámica permite a las empresas adaptarse rápidamente a las fluctuaciones en la demanda. También se observa un acceso ubicuo a funcionalidades de ERP desde cualquier ubicación, lo que facilita la colaboración y la toma de decisiones en tiempo real. Se estima que el mercado superará los 178,000 millones de dólares para 2030, con una tasa de crecimiento anual del 12.1%.

La convergencia entre tecnologías en la nube y modelos de negocio ágiles está redefiniendo la gestión empresarial. Esta tendencia no solo mejora la resiliencia operativa, sino que también permite a las empresas adaptarse a entornos económicos complejos (Roller, 2024). La selección de proveedores se centra en pilares fundamentales como la seguridad de los datos, la integración con sistemas legados y la flexibilidad contractual, lo que es crucial para garantizar una transición exitosa hacia la nube.

Finalmente, las metodologías de implementación están evolucionando para priorizar la evaluación de necesidades específicas por departamento, la migración modular para minimizar interrupciones operativas y la capacitación continua mediante simulaciones de escenarios reales. Estas prácticas permiten reducir hasta un 40% el tiempo de implementación en comparación con métodos tradicionales (Pilkevich, 2023). En resumen, la implementación de ERP está en un proceso de transformación que responde a las necesidades cambiantes del mercado y a las oportunidades que ofrece la tecnología moderna.

2.2.3. Rentabilidad

2.2.3.1. Definición

La rentabilidad se define como la capacidad de una empresa para generar beneficios sostenibles en relación con los recursos invertidos (ventas, activos o capital propio). Este concepto es fundamental en el análisis financiero y empresarial, ya que permite evaluar la eficiencia y efectividad de una organización en la utilización de sus recursos.

Desde una perspectiva teórica, la rentabilidad se puede desglosar en dos dimensiones principales:

- **Rentabilidad económica:** Mide la eficiencia operativa al relacionar las utilidades con los activos totales empleados. Se expresa a través de la fórmula:

$$ROA = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Activos totales}}$$

Esta métrica permite a los inversores y analistas entender cómo una empresa utiliza sus activos para generar ganancias.

- Rentabilidad financiera: Evalúa el retorno para los accionistas al comparar las ganancias con el capital invertido. Se calcula mediante la fórmula:

$$ROE = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Patrimonio neto}}$$

Esta dimensión es crucial para los accionistas, ya que refleja la rentabilidad de su inversión en la empresa.

En el contexto empresarial, especialmente en sectores como las telecomunicaciones, la rentabilidad no solo refleja ganancias absolutas, sino que también implica la optimización de costos, la escalabilidad de operaciones y la gestión estratégica de inversiones. Por ejemplo, en el sector de telecomunicaciones, factores como la penetración de mercado, la innovación tecnológica y la eficiencia en la infraestructura son críticos para maximizar este indicador.

Académicamente, se considera un indicador dual:

- a) Económico: Centrado en la productividad de los activos.
- b) Financiero: Orientado a la remuneración del capital invertido.

2.2.3.2. ***Importancia de la rentabilidad en el entorno empresarial***

La rentabilidad es un pilar fundamental para la sostenibilidad y competitividad empresarial, actuando como motor estratégico en múltiples dimensiones organizacionales. Su impacto trasciende los resultados financieros inmediatos, influyendo en la capacidad de adaptación y proyección de las empresas. En un entorno empresarial cada vez más dinámico, la rentabilidad no solo se mide en términos de beneficios económicos, sino también en la capacidad de las organizaciones para generar flujos internos que faciliten la reinversión y la reducción de la dependencia de financiamiento externo (Romano, 2023).

Las empresas rentables generan flujos internos para reinversión, lo que les permite reducir la necesidad de financiamiento externo y, por ende, disminuir la carga de costos financieros (CAFARO, 2022). Esta capacidad de autofinanciamiento es crucial, ya que garantiza la continuidad operativa y la posibilidad de realizar inversiones estratégicas sin depender de

condiciones externas que pueden ser volátiles. Además, la rentabilidad facilita el acceso a créditos y atrae a inversionistas, mejorando la valoración bursátil de las empresas.

La competitividad en mercados dinámicos se ve favorecida por la rentabilidad, ya que permite a las empresas implementar estrategias ágiles que se adaptan a cambios regulatorios, preferencias de consumo y crisis económicas. Organizaciones que adoptan economías circulares y optimizan sus recursos incrementan su rentabilidad, al tiempo que contribuyen a la sostenibilidad ambiental. Este enfoque no solo mejora la imagen corporativa, sino que también genera un impacto positivo en la comunidad y el entorno, creando un ciclo virtuoso de beneficios (Muñoz, 2025)

Finalmente, la rentabilidad se convierte en un indicador clave para la toma de decisiones estratégicas. Permite reasignar recursos a áreas más productivas, discontinuar operaciones marginales y desarrollar modelos predictivos para escenarios económicos. Herramientas como el ROI (Retorno sobre la Inversión) y el ROE (Retorno sobre el Patrimonio) son esenciales para medir la efectividad de las estrategias implementadas y su impacto en la innovación y la competitividad (Sempere, 2023)]. En resumen, la rentabilidad no solo es un objetivo financiero, sino un elemento esencial para la sostenibilidad y el crecimiento a largo plazo de las empresas.

2.2.3.3. *Indicadores financieros clave de rentabilidad*

Los indicadores financieros clave de rentabilidad son fundamentales para evaluar la eficiencia y efectividad de las empresas en el sector de telecomunicaciones. Estos indicadores permiten medir la rentabilidad a través de métricas que evalúan la eficiencia operativa, la gestión de costos y la capacidad de generar ingresos sostenibles. A continuación, se detallan los principales indicadores financieros que son relevantes en este contexto, así como su importancia y cómo los sistemas ERP pueden influir en ellos.

a) Margen de beneficio bruto (Gross Margin)

El margen de beneficio bruto se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Margen bruto} = \left(\frac{\text{Ingresos totales} - \text{Costo de los bienes vendidos (COGS)}}{\text{Ingresos totales}} \right) \times 100$$

Este indicador refleja la proporción de ingresos que queda después de cubrir los costos directos de producción o prestación de servicios. Un margen bruto elevado indica una gestión eficiente de costos y una buena estrategia de precios. En el sector de

telecomunicaciones, donde los costos fijos son altos, un margen bruto saludable es crucial para la sostenibilidad financiera de la empresa (White, 2023).

b) Margen de beneficio operativo (Operating Profit Margin, OPM)

El margen de beneficio operativo se calcula de la siguiente manera:

$$OPM = \left(\frac{\text{Beneficio operativo}}{\text{Ingresos totales}} \right) \times 100$$

Este indicador evalúa la rentabilidad de las operaciones principales de la empresa, excluyendo ingresos y gastos no operativos. Un OPM del 30% sugiere que la empresa genera \$0.30 de beneficio operativo por cada dólar de ingresos, lo que es un signo positivo de eficiencia operativa. La relevancia de este indicador radica en su capacidad para evaluar la efectividad de la gestión de costos operativos, incluyendo salarios, marketing y mantenimiento.

c) EBITDA (Ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización)

El EBITDA se calcula como:

$$EBITDA = \text{Beneficio operativo} + \text{Depreciación} + \text{Amortización}$$

Este indicador proporciona una visión clara de la rentabilidad operativa de la empresa sin tener en cuenta los efectos de la estructura de capital y las decisiones fiscales. En el sector de telecomunicaciones, donde las inversiones en infraestructura son significativas, el EBITDA es un indicador clave para evaluar la capacidad de la empresa para generar flujo de efectivo.

d) Retorno sobre la inversión (ROI)

El ROI se calcula utilizando la fórmula

$$ROI = \left(\frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Inversión total}} \right) \times 100$$

Este indicador mide la eficiencia de una inversión en relación con su costo. Un ROI elevado indica que la empresa está generando beneficios significativos en comparación con la cantidad invertida. En el contexto de telecomunicaciones, un ROI alto puede atraer a más inversores y facilitar la expansión de la empresa.

e) Margen de beneficio neto (Net Profit Margin)

El margen de beneficio neto se calcula como:

$$\text{Margen neto} = \left(\frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Ingresos totales}} \right) \times 100$$

Este indicador refleja la proporción de ingresos que se convierte en beneficio neto después de deducir todos los gastos, incluidos impuestos e intereses. Un margen neto bajo puede indicar problemas en la gestión de costos o en la estrategia de precios, mientras que un margen neto alto sugiere una buena salud financiera.

2.2.3.4. ***Influencia de los sistemas ERP***

La implementación de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) puede tener un favorecer la mejora de estos indicadores financieros. Los ERP optimizan la gestión de datos operativos y financieros, lo que permite una mejor planificación y control de costos. Esto se traduce en una reducción de costos operativos, una mejora en la atención al cliente y una gestión más eficiente de los recursos, lo que a su vez puede aumentar los márgenes de beneficio y la rentabilidad general de la empresa (CRAWFORD, 2023).

En resumen, los indicadores financieros clave de rentabilidad no solo son esenciales para evaluar la salud financiera de las empresas de telecomunicaciones, sino que también son herramientas estratégicas que guían la toma de decisiones. La integración de sistemas ERP puede potenciar estos indicadores, mejorando la eficiencia operativa y la capacidad de la empresa para adaptarse a un entorno competitivo en constante cambio.

2.2.3.5. ***Factores que influyen en la rentabilidad empresarial***

La rentabilidad empresarial está influenciada por una combinación de factores internos y externos que interactúan de manera dinámica. Estos elementos determinan la capacidad de una empresa para generar beneficios sostenibles y crear valor a largo plazo. Entre los factores internos, se destacan la gestión de costos y la eficiencia operativa, así como la propuesta de valor y la satisfacción del cliente. Por otro lado, los factores externos incluyen el entorno competitivo, las condiciones económicas y regulatorias, así como los avances tecnológicos.

a) Factores internos

- Gestión de costos y eficiencia operativa: El control de costos de producción, gastos operativos y generales es fundamental para mejorar la rentabilidad. Las empresas con

procesos formalizados y gestión financiera sólida suelen presentar márgenes mejores, mientras que la ineficiencia en estos aspectos puede reducir la rentabilidad. La optimización de recursos y la minimización de tiempos muertos incrementan la productividad.

- Propuesta de valor y satisfacción del cliente: Una oferta que resuelva necesidades reales del mercado, con diferenciación competitiva, es esencial para la rentabilidad sostenible (LAZARUS MANAGEMENT, 2023). Según Peter Drucker, los resultados dependen directamente de la satisfacción del cliente, que actúa como motor de ingresos recurrentes.
- Inversiones estratégicas: Tres factores clave destacan en este ámbito:
 - Ratio de inversión/amortización > 1 para expandir la capacidad productiva.
 - Posicionamiento en tecnología que mejore procesos .
 - Activos intangibles como marca, I+D y capital humano.
- Modelo de las cuatro viabilidades: Todo proyecto debe cumplir simultáneamente con:
 - Viabilidad comercial (demanda real).
 - Viabilidad operativa (capacidad de ejecución).
 - Viabilidad social (impacto positivo).
 - Viabilidad financiera (TIR y VAN favorables) .

b) Factores externos:

- Entorno competitivo: La posición en el mercado está relacionada positivamente con la rentabilidad, mientras que la intensidad competitiva puede presionar márgenes. La diversificación de productos o la expansión internacional también pueden influir en la rentabilidad, según estudios.
- Condiciones económicas y regulatorias: Variables macroeconómicas como inflación, tasas de interés y ciclos económicos afectan los costos de financiamiento y la capacidad adquisitiva de los clientes. La adaptación a regulaciones evita costos por incumplimiento.
- Avances tecnológicos: La adopción de tecnologías, incluidos sistemas ERP, mejora la eficiencia, aunque requiere inversiones iniciales significativas. Las empresas que lideran en innovación tecnológica suelen obtener ventajas competitivas duraderas.

- **Dinámica de precios:** Las estrategias de precios deben equilibrar la maximización de ingresos con la elasticidad de la demanda, considerando costos variables y fijos. La rentabilidad no depende de un solo elemento, sino de la sinergia entre operaciones eficientes, inversiones estratégicas y adaptación al entorno.

En conclusión, la rentabilidad empresarial es el resultado de una interacción compleja entre diversos factores internos y externos. Las empresas deben gestionar cuidadosamente estos elementos para maximizar su capacidad de generar beneficios sostenibles y crear valor a largo plazo.

2.2.3.6. *Rentabilidad y eficiencia operativa*

La rentabilidad y la eficiencia operativa son conceptos fundamentales en el ámbito de las empresas de telecomunicaciones. La rentabilidad se refiere a la capacidad de generar beneficios a partir de los recursos utilizados, mientras que la eficiencia operativa implica la optimización de recursos para reducir costos manteniendo la calidad del servicio. Ambos aspectos están intrínsecamente relacionados en este sector, donde una mayor eficiencia puede llevar a una reducción de gastos, mejora de márgenes y fortalecimiento de la posición competitiva de la empresa (Gomstyn & Jonker, 2023).

Para entender mejor estos conceptos, es importante definir algunos términos clave. La eficiencia operativa se puede describir como la capacidad de minimizar desperdicios en términos de tiempo, materiales y costos, mientras se mantienen estándares altos de servicio. En el contexto de las telecomunicaciones, esto puede implicar la optimización de procesos mediante la automatización y el uso de tecnologías avanzadas para mejorar la atención al cliente. Por otro lado, la rentabilidad se refiere al resultado de reducir costos operativos a los ingresos generados, donde las empresas que logran una alta eficiencia operativa suelen mostrar ratios de rentabilidad superiores.

La relación entre la eficiencia operativa y la rentabilidad se puede observar en varias áreas. Por ejemplo, la implementación de sistemas de predicción de fallos mediante inteligencia artificial puede reducir el tiempo de inactividad y los costos asociados a la inactividad. Además, la automatización de procesos de facturación y soporte técnico no solo disminuye errores, sino que también reduce la necesidad de intervención humana, lo que a su vez disminuye costos adicionales.

Estas mejoras no solo impactan en la eficiencia, sino que también pueden traducirse en una mejor experiencia del cliente, lo que a su vez puede aumentar la rentabilidad.

Finalmente, es crucial medir la eficiencia operativa mediante métricas adecuadas. Algunas de las métricas críticas incluyen el ratio de eficiencia operativa, que se calcula como la suma de los costos operativos y el costo de bienes vendidos dividido por las ventas netas, y el tiempo medio de reparación (MTTR), que puede influir significativamente en la satisfacción del cliente y, por ende, en la rentabilidad (Harper, 2025). En un mercado competitivo como el de las telecomunicaciones, las empresas que logran optimizar estos indicadores están mejor posicionadas para convertir sus ahorros en ventajas competitivas.

2.2.3.7. *Relación entre tecnología (como ERP) y rentabilidad*

Los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) actúan como catalizadores de rentabilidad al optimizar procesos operativos y financieros, particularmente en sectores complejos como las telecomunicaciones. Su implementación genera impactos medibles en tres dimensiones clave:

- a) Eficiencia operativa y reducción de costos: La integración de funciones críticas (contabilidad, cadena de suministro, CRM) en una plataforma unificada elimina redundancias y automatiza áreas manuales. Esto se traduce en una reducción de entre el 30% y el 50% en tiempos de procesos administrativos de órdenes de servicio (Margulis, 2024). Además, se observa una disminución de errores en la facturación mediante flujos de trabajo automatizados, lo que contribuye a una mayor precisión y eficiencia.
- b) Optimización del inventario: Los algoritmos predictivos permiten la optimización del inventario de equipos y repuestos, lo que mejora la gestión de recursos y reduce costos operativos. La inteligencia empresarial facilita la toma de decisiones, permitiendo a las empresas anticipar necesidades y ajustar su oferta de manera más efectiva (Madata, 2024).
- c) Mejoras en la retención de clientes: Los módulos analíticos de los ERP proporcionan visibilidad en tiempo real del costo de adquisición de clientes (CAC) y el valor de vida del cliente (LTV) (Pitcavage, 2024). Esto permite a las empresas ajustar sus estrategias de marketing y servicio al cliente, incrementando la retención de clientes en un 25% mediante análisis predictivos de churn.

Un caso aplicado en telecomunicaciones muestra que un operador móvil que implementó un ERP especializado logró reducir sus costos operativos en un 40% mediante la automatización de aprovisionamiento de servicios. Asimismo, se reportó una mejora del 15% en los márgenes brutos al optimizar rutas de mantenimiento técnico. Estas mejoras sistémicas permiten a las empresas de telecomunicaciones no solo ser más eficientes, sino también innovar y expandir su mercado, creando un ciclo virtuoso de eficiencia operativa y crecimiento sostenible.

En conclusión, la implementación de sistemas ERP en sectores como las telecomunicaciones no solo optimiza procesos internos, sino que también impacta directamente en la rentabilidad y sostenibilidad del negocio. Las empresas que adoptan estas tecnologías pueden esperar no solo una mejora en la eficiencia operativa, sino también un crecimiento en la satisfacción del cliente y una mayor capacidad para innovar en un mercado competitivo.

2.2.3.8. *Medición y análisis de la rentabilidad en empresas de telecomunicaciones*

Las empresas de telecomunicaciones utilizan metodologías especializadas para evaluar su rentabilidad, considerando la alta intensidad de capital y la competencia del sector. A continuación, se detallan los enfoques clave que se emplean en este análisis.

2.2.3.9. *Métricas fundamentales de rentabilidad*

- **Margen de beneficio neto:** En el sector, el margen de beneficio neto promedio es del 12.5% (2022), con variaciones según el segmento: equipos (14.96%) frente a servicios (4.82%) Este margen se calcula como $(\text{Beneficio neto} / \text{Ingresos totales}) \times 100$, reflejando el impacto de los costos operativos (Maverick, 2022).
- **EBITDA (beneficios antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización):** Las empresas líderes como Reliance Jio y Bharti Airtel registran márgenes superiores al 45% en 2022, aunque los márgenes netos se redujeron debido a los costos financieros (Siddhant, 2023).
- **Costo de adquisición de clientes (CAC):** En mercados competitivos como India, el CAC puede ser elevado, especialmente con ofertas agresivas que aumentan los precios y las expectativas de los consumidores (Chawda, 2024).

2.2.3.10. Herramientas de análisis y benchmarking

- Comparativas sectoriales: El margen bruto promedio es del 54.6% (ejemplo: Telephone and Data Systems, 2020-2024). Sin embargo, los costos operativos han reducido el margen neto al 12.5%. Esto indica la necesidad de optimizar costos para mejorar la rentabilidad.
- Ratios como el ARPU (ingreso promedio por usuario): Se utilizan para evaluar estrategias comerciales y determinar la efectividad de las ofertas .
- Optimización de costos: Incluye auditorías de márgenes para detectar fugas en ingresos y renegociar contratos con proveedores. Las plataformas ERP integradas permiten un análisis predictivo que ayuda a identificar áreas de mejora.

2.2.3.11. Impacto tecnológico en la rentabilidad

- Las inversiones en 5G y fibra óptica están aumentando el CAPEX, lo que requiere modelos financieros que evalúen el ROI a largo plazo. Por ejemplo, se estima que el 20% del presupuesto en India para 2023 se destinará a estas tecnologías, lo que implica un cambio en la estructura de costos y la necesidad de evaluar su impacto en la rentabilidad.

Además, los sistemas de automatización de redes han demostrado reducir los costos operativos en hasta un 15%, según casos documentados. Esto resalta la importancia de la innovación tecnológica en la mejora de la rentabilidad.

2.2.3.12. Retos actuales

La tendencia global proyecta un margen neto de 12.5% al 5% para 2027, impulsada por la competencia y el aumento de costos de infraestructura. En Europa y EE. UU., la saturación del mercado obliga a priorizar la retención de clientes mediante análisis de valor vitalicio (LTV). Este enfoque multidimensional permite a las telecomunicaciones equilibrar el crecimiento y la sostenibilidad financiera en un entorno dinámico.

En resumen, la medición y análisis de la rentabilidad en empresas de telecomunicaciones es un proceso complejo que requiere la integración de diversas métricas y herramientas de análisis, así como la adaptación a las tendencias tecnológicas y del mercado.

2.2.3.13. Dimensiones

a) Gastos operativos:

Los gastos operativos (llamados costos operativos u operacionales) son aquellos que una empresa incurre en el desarrollo de su actividad diaria: sueldos, alquileres, suministros, mantenimiento, seguros, etc. Estos no incluyen los costos financieros ni los impuestos.

Una empresa puede generar muchas ventas, pero si sus gastos operativos son demasiado altos, sus beneficios se reducen drásticamente. Por eso, optimizar estos gastos, sin afectar la calidad o productividad, es una estrategia clave para aumentar la rentabilidad.

b) Margen de beneficio

El margen de beneficio indica qué porcentaje de cada euro/dólar vendido se convierte en ganancia neta para la empresa. Se calcula como:

$$\text{Margen de beneficio neto} = (\text{Beneficio neto} / \text{ventas netas}) \times 100$$

Este indicador mide el beneficio final que obtiene una empresa tras descontar todos sus gastos, y permite comparar la eficiencia entre diferentes negocios (CEUPE, 2023)

Un margen elevado indica buena gestión de costos y precios adecuados; uno bajo puede ser señal de ineficiencia operativa, precios mal calculados o fuerte competencia.

c) Rentabilidad económica

La rentabilidad económica o ROA (Return on Assets) evalúa qué tan bien una empresa está utilizando sus activos totales para generar beneficios operativos, sin tener en cuenta cómo se financia (deuda o capital propio) (Westreicher, 2022)

$$\text{ROA} = (\text{Beneficio operativo} / \text{activos totales}) \times 100$$

Es clave para entender si la empresa está sacando el máximo provecho de lo que posee (maquinarias, instalaciones, inventarios, etc.). Un ROA bajo puede reflejar inversiones poco eficientes o activos ociosos (Westreicher, 2020).

3.2.4. Metodologías para la implementación de sistemas ERP

La implementación de sistemas ERP requiere seguir una metodología que permita organizar de manera sistemática las actividades relacionadas con el análisis de procesos, levantamiento de requerimientos, diseño de la solución, configuración, validación y puesta en marcha del sistema. Estas metodologías proporcionan una guía para reducir riesgos durante la implementación y asegurar que la solución tecnológica responda a las necesidades de la organización.

Entre las metodologías más utilizadas se encuentra ASAP (Accelerated SAP), desarrollada por SAP para facilitar la implementación de sistemas ERP mediante un conjunto de fases estructuradas que abarcan la preparación del proyecto, análisis de procesos, diseño de la solución, realización, preparación para la puesta en marcha y soporte posterior. Su objetivo principal es disminuir los tiempos de implementación, mejorar la calidad del proyecto y garantizar que los requerimientos del negocio sean incorporados adecuadamente al sistema.

La metodología ASAP enfatiza especialmente el levantamiento de requerimientos, la elaboración del Business Blueprint, el análisis de procesos AS-IS y TO-BE, el análisis Fit-Gap, la validación de funcionalidades con los usuarios y la planificación ordenada de la implementación, aspectos considerados fundamentales para estructurar proyectos de implementación de sistemas ERP.

En la presente investigación no se aplica la metodología ASAP como metodología oficial de implementación, debido a que el sistema ERP fue desarrollado específicamente para la empresa de telecomunicaciones evaluada por una empresa especializada, seleccionada mediante un proceso de evaluación de cotizaciones y del cumplimiento de los requerimientos funcionales identificados durante el diagnóstico. Sin embargo, se toman como referencia los principios metodológicos de ASAP, particularmente aquellos relacionados con el levantamiento de requerimientos, el análisis de procesos, la elaboración del Business Blueprint, el análisis Fit-Gap, el diseño funcional, la validación de módulos y la planificación de la implementación, los cuales permitieron estructurar técnicamente el diseño e implementación del sistema ERP.

De esta manera, el diseño e implementación del sistema ERP mantiene un enfoque basado en Ingeniería de Requerimientos y en buenas prácticas para el desarrollo de sistemas de información, utilizando la metodología ASAP únicamente como marco de referencia para organizar el proceso de análisis, diseño, implementación y evaluación de la solución desarrollada.

2.3.Aspectos Administrativos

a) Recursos Necesarios

Para la ejecución del presente estudio titulado “Implementación de un sistema ERP en la gestión de recursos para mejorar la rentabilidad en una empresa de telecomunicaciones en Arequipa, 2025”, se requerirá el uso de diversos recursos clasificados en tres categorías: materiales, humanos y financieros.

b) Recursos Materiales:

- Computadora personal o laptop con software estadístico (Excel).
- Impresora y suministros de oficina (papel, bolígrafos, carpetas).
- Dispositivo móvil para el registro de entrevistas y recopilación de evidencia durante el trabajo de campo.
- Acceso a internet para investigación documental y comunicación.
- Acceso a documentación institucional, registros operativos, reportes e información proporcionada por las diferentes áreas de la empresa.
- Cuestionarios impresos o digitales para aplicar encuestas.

c) Recursos Humanos:

- Asesores académicos: Orientan el desarrollo metodológico, validación de instrumentos y revisión del contenido.
- Informantes clave: Personal administrativo, de operaciones y de tecnología de la empresa de telecomunicaciones, que proporcionarán datos a través de entrevistas y encuestas.

d) Recursos Financieros:

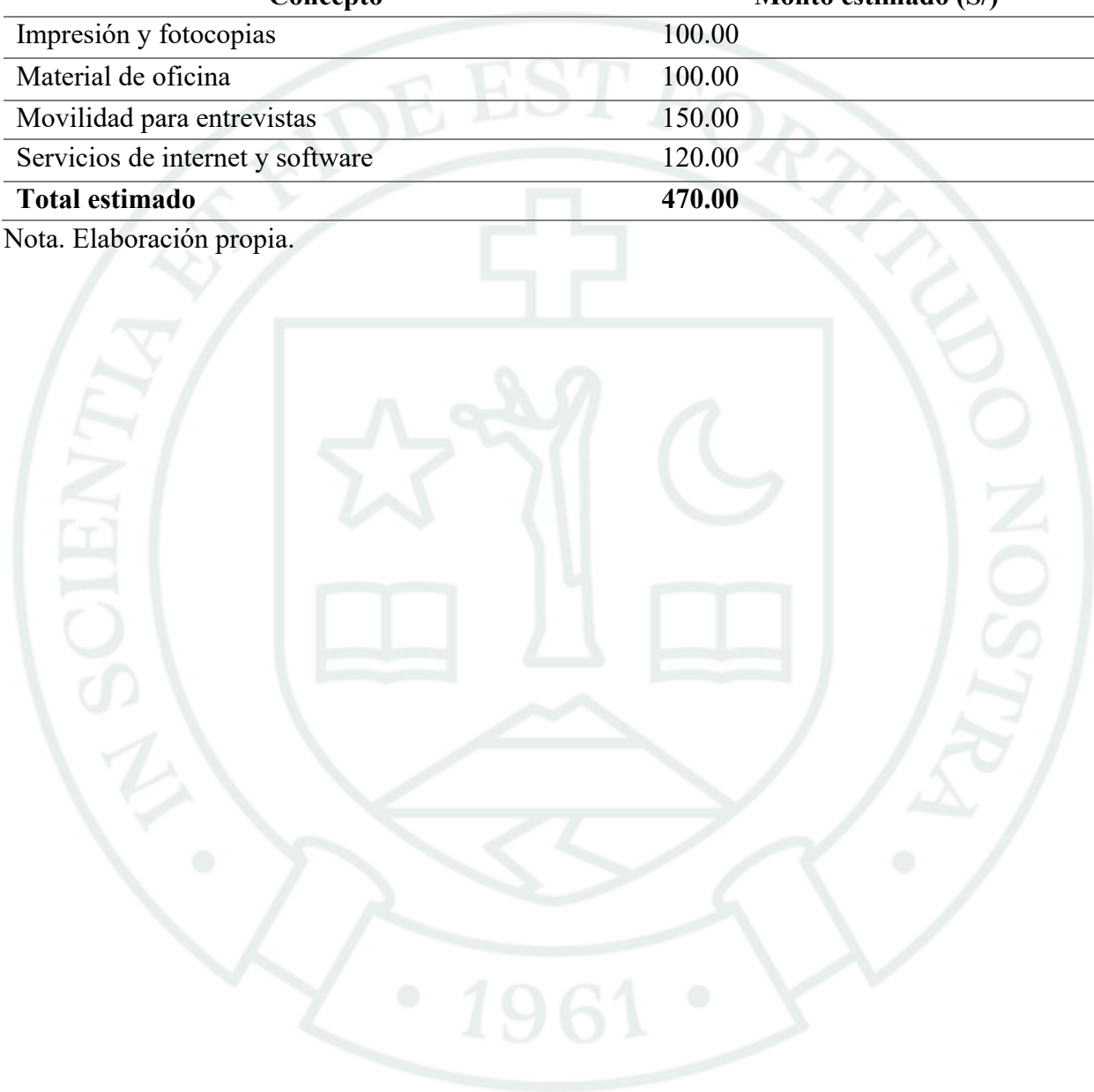
Los recursos financieros corresponden a los gastos asumidos para el desarrollo de la investigación y la recopilación de información necesaria para su ejecución.

Tabla 2.

Recursos financieros.

Concepto	Monto estimado (S/)
Impresión y fotocopias	100.00
Material de oficina	100.00
Movilidad para entrevistas	150.00
Servicios de internet y software	120.00
Total estimado	470.00

Nota. Elaboración propia.



CAPITULO III

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1. Descripción general de la empresa

La organización objeto de estudio pertenece al sector de telecomunicaciones y se dedica a la instalación de dispositivos GPS para el monitoreo satelital de unidades vehiculares. Se encuentra ubicada en la ciudad de Arequipa y orienta sus operaciones a brindar soluciones tecnológicas para el control, seguridad y gestión de flotas en tiempo real.

En cuanto a su evolución, la empresa inició sus actividades en el rubro de alquiler de vehículos; sin embargo, a raíz de eventos críticos relacionados con la seguridad de sus activos, redefinió su modelo de negocio en el año 2008, incursionando en el servicio de monitoreo satelital mediante tecnología GPS. Esta transición marcó el inicio de su especialización en soluciones de rastreo vehicular, consolidándose progresivamente en el mercado local como proveedor de servicios tecnológicos orientados a la seguridad y control logístico.

Respecto a su direccionamiento estratégico, la empresa tiene como propósito brindar soluciones integrales que permitan a sus clientes gestionar de manera eficiente sus vehículos y conductores mediante el uso de información en tiempo real. Asimismo, promueve la innovación continua como eje fundamental de su desarrollo, orientándose a mejorar la seguridad vial y la toma de decisiones basada en datos.

Misión

Brindar servicios de monitoreo satelital mediante dispositivos GPS que permitan a los clientes gestionar y controlar sus unidades de manera eficiente y segura, apoyándose en información confiable y oportuna. La empresa se enfoca en optimizar sus procesos operativos y administrativos, fortaleciendo la gestión de la información y la coordinación entre áreas, con el propósito de mejorar la calidad del servicio y generar valor en los sectores transporte, logística y minería.

Visión

Consolidarse como una empresa competitiva en el sector de monitoreo satelital, reconocida por la eficiencia en la gestión de sus procesos y el uso adecuado de la información, mediante la implementación de soluciones tecnológicas integradas que permitan mejorar el control operativo, la toma de decisiones y la satisfacción del cliente, logrando un crecimiento sostenible en el mercado.

Valores

- Responsabilidad: Cumplimiento de las actividades operativas relacionadas con la gestión de los chips GPS y atención de solicitudes.
- Orientación al cliente: Compromiso con brindar un servicio eficiente que permita a los clientes controlar sus unidades en tiempo real.
- Trabajo en equipo: Coordinación entre las áreas de administración, operaciones y soporte para el adecuado desarrollo de los procesos.
- Control y precisión de la información: Garantizar el correcto registro y seguimiento de los datos, evitando errores y pérdidas de información.
- Eficiencia operativa: Optimización de los procesos internos para reducir tiempos de atención y mejorar el desempeño organizacional.
- Mejora continua: Búsqueda constante de soluciones tecnológicas que permitan optimizar la gestión y el uso de los recursos.

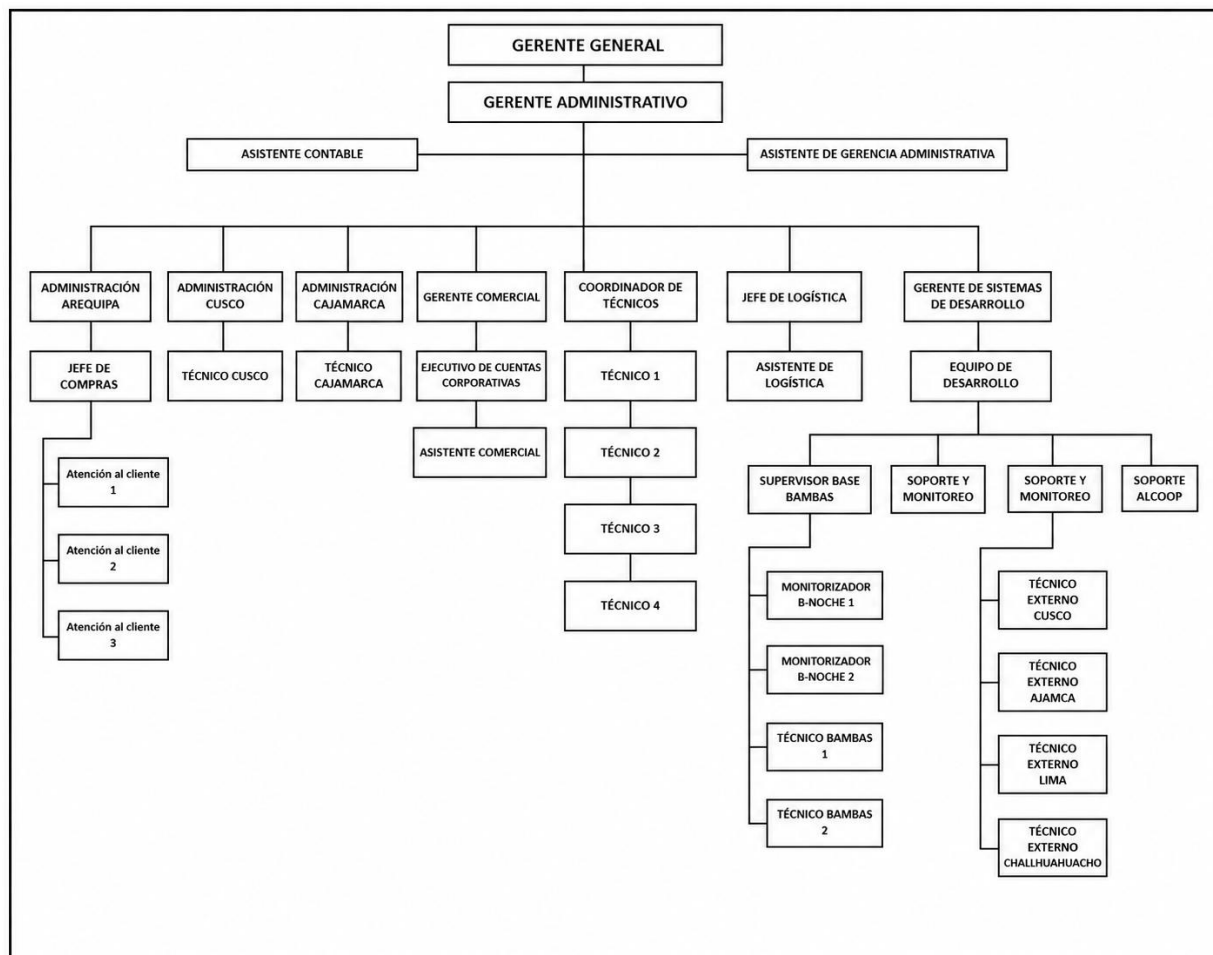
En relación con los servicios ofrecidos, la empresa brinda soluciones que incluyen la instalación de dispositivos GPS, mantenimiento de equipos, monitoreo satelital en tiempo real, seguimiento de rutas, control de velocidad, reportes de uso vehicular y soporte técnico especializado. Además, ofrece servicios diferenciados que permiten adaptar las soluciones tecnológicas según las necesidades específicas de cada cliente.

En cuanto a su mercado, la empresa atiende a diversos segmentos, entre los que destacan empresas de transporte, logística, minería, turismo y clientes particulares. Estos sectores demandan soluciones de monitoreo vehicular para optimizar sus operaciones, mejorar la seguridad de sus unidades y garantizar un control eficiente de sus recursos.

3.2 Estructura organizacional de la empresa de Telecomunicaciones

Figura 1.

Estructura organizacional de la empresa de Telecomunicaciones



Nota. Elaboración propia en base a la empresa objeto de estudio.

Historia:

La empresa inició sus actividades en el rubro de alquiler de vehículos; sin embargo, debido a problemas relacionados con la seguridad de sus activos, en el año 2008 decidió reorientar su modelo de negocio hacia el servicio de monitoreo satelital mediante tecnología GPS. Esta transformación permitió su especialización en soluciones de rastreo vehicular, logrando posicionarse progresivamente en el mercado como proveedor de servicios tecnológicos orientados al control y seguridad de unidades.

Con el paso del tiempo, la empresa experimentó un crecimiento sostenido, reflejado en el incremento de clientes, la ampliación de sus servicios y la diversificación de los sectores atendidos, como transporte, logística y minería. No obstante, este crecimiento también generó una mayor complejidad en la gestión de los procesos operativos y administrativos, especialmente en el manejo de la información relacionada con los dispositivos GPS, el control de inventarios y el seguimiento de las operaciones.

En este contexto, se identificó como principal problemática la falta de un sistema integrado de gestión, lo que ha ocasionado el uso de herramientas aisladas como hojas de cálculo y correos electrónicos, generando duplicidad de información, retrasos en la atención de solicitudes, errores en los registros y limitaciones en la trazabilidad de los procesos. Esta situación evidencia la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que permitan optimizar la gestión de los recursos y mejorar la eficiencia operativa de la empresa.

3.3. Análisis del entorno externo

3.3.1. Entorno general (macroentorno)

El análisis del entorno general permite identificar los factores externos que influyen en el desempeño de la empresa. Para ello, se empleó la herramienta PESTEL, la cual evalúa los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales que impactan en el sector de telecomunicaciones y monitoreo vehicular.

Con la finalidad de comprender el contexto en el cual se desarrollan las operaciones de la empresa, es necesario analizar los factores externos que influyen en su desempeño. Estos factores pueden representar tanto oportunidades como amenazas que impactan directamente en la gestión de los procesos y en la toma de decisiones. Para ello, se emplea la herramienta PESTEL, la cual permite evaluar el entorno político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal del sector en el que opera la organización.

Tabla 3.

Análisis PESTEL

Factor	Descripción	Impacto en la empresa
Político Legal	En los últimos años, el Perú ha presentado una constante inestabilidad política reflejada en los cambios presidenciales y conflictos entre poderes del Estado, lo cual ha generado incertidumbre en la inversión privada y en las decisiones empresariales relacionadas con expansión y modernización tecnológica. Asimismo, las empresas del sector telecomunicaciones deben cumplir con diversas normativas relacionadas con la protección de datos, gestión de información y prestación de servicios tecnológicos. En el Perú, la Ley N.º 29733 – Ley de Protección de Datos Personales establece que las empresas deben garantizar la confidencialidad, seguridad y adecuado tratamiento de la información de sus clientes, especialmente cuando manejan datos relacionados con ubicación, monitoreo y servicios digitales. Además, entidades como OSIPTEL supervisan el cumplimiento de las regulaciones vinculadas a servicios de telecomunicaciones y atención al cliente.	La inestabilidad política y las exigencias legales obligan a las empresas a mejorar el control y gestión de su información. En este contexto, el uso de herramientas no integradas como Excel, correos electrónicos y registros manuales incrementa el riesgo de pérdida de información, errores operativos y dificultades en la trazabilidad de los servicios. Por ello, la implementación de un sistema ERP permitiría fortalecer la seguridad de la información, centralizar los registros y mejorar el cumplimiento de las exigencias legales relacionadas con la gestión de datos y servicios tecnológicos.
Económico	El crecimiento de sectores como minería, transporte y logística ha generado una mayor demanda de servicios de monitoreo GPS y control vehicular. El sector minero representa aproximadamente el 10% del Producto Bruto Interno (PBI) del Perú y más del 60% de las exportaciones nacionales, constituyéndose como uno de los principales motores económicos del país. Asimismo, el tipo de cambio representa un factor económico importante para las empresas del sector telecomunicaciones, debido a que gran parte de los equipos GPS, chips y accesorios tecnológicos son adquiridos en dólares. Según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), el tipo de cambio promedio se mantiene entre S/ 3.50 y S/ 3.70 por dólar,	El crecimiento de los sectores estratégicos representa una oportunidad para captar nuevos clientes y expandir los servicios de monitoreo GPS. Sin embargo, el incremento de operaciones también genera una mayor carga operativa y administrativa. Además, la variación del tipo de cambio impacta directamente en los costos de adquisición de equipos tecnológicos y servicios relacionados. Por ello, resulta necesario optimizar los recursos y mejorar el control de la información mediante herramientas integradas como un sistema ERP.

Factor	Descripción	Impacto en la empresa
Social	afectando directamente los costos operativos y tecnológicos de las empresas. El incremento de la inseguridad ciudadana y el robo vehicular ha generado una mayor necesidad de sistemas de monitoreo y rastreo GPS tanto en empresas como en clientes particulares. Actualmente, sectores como minería, transporte y logística requieren mayor control y seguimiento de sus unidades, buscando garantizar seguridad, trazabilidad y monitoreo en tiempo real. Asimismo, los clientes demandan respuestas rápidas, acceso inmediato a la información y una atención eficiente respecto al estado de sus servicios y unidades monitoreadas.	El incremento de la demanda de servicios GPS obliga a la empresa a mejorar sus procesos de atención y gestión de información. Sin embargo, la falta de integración entre áreas y el uso de herramientas manuales dificultan responder de manera inmediata a las solicitudes de los clientes. Por ello, se hace necesario implementar un sistema ERP que permita centralizar la información, mejorar los tiempos de atención y servicios brindados.
Tecnológico	Actualmente existen constantes avances en tecnologías GPS, plataformas digitales, IoT (Internet of Things), telemetría y sistemas ERP, los cuales permiten monitorear operaciones en tiempo real e integrar la información empresarial en una sola plataforma. Estas herramientas tecnológicas facilitan la automatización de procesos, la trazabilidad de los servicios y el control eficiente de recursos operativos y administrativos.	Los avances tecnológicos representan una oportunidad para mejorar significativamente la gestión operativa de la empresa. Sin embargo, el uso de Excel, Google Sheets y correos electrónicos genera problemas como duplicidad de información, pérdida de datos y retrasos en los procesos. En este contexto, la implementación de un sistema ERP permitiría integrar la información de las distintas áreas, optimizar los procesos operativos y fortalecer el control de recursos y servicios GPS.
Ecológico	Actualmente existe una tendencia hacia el uso eficiente de los recursos y la optimización de rutas mediante herramientas de monitoreo GPS, permitiendo reducir recorridos innecesarios, mejorar el consumo de combustible y optimizar la gestión vehicular.	El monitoreo GPS permite a la empresa brindar servicios orientados a la optimización de recursos y control eficiente de unidades vehiculares. Sin embargo, la falta de información centralizada limita la generación de reportes y el adecuado seguimiento de indicadores operativos.

Nota. Elaboración propia.

El análisis PESTEL evidencia que la empresa se desarrolla en un entorno favorable para el crecimiento de los servicios de monitoreo GPS, impulsado principalmente por la expansión de

sectores estratégicos como minería, transporte y logística. Asimismo, los avances tecnológicos relacionados con telemetría, monitoreo satelital y plataformas digitales incrementan la necesidad de implementar herramientas que permitan optimizar la gestión de información y mejorar la eficiencia operativa.

Por otro lado, factores sociales como el incremento de la inseguridad y la necesidad de control vehicular han generado una mayor demanda de servicios de rastreo y monitoreo en tiempo real, especialmente en clientes corporativos pertenecientes al sector minero.

Sin embargo, pese a las oportunidades identificadas en el entorno, la empresa presenta limitaciones internas relacionadas con el uso de herramientas no integradas como Excel, Google Sheets y correos electrónicos, lo que genera duplicidad de información, errores operativos, retrasos en la atención de solicitudes y dificultades en la trazabilidad de los servicios.

3.3.2. *Análisis de crecimiento y distribución de clientes*

Con la finalidad de analizar el crecimiento operativo de la empresa y la distribución actual de clientes, se realizó una evaluación de los principales sectores atendidos por la organización, especialmente dentro del sector minero, el cual representa una parte importante de la cartera de clientes de la empresa.

Asimismo, se analizó la evolución de clientes en operaciones mineras estratégicas como Las Bambas y Antapaccay, permitiendo identificar el incremento progresivo de servicios de monitoreo GPS y la necesidad de fortalecer la gestión de información y coordinación operativa mediante herramientas tecnológicas integradas. La distribución de clientes evidencia que una parte importante de las operaciones de la empresa se concentra en el sector minero, especialmente en unidades mineras. Asimismo, se observa una importante participación de clientes corporativos pertenecientes a otros sectores.

Este crecimiento y diversificación de clientes+ incrementa la carga operativa y administrativa de la empresa, generando una mayor necesidad de control, trazabilidad de información y seguimiento de servicios GPS.

Tabla 4.
Evolución de clientes

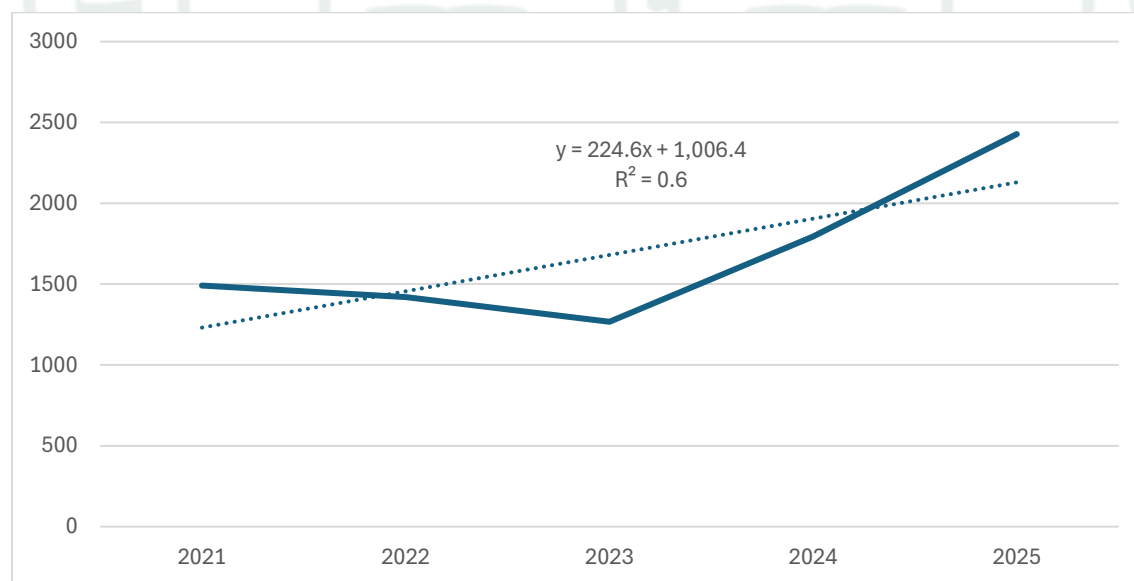
Año	Evolución de clientes		
	Cantidad de clientes		
	INSITE	CONCENTRADO	TOTAL
2021		784	708
2022		657	763
2023		698	569
2024		1096	698
2025		1420	1008

Nota. Elaboración propia.

Con la finalidad de analizar el crecimiento operativo de la empresa dentro de una de sus principales unidades mineras, se evaluó la evolución de clientes correspondientes a Las Bambas durante el periodo 2021–2025.

Figura 2.

Evolución de clientes



Nota. Elaboración propia.

La evolución de clientes en la unidad minera evidencia una tendencia creciente durante los últimos años, reflejando un incremento progresivo en la demanda de servicios de monitoreo GPS y control operativo. Asimismo, el análisis de regresión lineal presenta un coeficiente de

determinación $R^2 = 0.7$, lo que indica una tendencia de crecimiento moderadamente significativa en la cantidad de clientes atendidos por la empresa.

Este crecimiento incrementa la carga operativa y administrativa relacionada con el control de información, seguimiento de servicios y gestión de recursos tecnológicos, haciendo necesaria la implementación de herramientas integradas que permitan optimizar los procesos internos de la empresa.

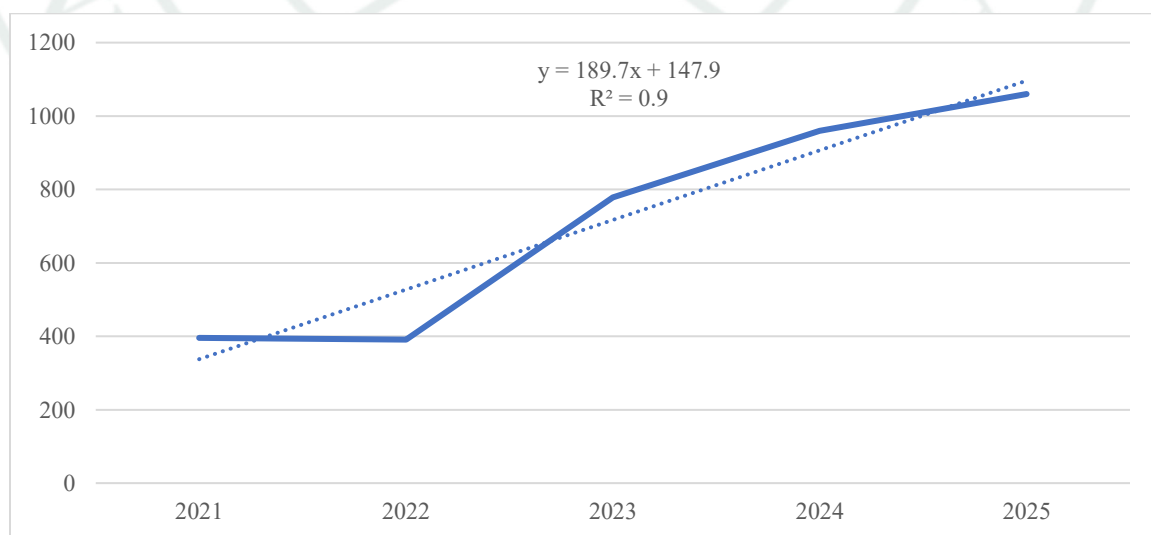
Tabla 5.
Evolución de clientes

AÑO	Cantidad de clientes
2021	396
2022	391
2023	778
2024	960
2025	1060

Nota. Elaboración propia.

Asimismo, se realizó el análisis de crecimiento de clientes correspondientes a la unidad minera, debido a su importancia dentro de las operaciones de monitoreo GPS desarrolladas por la empresa.

Figura 3.
Evolución de clientes



Nota. Elaboración propia.

En otro caso, se evidencia un crecimiento sostenido en la cantidad de clientes durante el periodo analizado. El análisis de regresión lineal presenta un coeficiente de determinación $R^2 = 0.9$, indicando una fuerte relación entre el crecimiento de clientes y el paso del tiempo.

Esto demuestra una expansión progresiva de las operaciones de la empresa dentro del sector minero, generando una mayor necesidad de control operativo, trazabilidad de servicios y gestión eficiente de la información. En este contexto, la implementación de un sistema ERP permitiría fortalecer la integración entre áreas y optimizar la capacidad de atención frente al crecimiento operativo de la empresa.

En general, el crecimiento progresivo de clientes y la expansión de operaciones dentro del sector minero evidencian una mayor complejidad en la gestión operativa y administrativa de la empresa. Esta situación incrementa la necesidad de contar con herramientas tecnológicas integradas que permitan centralizar la información, optimizar los procesos y mejorar la capacidad de atención frente al incremento de servicios y clientes activos.

Con la finalidad de evaluar el crecimiento operativo total de la empresa dentro del sector minero, se realizó un consolidado de las unidades activas correspondientes a las operaciones de Las Bambas y Antapaccay durante el periodo 2021–2025.

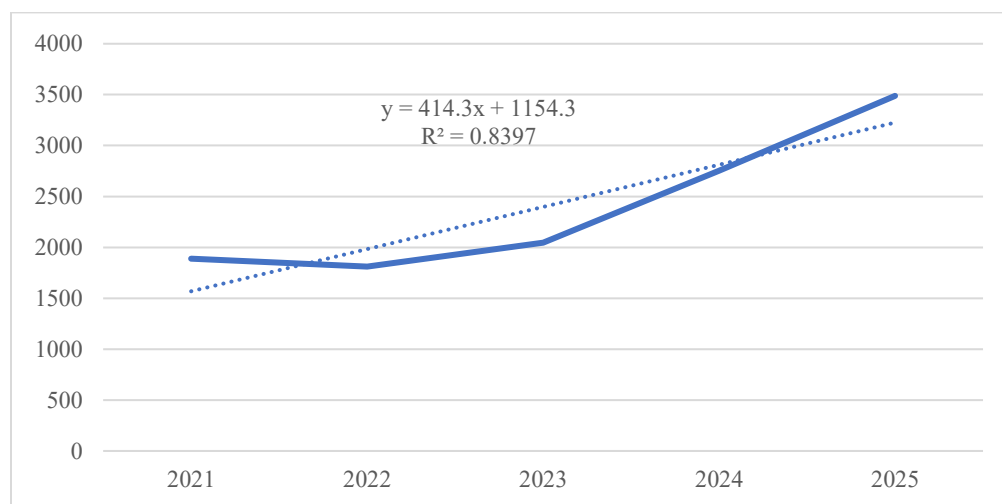
Tabla 6
Consolidado de unidades activas del sector minero.

Año	Las Bambas	Antapaccay	Consolidado de unidades
2021	1492	396	1888
2022	1420	391	1811
2023	1267	778	2045
2024	1794	960	2754
2025	2428	1060	3488

Nota. Elaboración propia.

Figura 4

Gráfico de tendencia del consolidado minero.



Nota. Elaboración propia.

El análisis de regresión lineal realizado sobre el consolidado de unidades activas del sector minero evidencia una tendencia creciente durante el periodo analizado. Los resultados muestran un incremento progresivo en la cantidad de unidades atendidas por la empresa, especialmente a partir del año 2023, reflejando una mayor demanda de servicios de monitoreo y gestión GPS dentro de las operaciones mineras.

Asimismo, el coeficiente de determinación $R^2 = 0.8397$ evidencia una relación significativa entre el crecimiento de unidades activas y el paso del tiempo, indicando una tendencia favorable de expansión operativa en el sector minero.

Del mismo modo, la pendiente positiva obtenida en la ecuación de regresión ($b_1 = 414.3$) indica que, en promedio, la cantidad de unidades activas presenta un incremento anual aproximado de 414 unidades, evidenciando un crecimiento sostenido de las operaciones de la empresa durante el periodo analizado.

Este crecimiento incrementa directamente la carga operativa y administrativa de la organización, debido a la necesidad de gestionar una mayor cantidad de clientes, mantenimientos, servicios técnicos y control de información. En este contexto, se evidencia la necesidad de contar con herramientas integradas que permitan optimizar los procesos y fortalecer la capacidad operativa frente al crecimiento proyectado de la empresa.

Tabla 7*Resultados de regresión*

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.916
R Square	0.840
Adjusted R Square	0.786
Standard Error	330.487
Observations	5

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	1716444.9	1716444.9	15.715	0.029
Residual	3	327665.9	109221.967		
Total	4	2044110.8			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-835731.7	211422.393	-3.95290057	0.02888903	-1508572.11	-162891.285	-1508572.11	-162891.285
Año	414.3	104.509314	3.96423998	0.02867381	81.7047205	746.89528	81.7047205	746.89528

Nota. Elaboración propia.

3.3.3. Entorno competitivo (microentorno)

El análisis del entorno competitivo permite evaluar la posición de la empresa frente a sus competidores y comprender las fuerzas que influyen en su desempeño dentro del mercado. Para ello, se emplea el Modelo de las Cinco Fuerzas de Porter, el cual analiza la rivalidad competitiva, el poder de negociación de clientes y proveedores, la amenaza de nuevos entrantes y la amenaza de productos sustitutos.

Tabla 8.

Modelo de las 5 Fuerzas de Porter.

Fuerza	Descripción	Impacto en la empresa
Rivalidad entre competidores	En el mercado de monitoreo GPS y telecomunicaciones existen diversas empresas que ofrecen servicios similares, tanto a nivel local como nacional. La competencia se desarrolla principalmente en factores como precio, calidad del servicio, tiempo de atención, cobertura, soporte técnico y capacidad de respuesta frente a incidencias operativas. Asimismo, muchas empresas del sector han comenzado a incorporar herramientas tecnológicas integradas y plataformas digitales que les permiten optimizar sus procesos y brindar una atención más rápida y eficiente a sus clientes, especialmente en sectores exigentes como minería y transporte.	La alta competencia obliga a la empresa a mejorar continuamente sus procesos operativos y administrativos para mantener su posicionamiento en el mercado. Sin embargo, las deficiencias en la gestión de información, uso de registros manuales y falta de integración entre áreas pueden generar retrasos en la atención, errores operativos y menor capacidad de respuesta frente a los clientes. Por ello, resulta necesario implementar herramientas tecnológicas integradas como un sistema ERP que permita optimizar la gestión de información, mejorar la trazabilidad de los servicios y fortalecer la competitividad empresarial.
Poder de negociación de los clientes	Los principales clientes de la empresa pertenecen a sectores como minería, transporte y logística, los cuales presentan altos niveles de exigencia respecto a calidad del servicio, tiempos de atención, trazabilidad y disponibilidad de información en tiempo real.	Esto obliga a la empresa a mantener altos niveles de eficiencia operativa y capacidad de respuesta frente a incidencias o solicitudes de servicio. Sin embargo, la falta de integración de información entre áreas puede dificultar la atención inmediata al cliente y generar demoras en la gestión operativa.

Fuerza	Descripción	Impacto en la empresa
	Asimismo, debido a la gran cantidad de empresas que ofrecen servicios de monitoreo GPS, los clientes cuentan con diversas alternativas en el mercado, incrementando su capacidad de negociación respecto a precios, soporte técnico y condiciones del servicio.	En este contexto, la implementación de un sistema ERP permitiría mejorar el acceso a la información, optimizar los tiempos de atención y fortalecer la relación con los clientes mediante una atención más eficiente y organizada.
Poder de negociación de los proveedores	La empresa depende de proveedores tecnológicos para la adquisición de equipos GPS, chips de telecomunicaciones, accesorios y plataformas de monitoreo. Muchos de estos productos son importados o dependen del tipo de cambio, lo que puede generar variaciones en costos y disponibilidad. Asimismo, determinados proveedores cuentan con tecnologías específicas o plataformas limitadas, incrementando el nivel de dependencia tecnológica dentro del sector.	La variación de costos tecnológicos y la dependencia de determinados proveedores pueden afectar directamente la rentabilidad y continuidad operativa de la empresa. Además, la falta de control centralizado sobre inventarios, chips y equipos puede generar pérdidas operativas y dificultades en la gestión de recursos tecnológicos. Por ello, la implementación de un sistema ERP permitiría fortalecer el control de inventarios, mejorar la trazabilidad de equipos y optimizar la gestión de recursos operativos.
Amenaza de nuevos competidores	El crecimiento del mercado de monitoreo GPS y control vehicular ha generado el ingreso de nuevas empresas al sector, especialmente debido al incremento de la demanda en actividades relacionadas con minería, transporte y seguridad vehicular. Asimismo, el acceso a tecnologías GPS y plataformas digitales se ha vuelto más accesible en los últimos años, facilitando el ingreso de nuevos competidores al mercado.	El ingreso de nuevas empresas incrementa la presión competitiva dentro del sector, obligando a la organización a diferenciarse mediante calidad de servicio, rapidez de atención y capacidad tecnológica. En este contexto, la implementación de un sistema ERP permitiría fortalecer la eficiencia operativa, mejorar la coordinación entre áreas y optimizar la capacidad de atención frente al crecimiento competitivo del mercado.

Fuerza	Descripción	Impacto en la empresa
Amenaza de productos sustitutos	Actualmente existen diversas alternativas tecnológicas relacionadas con monitoreo vehicular y control operativo, incluyendo aplicaciones móviles, plataformas de rastreo independientes y sistemas integrados desarrollados por grandes empresas tecnológicas. Asimismo, algunas empresas optan por soluciones básicas de monitoreo que presentan menores costos, aunque con menores niveles de control y trazabilidad.	La existencia de productos sustitutos obliga a la empresa a mejorar constantemente sus servicios y ofrecer soluciones más completas y eficientes. Sin embargo, las deficiencias en la gestión de información y coordinación operativa pueden limitar la capacidad de diferenciación frente a otras alternativas tecnológicas. Por ello, la implementación de un sistema ERP permitiría optimizar los procesos internos y fortalecer la propuesta de valor de la empresa mediante una gestión más eficiente e integrada.

Nota. Elaboración propia.

El análisis de las cinco fuerzas de Porter muestra que la empresa se encuentra en un mercado altamente competitivo, donde existen diversas empresas que ofrecen servicios similares de monitoreo GPS. Esto obliga a la empresa a diferenciarse principalmente a través de la calidad del servicio, la rapidez de atención y la eficiencia en sus procesos internos.

Asimismo, los clientes tienen un alto poder de negociación, ya que cuentan con múltiples opciones en el mercado, lo que incrementa sus exigencias en cuanto a atención, precio y calidad del servicio. En este sentido, la empresa debe mejorar su capacidad de respuesta y garantizar un adecuado manejo de la información.

Por otro lado, aunque el poder de negociación de los proveedores es moderado, una inadecuada gestión interna puede generar pérdidas económicas, como ocurre con los chips activos sin uso o errores en el control de inventarios. Además, la facilidad de ingreso de nuevos competidores y el avance tecnológico incrementan la presión sobre la empresa para mejorar su eficiencia operativa.

En este contexto, se evidencia que la empresa no solo necesita competir a nivel externo, sino también mejorar su gestión interna. Por ello, la implementación de un sistema ERP se presenta

como una alternativa clave, ya que permitirá integrar la información, optimizar los procesos y fortalecer su competitividad en el mercado.

3.4. Análisis interno de la empresa

3.4.1. *Procesos operativos*

El análisis de los procesos operativos se realizó a partir de la revisión documental, entrevistas al personal y evaluación de los registros existentes en la empresa, evidenciándose que las actividades relacionadas con la gestión de chips GPS, atención de solicitudes y control operativo se desarrollan mediante herramientas no integradas, principalmente hojas de cálculo en Excel y correos electrónicos (Gmail). Esta situación ha generado ineficiencias operativas, errores en la información y limitaciones en la trazabilidad de los procesos.

El análisis de los procesos operativos se desarrolló inicialmente a partir de la información recopilada en las áreas de comercial, administración y soporte, permitiendo identificar las principales deficiencias en la gestión de la información. Cabe señalar que el análisis será complementado con información del área de operaciones, con la finalidad de obtener una visión integral del proceso.

- **Proceso de venta del servicio**

El proceso de venta inicia con la captación del cliente, seguido de la elaboración de la cotización y la formalización del servicio. Posteriormente, la información del cliente es registrada y se coordina la instalación del dispositivo GPS con el área de operaciones.

Asimismo, se identificó que el proceso de registro de información presenta deficiencias adicionales, ya que múltiples asesores pueden gestionar simultáneamente un mismo cliente, lo que genera duplicidad de registros en los archivos compartidos. Esta situación se ve agravada por la falta de acceso centralizado a la información entre las distintas sedes de la empresa, lo que dificulta identificar al responsable de cada cuenta y retrasa la atención al cliente.

Estas deficiencias generan retrasos en la atención de solicitudes, dificultades para realizar el seguimiento de los clientes y errores en la información registrada. Asimismo, la

falta de integración entre las áreas limita la eficiencia del proceso de venta, afectando la calidad del servicio y la capacidad de respuesta de la empresa frente a las necesidades del cliente.

En este contexto, se evidencia la necesidad de contar con una herramienta que permita integrar la información y mejorar la coordinación entre las áreas involucradas en el proceso.

Lo cual evidencia la importancia de contar con un sistema que permita mejorar la gestión de la información y optimizar los procesos internos de la empresa.

Evidencia identificada:

- Uso de correos electrónicos para la coordinación entre áreas
- Información del cliente almacenada en registros dispersos
- Falta de integración entre administración y operaciones

Impacto:

- Retrasos en la programación de instalaciones
- Duplicidad de información
- Pérdida de seguimiento de solicitudes

● **Proceso de instalación de GPS**

Este proceso comprende la asignación de técnicos, instalación del dispositivo GPS en la unidad vehicular y registro del chip correspondiente en los sistemas de control.

Evidencia identificada:

- Registro manual de chips en Excel
- 12% de registros con datos incompletos o inconsistentes
- 18% de chips sin identificación de proveedor
- Falta de control centralizado de inventarios

Impacto:

- Riesgo de errores en la asignación de chips
- Pérdida de trazabilidad de dispositivos

- Incremento de costos por mala gestión del inventario

Estas deficiencias evidencian la falta de control en la gestión de equipos y chips, lo que incrementa el riesgo de errores operativos y dificulta el seguimiento adecuado de los dispositivos instalados. Asimismo, la ausencia de un sistema centralizado limita la visibilidad de la información entre las áreas involucradas.

- **Proceso de monitoreo**

El monitoreo se realiza mediante plataformas tecnológicas que permiten visualizar la ubicación de los vehículos; sin embargo, la gestión administrativa del estado de los chips (activo, suspendido, baja) se realiza de manera manual.

Evidencia identificada:

- Control de estados mediante Excel
- Ausencia de actualización en tiempo real
- Existencia de aproximadamente 100 chips activos sin uso por más de 6 meses
- Pérdidas económicas estimadas en S/ 4,800 mensuales

Impacto:

- Facturación indebida por líneas no utilizadas
- Falta de control operativo
- Ineficiencia en la gestión de recursos

Estas situaciones evidencian una deficiente gestión en el control del estado de los chips, lo que genera pérdidas económicas y falta de control operativo. La inexistencia de actualización en tiempo real impide tomar decisiones oportunas respecto al uso de los recursos.

- **Proceso de mantenimiento y soporte técnico**

Este proceso incluye la atención de incidencias, revisión de dispositivos y solución de fallas reportadas por los clientes.

Evidencia identificada:

- Seguimiento de incidencias mediante correos electrónicos y llamadas
- Falta de historial centralizado de mantenimiento
- Ausencia de un sistema de control de solicitudes

Impacto:

- Retrasos en la atención de incidencias
- Pérdida de información
- Baja eficiencia en el servicio al cliente

La falta de un sistema de control de incidencias evidencia una gestión reactiva en el área de soporte, lo que dificulta el seguimiento de los casos y afecta la calidad del servicio brindado al cliente.

• Problemas transversales identificados en los procesos

Los problemas identificados en los distintos procesos no son aislados, sino que responden a deficiencias estructurales en la gestión de la información, lo que impacta de manera transversal en el desempeño operativo de la empresa.

A partir del análisis de los procesos operativos, se identificaron las siguientes problemáticas generales más relevantes:

- Tiempo de procesamiento de solicitudes entre 3 a 5 días
- Aproximadamente 10% de solicitudes olvidadas o no atendidas
- 15% de errores en registros de información
- Uso de múltiples herramientas no integradas para la gestión de la información (Excel, Gmail, llamadas)
- Falta de trazabilidad en el estado de los chips GPS

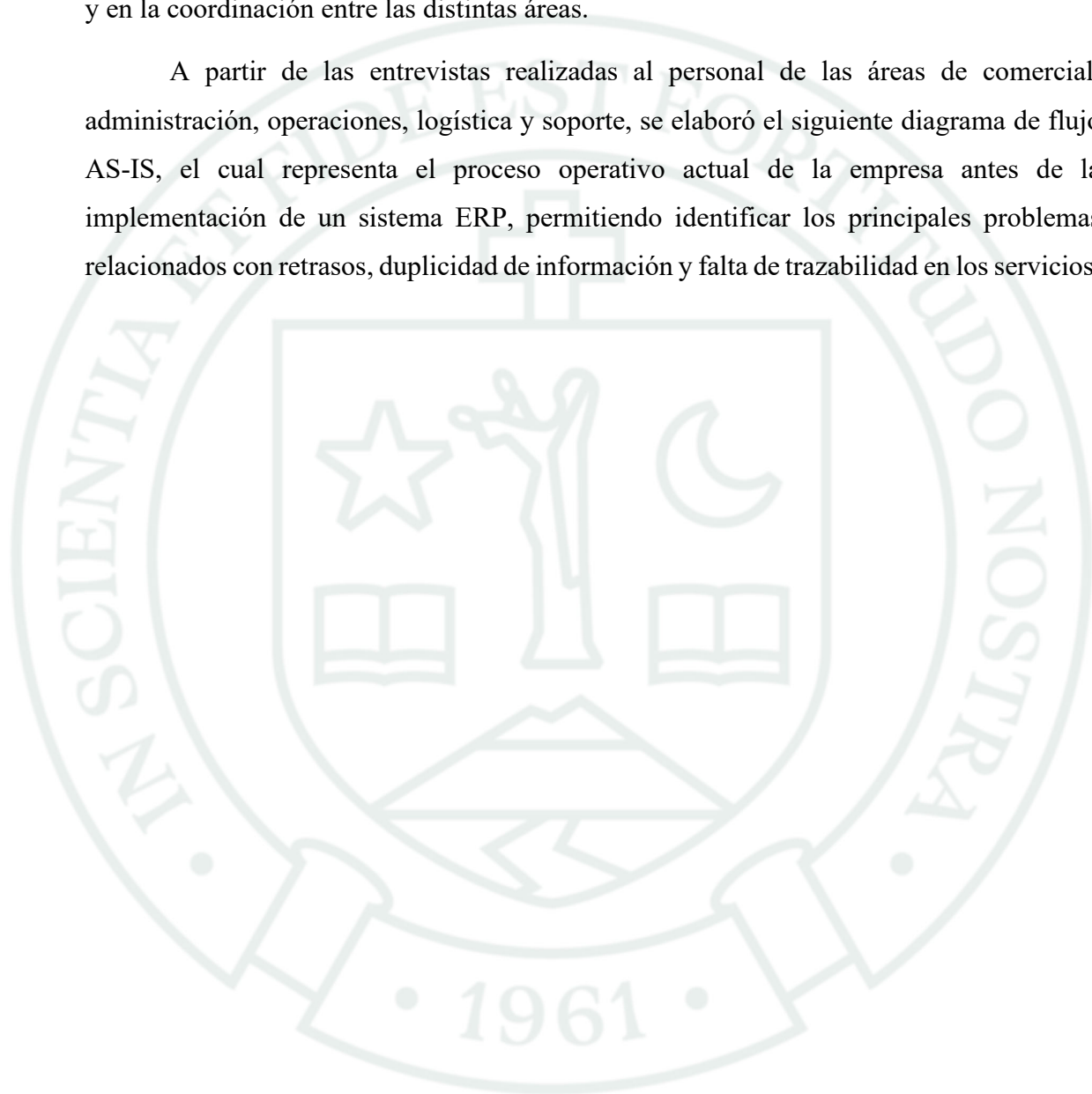
Herramientas:

- Mapeo de procesos (síntesis)

El análisis de los procesos operativos permitió identificar cómo se desarrollan actualmente las actividades relacionadas con la atención de solicitudes, validación de pagos, programación de servicios, asignación de equipos GPS y seguimiento de incidencias

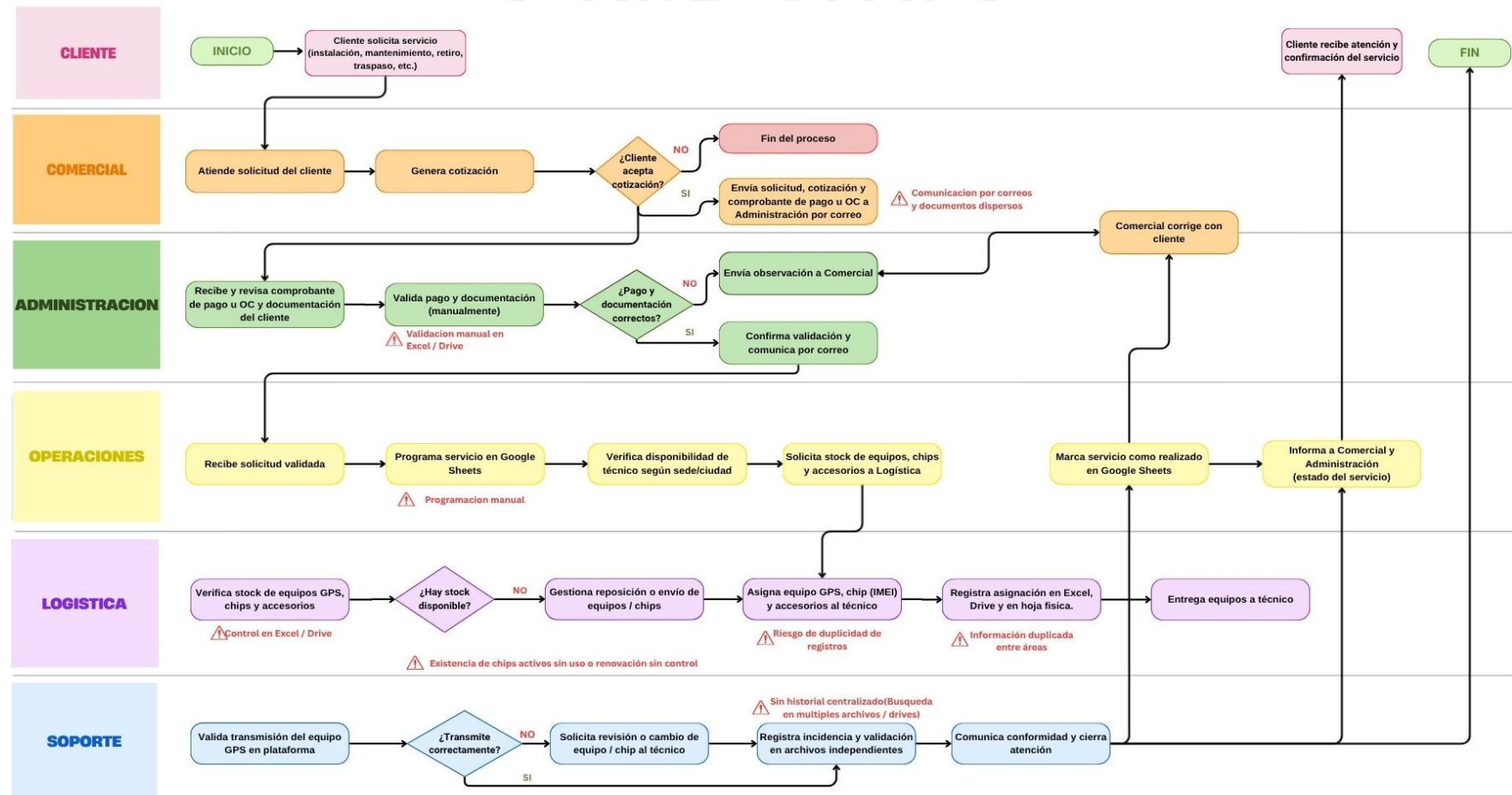
dentro de la empresa. Asimismo, se evidenció que gran parte de la gestión se realiza mediante herramientas no integradas como Excel, Google Sheets, correos electrónicos y registros almacenados en Drive, lo que genera dificultades en el control de la información y en la coordinación entre las distintas áreas.

A partir de las entrevistas realizadas al personal de las áreas de comercial, administración, operaciones, logística y soporte, se elaboró el siguiente diagrama de flujo AS-IS, el cual representa el proceso operativo actual de la empresa antes de la implementación de un sistema ERP, permitiendo identificar los principales problemas relacionados con retrasos, duplicidad de información y falta de trazabilidad en los servicios.



3.4.2. Diagnóstico de procesos operativos

Figura 5.
Mapa de procesos.



Nota. Elaboración propia a partir de entrevistas realizadas a las áreas de comercial, administración, operaciones, logística y soporte.

El diagrama de flujo evidencia que los procesos operativos de la empresa presentan una alta dependencia de actividades manuales y herramientas no integradas, principalmente Excel, Google Sheets, correos electrónicos y registros almacenados en Drive. Esta situación genera dificultades en la trazabilidad de la información, retrasos en la atención de solicitudes y problemas de coordinación entre las áreas involucradas.

Asimismo, se identificó que gran parte de la información relacionada con clientes, chips GPS, asignación de equipos y seguimiento de incidencias se maneja de forma dispersa, lo que incrementa el riesgo de duplicidad de registros, errores operativos y pérdida de control sobre los servicios activos.

En este contexto, el análisis del proceso operativo permite evidenciar la necesidad de implementar un sistema ERP que permita centralizar la información, mejorar la comunicación entre áreas, optimizar los tiempos de atención y fortalecer el control de los recursos de la empresa.

Con la finalidad de complementar el análisis de los procesos operativos identificados en el diagrama de flujo, se utilizó la herramienta SIPOC, la cual permitió resumir de manera estructurada los principales proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes involucrados en la gestión operativa de los servicios GPS. Esta herramienta facilita la comprensión general del proceso y permite identificar las áreas que participan directamente en la gestión de recursos e información dentro de la empresa.

- SIPOC del proceso principal

Tabla 9.
SIPOC – Gestión de chips GPS.

Proveedor	Entrada	Proceso	Salida	Cliente
Cliente	Solicitud de información	Atención comercial	Cliente informado	Cliente
Cliente	Datos del cliente (RUC, placa, contactos)	Evaluación del servicio	Servicio definido (tipo, plataforma)	Área comercial

Proveedor	Entrada	Proceso	Salida	Cliente
Área comercial	Requerimientos del cliente	Elaboración de cotización y contrato	Contrato generado	Cliente
Cliente	Comprobante de pago	Validación de pago (Administración)	Pago confirmado	Área comercial / Área de operaciones
Área comercial	Información del cliente	Registro en Excel (no integrado) <i>(problema identificado)</i>	Datos almacenados (posible duplicidad)	Área de Administración / Área de operaciones
Área de Administración	Validación de pago	Confirmación del servicio	Autorización de instalación	Área de operaciones
Área comercial	Solicitud de instalación	Coordinación con operaciones	Orden de instalación	Área de operaciones
Área de operaciones	Orden de instalación	Programación del servicio	Instalación programada	Técnico
Área de logística	Equipos GPS y chips	Asignación de equipos	Equipos entregados	Técnico
Técnico	Equipos y datos	Instalación del GPS	GPS instalado	Cliente
Área de operaciones	Información de instalación	Registro manual (no en tiempo real)	Base de datos actualizada	Área comercial / Área de soporte
Área de soporte	Reporte de fallas	Atención de incidencias	Problema atendido <i>(sin registro en sistema centralizado)</i>	Cliente

Nota. Elaboración propia.

El análisis SIPOC del proceso de gestión del servicio GPS permite identificar la interacción entre las diferentes áreas de la empresa, tales como comercial, administración, operaciones, logística y soporte. Se observa que el proceso sigue una secuencia estructurada; sin embargo, presenta deficiencias relacionadas con la gestión de la información.

Asimismo, se evidencia una alta dependencia de herramientas no integradas, como hojas de cálculo y correos electrónicos, lo que genera duplicidad de datos, errores en los

registros y falta de actualización en tiempo real. Estas limitaciones afectan la trazabilidad de la información y dificultan la coordinación entre las áreas.

En este contexto, el SIPOC permite evidenciar la necesidad de implementar un sistema que integre la información, optimice los procesos y mejore la eficiencia operativa de la empresa.

Complementando el análisis de los procesos operativos, y a partir de la herramienta SIPOC, se evidenció que la empresa presenta una gestión desarticulada, basada en herramientas manuales y no integradas, lo que genera retrasos en la atención de solicitudes, errores en los registros y falta de control en la gestión de los chips GPS. La existencia de tiempos de procesamiento prolongados, pérdidas económicas por líneas activas sin uso y ausencia de trazabilidad en la información reflejan una ineficiencia operativa significativa.

Asimismo, la falta de integración entre áreas limita la capacidad de respuesta de la empresa, afectando la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. En este contexto, se identifica como causa principal la ausencia de un sistema integrado de gestión, lo que impide la automatización de procesos y el control eficiente de la información.

Por ello, se evidencia la necesidad de implementar un sistema ERP que permita centralizar la información, reducir errores operativos, optimizar los tiempos de respuesta y mejorar la trazabilidad de los procesos, contribuyendo directamente a la eficiencia operativa y a la mejora de la rentabilidad de la empresa.

3.4.3. Diagnóstico operativo y cuantitativo

Con la finalidad de complementar el análisis operativo realizado en los apartados anteriores, se desarrolló una evaluación cuantitativa orientada a medir el impacto económico y operativo generado por la ausencia de un sistema integrado de gestión dentro de la empresa.

Actualmente, gran parte de los procesos relacionados con atención al cliente, validación de información, control de chips GPS y seguimiento de solicitudes se realizan mediante herramientas manuales como Excel, Google Sheets y correos electrónicos, lo que genera tiempos prolongados de atención, duplicidad de registros y dificultades en la trazabilidad de la información.

Asimismo, se identificó que actividades operativas como la búsqueda de clientes, validación de datos y coordinación entre áreas demandaban tiempos elevados debido a la falta de acceso centralizado a la información. Esta situación impactaba directamente en la productividad del personal y en los costos operativos de la empresa.

En este contexto, el análisis cuantitativo permitirá evidenciar cómo las deficiencias operativas generan pérdidas económicas y retrasos en los procesos internos, justificando la necesidad de implementar un sistema ERP que permita optimizar tiempos, centralizar información y mejorar la eficiencia operativa de la organización.

Como línea base económica del diagnóstico, se identificó que la ausencia de un sistema integrado de gestión no solo generaba ineficiencias operativas, sino también costos económicos asociados a la duplicidad de actividades, el tiempo invertido en validaciones manuales y el mantenimiento de recursos tecnológicos sin un adecuado control administrativo.

En los apartados siguientes se cuantifica dicho impacto mediante el análisis de tiempos de atención, costos operativos por área, recursos involucrados y costos derivados de líneas chip sin utilización operativa y servicios activos sin renovación, estableciendo la situación económica inicial de la empresa antes de la implementación del sistema ERP.

Tabla 10*Estudio de tiempos del proceso de atención de incidencias GPS.*

N ^o	Actividad del proceso	Área responsable	Tiempo promedio en minutos	Descripción de la actividad	Problema identificado
1	Recepción de llamada del cliente	Área de Soporte	2 min	El área de soporte recibe la llamada del cliente y escucha el inconveniente presentado con la transmisión de la unidad GPS.	-
2	Solicitud de placa de la unidad	Área de Soporte	1 min	Soporte solicita la placa y RUC o razón social para identificar la unidad y validar la información correspondiente.	-
3	Búsqueda de la unidad en la plataforma de monitoreo de la empresa	Área de Soporte	2 min	El área de soporte busca la unidad en la plataforma GPS y verifica si la transmisión continúa activa.	No se cuenta con información integrada para validar rápidamente el estado de vigencia del servicio.
4	Validación técnica mediante comandos o reinicio remoto	Área de Soporte	3 min	Soporte realiza pruebas técnicas mediante comandos o reinicio remoto del equipo GPS para intentar restablecer la transmisión.	-
5	Verificación de respuesta del equipo GPS	Área de Soporte	2 min	El área de soporte verifica si el equipo responde correctamente luego de las validaciones realizadas.	-
6	Solicitud de identificación del asesor responsable	Área de Soporte / Área Administración	3 min	Cuando la unidad requiere mantenimiento o revisión técnica, soporte solicita apoyo para identificar al asesor responsable del cliente.	Dependencia entre áreas y búsqueda manual de información.
7	Validación y ubicación del contacto del asesor	Área Administración	2 min	Administración revisa sus registros internos utilizando la información brindada por soporte, como placa, RUC o razón social del cliente.	Información no centralizada y registros dispersos.
8	Comunicación con el asesor responsable	Área de Soporte / Área Comercial	2 min	Soporte se comunica mediante WhatsApp, anexos telefónicos o correos electrónicos con el asesor correspondiente y le brinda los datos del cliente.	-
9	Contacto del asesor con el cliente	Área Comercial	5 min	El asesor revisa sus registros internos para validar la información de la unidad y posteriormente se comunica con el cliente para coordinar disponibilidad, ubicación y contacto que atenderá al técnico.	Búsqueda manual del contacto y validación del estado de vigencia del servicio, generando retrasos acumulados en la atención.
10	Coordinación de mantenimiento o revisión técnica	Área Comercial / Área de	10 min	El área comercial coordina la disponibilidad del técnico y remite la información requerida a	Digitación y duplicidad de información manual mediante Google Sheets

Nº	Actividad del proceso	Área responsable	Tiempo promedio en minutos	Descripción de la actividad	Problema identificado
		Operaciones		operaciones, mientras que operaciones registra manualmente la programación y seguimiento del servicio.	y coordinación operativa entre áreas.

Nota. Elaboración propia a partir de entrevistas realizadas a las áreas de comercial, administración, operaciones, logística y soporte.

Figura 6

Programación manual de servicios técnicos mediante Google Sheets.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	HORA SERVICIO	DESCRIPCION DEL SERVICIO	EMPRESA/ P. NATURAL	LUGAR/LOCALIDAD	RUBRO	ASESOR COMERCIAL /GESTOR	ATENCION GPS (PLATAFORMA)	TECNICO	UNIDAD	CONTACTO	TELEFONO	ESTADO	COD. FICHA	COD. EQUIPO	OBSERVACIONES
2	AREA TECNICA TENER COMO RETEN SIEMPRE 1 EQUIPO BAMBAS PERSONAL Y 1 EQUIPO BAMBAS LOGISTICO														
3	EQUIPOS CON ETIQUETA: INTERPROVINCIAL SON UNICAMENTE PARA BUSES DE TAL RUBRO (SOLO USARLOS EN ESE CASO)														
4	AREA TECNICA LLEGAR TEMPRANO A LOS SERVICIO SEGUN PROGRAMACION EN CASO DE NO LLEGAR A SU HORA SERA RESPONSABILIDAD UNICA DEL TECNICO ASIGNADO (SE CORRERA SU HORA DE SALIDA)														
5	IMPORTANTE: TODO SERVICIO SERA PORGRAMADO PREV ADMINISTRACION, CASO CONTARIO NO SE CONSIDERA (TENER EN CONSIDERACION LOS TIEMPOS Y AGILIZACION PARA MI AREA)														
6	TIEMPO DE ESPERA A CLIENTES EN OFIC CAR 15 MINUTOS MAXIMO - (EN CASO DE NO HABER MAS SERVICIOS PUEDE EXTENDERSE EL TIEMPO DE ESPERA)														
8	9:00 AM	RETIRO EQUIPO GPS ()	REN	https://goo.gl/maps/hxEPnyYTXmImRivK7	ANTAPACAY	DANIELA	JOS	RO	VICTOR	JOHN MAGUINA	9599	CANCELADO			SE RETIRO SOLO ARNES, NO SE ENCONTRO EQUIPO
9		MANT O EQUIPO GPS			TURISMO NACIONAL	CARMEN	CI	N	MARCIAL			REALIZADO			
10		INSTALACION DE EQUIPO GPS + RELAY			TURISMO NACIONAL		CI	N	VICTOR			CANCELADO			
11															
12		CAMBIO DE EQUIPO GPS			ALICORP	GABRIELA CHUIYARE	G	A	FREDY			REALIZADO			
13															
14	12:00 AM	MANTENIENT O EQUIPO GPS	BLI	cochera de la balanza cornejo, por el grifo gamarra	TURISMO NACIONAL	CARMEN FLORES	CI	N	CARLOS	FLAVIO CHURA	9596	REALIZADO		68	
15															
16	12:00 AM	RETIRO EQUIPO GPS (CLIENTE)	BLI	cochera de la balanza cornejo, por el grifo gamarra	CARGA LOGISTICA	ALISSON	JOS	RO	JORDAN	FLAVIO CHURA	9596	REALIZADO		68	

Nota. Elaboración propia a partir de registros internos de la empresa.

En la Figura 6 se evidencia que la programación de mantenimientos y servicios técnicos se realizaba manualmente mediante Google Sheets, requiriendo coordinación constante entre las áreas de comercial, operaciones y soporte.

Asimismo, la actualización de la información dependía de registros manuales y comunicación entre áreas mediante correos electrónicos, llamadas o anexos telefónicos, dificultando el seguimiento en tiempo real de los servicios programados.

Esta situación generaba retrasos operativos, dependencia de actualización manual y riesgo de omisión o duplicidad en la programación de servicios técnicos.

- **Recursos humanos (técnicos, administrativos)**

La empresa cuenta con personal técnico encargado de la instalación y mantenimiento de dispositivos GPS, así como con personal administrativo responsable de la gestión de solicitudes, control de chips y coordinación con clientes y proveedores.

Fortalezas:

- Personal técnico con experiencia en instalación y soporte de dispositivos GPS.
- Conocimiento operativo del servicio y atención directa al cliente.

Limitaciones:

- Sobrecarga de tareas en áreas administrativas en periodos críticos.
- Dependencia de procesos manuales (Excel y correos) para la gestión diaria.
- Limitada capacitación en sistemas integrados de información.

Implicancia:

La capacidad del recurso humano se ve restringida por la falta de herramientas tecnológicas adecuadas, lo que reduce la productividad y aumenta la probabilidad de errores operativos.

Con la finalidad de evaluar el impacto operativo generado por la falta de integración de información dentro de la empresa, se realizó un análisis aproximado de los recursos humanos involucrados en el proceso de atención de incidencias GPS, considerando el tiempo promedio de atención y los rangos salariales por área.

Tabla 11*Rango salarial aproximado por Areas*

<i>Área</i>	<i>Rango salarial aproximado</i>
<i>Comercial</i>	<i>S/ 1,500 – S/ 3,000</i>
<i>Operaciones</i>	<i>S/ 1,200 – S/ 2,900</i>
<i>Soporte</i>	<i>S/ 1,300 – S/ 2,400</i>
<i>Atención al cliente</i>	<i>S/ 1,300 – S/ 1,600</i>
<i>Logística</i>	<i>S/ 1,500 – S/ 2,800</i>

Nota. Elaboración propia a partir de información proporcionada por el área contable.

Tabla 12*Estimación del costo operativo por atención de incidencias GPS.*

Área involucrada	Tiempo promedio por atención	Sueldo promedio aproximado	Costo aproximado por hora	Participación en el proceso
Soporte	10 min	S/ 1,850	S/ 7.70	Atención inicial, validación técnica y verificación del equipo GPS
Administración	5 min	S/ 1,750	S/ 7.29	Validación de información y búsqueda del asesor responsable
Comercial	7 min	S/ 2,250	S/ 9.38	Coordinación con cliente y seguimiento de atención
Operaciones	10 min	S/ 2,050	S/ 8.54	Programación y coordinación de mantenimiento técnico

Nota. Elaboración propia a partir del estudio de tiempos y rangos salariales proporcionados por la empresa.

La estimación presentada constituye la línea base económica del proceso antes de la implementación del sistema ERP. El cálculo considera el tiempo promedio invertido por las áreas de soporte, administración, comercial y operaciones en actividades de búsqueda de información, validación de datos, coordinación interna y seguimiento de incidencias, utilizando como referencia los rangos salariales proporcionados por la empresa. Esta evaluación permitió cuantificar el costo operativo asociado a procesos manuales que posteriormente fueron optimizados mediante la implementación del sistema ERP.

El análisis realizado permite evidenciar que las actividades manuales y la falta de integración entre áreas incrementaban el consumo de horas hombre durante el proceso de atención de incidencias GPS. Asimismo, la dependencia de validaciones manuales, búsqueda de información y coordinación entre áreas generaba una mayor carga operativa y administrativa para el personal involucrado.

De acuerdo con el estudio realizado, las áreas de soporte, comercial, administración y operaciones participaban directamente en el proceso de atención, destinando tiempo considerable a actividades manuales relacionadas con validación de información, coordinación interna y seguimiento de servicios.

En este contexto, se evidenció que la ausencia de un sistema ERP impactaba directamente en la eficiencia operativa de la empresa, debido a que gran parte de las actividades requerían intervención manual y duplicidad de registros. Por ello, la implementación de una herramienta integrada permitiría optimizar el uso de recursos humanos, reducir tiempos de atención y mejorar la gestión operativa de la organización.

- **Recursos tecnológicos (software, plataformas GPS)**

La empresa dispone de plataformas de monitoreo GPS que permiten visualizar la ubicación de los vehículos en tiempo real. Sin embargo, la gestión administrativa de la información se realiza mediante herramientas no integradas.

Fortalezas:

- Disponibilidad de plataformas GPS para monitoreo en tiempo real.
- Acceso a herramientas básicas de gestión (Excel, correo electrónico).

Limitaciones (evidencia del diagnóstico):

- Uso de Excel para inventarios y control de estados de chips.
- Uso de Gmail para la gestión de solicitudes y coordinación interna.
- Ausencia de integración entre sistemas (operaciones, administración y soporte).
- Generación de reportes manuales e ineficientes.

Asimismo, durante el análisis realizado Las deficiencias en la gestión operativa se identificó que las herramientas tecnológicas utilizadas por la empresa operaban de manera independiente, sin integración automática entre áreas.

Esto ocasionaba duplicidad de registros, dependencia de validaciones manuales y dificultades para acceder rápidamente a la información relacionada con clientes, estados de chips, servicios técnicos y programación operativa.

De igual manera, se evidenció que la información almacenada en hojas de cálculo (Excel) y correos electrónicos (Gmail) dificultaba la trazabilidad de las operaciones y aumentaba el riesgo de pérdida o desactualización de datos, afectando directamente la eficiencia operativa de la empresa.

Implicancia:

La falta de integración entre las herramientas tecnológicas utilizadas por la empresa afecta directamente la eficiencia operativa, debido a que limita el acceso rápido a la información, incrementa la duplicidad de registros y dificulta la trazabilidad de las operaciones. En este contexto, se evidencia la necesidad de implementar un sistema ERP que permita centralizar la información y optimizar la gestión operativa de la organización.

Infraestructura

La empresa cuenta con instalaciones físicas para la gestión administrativa y operativa, así como con equipos básicos necesarios para el desarrollo de sus actividades.

Fortalezas:

- Espacios operativos para instalación y soporte técnico.
- Equipos básicos de trabajo (computadoras, herramientas técnicas).

Limitaciones:

- Infraestructura no integrada a sistemas tecnológicos avanzados.
- Procesos operativos no digitalizados en su totalidad.

Implicancia:

Si bien la infraestructura es suficiente para operar, su nivel de digitalización es limitado, lo que afecta la eficiencia en la gestión de los procesos.

- **Recursos financieros**

La empresa cuenta con ingresos provenientes de la prestación de servicios de monitoreo GPS, lo que le permite mantener sus operaciones y cubrir costos operativos.

Fortalezas:

- Generación de ingresos constantes por servicios activos.
- Capacidad de inversión en mejoras tecnológicas (según diagnóstico).

Limitaciones (evidencia):

- Pérdidas económicas por chips activos sin uso (S/ 4,800 mensuales).
- Costos innecesarios por errores en facturación y control de inventarios.

Implicancia:

Las deficiencias identificadas en la gestión de los recursos financieros evidenciaron que la empresa asumía costos operativos evitables debido a la permanencia de líneas chip activas sin utilización operativa, la existencia de servicios que continuaban activos sin renovación comercial y el tiempo invertido en actividades manuales de control y validación. Estos elementos constituyeron la línea base económica del diagnóstico y justificaron la necesidad de implementar un sistema ERP que permitiera fortalecer el control de los recursos tecnológicos, optimizar los costos operativos y mejorar la rentabilidad de la organización.

Herramientas:

- **Análisis de recursos y capacidades**

Tabla 13.

Evaluación de recursos y capacidades.

Recurso	Capacidad actual	Limitación identificada	Impacto en la empresa
Humanos	Personal técnico capacitado	Sobrecarga y procesos manuales	Baja productividad y errores
Tecnológicos	Plataformas GPS disponibles	Sistemas no integrados (Excel, Gmail)	Falta de control y trazabilidad
Infraestructura	Espacios y equipos básicos	Baja digitalización	Ineficiencia operativa
Financieros	Ingresos constantes	Pérdidas por mala gestión	Reducción de rentabilidad

Nota. Elaboración propia.

El análisis de los recursos evidencia que, si bien la empresa cuenta con capacidades importantes en términos de personal técnico, plataformas de monitoreo y generación de ingresos, estas no son aprovechadas de manera eficiente debido a la ausencia de un sistema integrado de gestión. Las principales limitaciones se concentran en el uso de herramientas manuales, la falta de integración de la información y la baja digitalización de los procesos, lo que genera errores, retrasos y pérdidas económicas.

En este contexto, se identifica que la principal debilidad no radica en la falta de recursos, sino en la forma en que estos son gestionados. Por ello, la implementación de un sistema ERP se presenta como una solución clave, ya que permitirá integrar los recursos disponibles, optimizar los procesos, mejorar el control de la información y fortalecer la capacidad operativa de la empresa, contribuyendo a mejorar su eficiencia y rentabilidad.

3.4.4. *Gestión de la información*

La gestión de la información constituye un componente crítico en la empresa, debido a que involucra el manejo de datos relacionados con clientes, instalaciones, monitoreo de unidades y control de chips GPS. Para su análisis se emplearon entrevistas al personal, observación directa de los procesos y auditoría de los sistemas utilizados, lo que permitió identificar la forma actual de administración de los datos y sus principales limitaciones.

- **Cómo se gestionan los datos (clientes, instalaciones, monitoreo)**

La información se gestiona de manera descentralizada, distribuyéndose entre las áreas de administración, operaciones y soporte. Los datos de clientes, registros de instalación, inventario de chips y estados operativos (activo, suspendido, baja) se almacenan principalmente en hojas de cálculo (Excel) y se coordinan mediante correos electrónicos (Gmail).

Si bien el monitoreo de unidades se realiza en plataformas GPS en tiempo real, dicha información no se integra con los registros administrativos, generando fragmentación y duplicidad de datos.

Evidencia identificada:

- Registros manuales sin estandarización entre áreas

- Información dispersa en múltiples archivos Excel
- Coordinación de solicitudes vía correo electrónico
- Ausencia de base de datos centralizada
- **Sistemas actuales (Excel, softwares aislados, etc.)**

La empresa utiliza herramientas tecnológicas básicas y no integradas para la gestión de la información:

- Microsoft Excel (Drive): control de inventarios, estados de chips y registros operativos.

Figura 7

Registro operativo manual utilizado por el área de logística.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	FECHA INSTALACIÓN	CODIGO	IMEI	CONTRASEÑA	SMS	CHIP	RUBRO	EMPRESA	PLACA
2	08/05/2021	111			nine	BAJA 2	QUELLAVECO		BAF
3	08/05/2021	111			nine	3459010	QUELLAVECO		BAG
4	27/04/2021	111			nine	3459010	QUELLAVECO		VAB
5	27/04/2021	111			nine	3459010	QUELLAVECO		BEJ
6	10/08/2021	111			nine	3459010	QUELLAVECO		VOW
7		111			nine	3459010	QUELLAVECO	SERGIO OK - QUELLAVECO - EN PODER DE MOQUEGUA	
8	11/05/2021	111			nine	BAJA 1	QUELLAVECO	GRUPO VIVARGO	ABO
9	02/08/2023	111			nine	3459010	QUELLAVECO		BMP
10	27/04/2021	111			nine	BAJA 1	QUELLAVECO		FOV
11	27/04/2021	111			nine	BAJA 1	QUELLAVECO		BGG
12	03/07/2021	111			nine	BAJA 2	QUELLAVECO		ZCV
13	14/05/2021	111			nine		QUELLAVECO		BAE
14	14/05/2021	111			nine	3459010	QUELLAVECO		ZDF
15	02/08/2021	111			nine	3459010	QUELLAVECO		V9B
16	16/06/2021	111			nine	3459010	QUELLAVECO		BKH
17	16/07/2021	111			nine	BAJA 1	QUELLAVECO		AZC-814 /
18	22/05/2021	111			nine	3459010	QUELLAVECO GOLDCAR PRO		VOC
19	04/08/2021	111			nine	ba	QUELLAVECO		VAU
20	16/07/2021	111			nine	BAJA 2	QUELLAVECO		BET
21	10/08/2021	111			nine	3459010	QUELLAVECO		BKH
22	16/07/2021	111			nine	BAJA 1	QUELLAVECO		VAY
23	14/01/2022	111			nine	3459010	QUELLAVECO		VOZ
24	10/08/2021	111			nine	3459010141510	QUELLAVECO		BMR
25	06/06/2022	111			nine	3459010	QUELLAVECO		

Nota. Elaboración propia a partir de registros internos de la empresa.

En la Figura 6 se evidencia el uso de registros manuales mediante Google Sheets para el control de equipos GPS por parte del área de logística. La actualización de información dependía

de la coordinación con otras áreas, principalmente soporte, para registrar placas, estados operativos y datos relacionados con las unidades.

Esta situación generaba dependencia entre áreas, retrasos en la actualización de información y riesgo de inconsistencias en los registros operativos, debido a la ausencia de una plataforma integrada para la gestión de información.

- Correo electrónico (Gmail): comunicación interna y gestión de solicitudes (activación, suspensión, baja).
- Plataformas GPS: monitoreo en tiempo real de las unidades, sin integración con los sistemas administrativos.

Figura 8

Registro manual de inventario y control de chips GPS en hojas de cálculo compartidas.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	INSTALACION	TECNICO	CODIGO	IMEI	CONTRASEÑA	SMS	PLACA	CHIP	EMPRESA
935	28/09/2022	RICHARD M.	112479****	3505445005****	*****	*****	C5400***	BAJA 07/12/2022	CONTRATA: EMPRESA COMUNAL ...
936	07/01/2023	JORDAN L.	112742****	3503171747****	*****	*****	C9Y-***	BAJA 04/06/2023	CONTRATA: TRANSPORTE DE ...
937	08/01/2023	RICHARD M.	112737****	3503171743****	*****	*****	C7G-***	BAJA 14/06/2023	CONTRATA: TRANSPORTE DE ...
938	13/01/2023	LINO	112741****	3503171704****	*****	*****	VBN-***	9152698***	CONTRATA: GESTION DE ...
939	27/02/2023	RICHARD M.	112741****	3503171744****	*****	*****	V9B-***	9152698***	CONTRATA: MINERA LAS BAMBAS ...
940	14/01/2021	RICHARD M.	110771****	3596331095****	*****	*****	D9D-***	967284***	Contrata: SUMAQ WAYNA SUBCONTRATA: ...
941	29/10/2019	ALEJANDRO	110258****	3584800863****	*****	*****	VDW-***	958954***	CONTRATA: PUBLISUR TORRES ...
942	19/10/2023	GUSTAVO A.	110772****	3596331092****	*****	*****	VCO-***	919084***	CONTRATA: FH INGENIEROS Y ...
943	12/10/2018	JEAN CARLO	110001****	3520930842****	*****	*****			ALMACEN AQP - CUSTODIA AGZ ...
944	25/06/2019	ALEX	110256****	3584800860****	*****	*****	X4K-***	964391***	ADECCO
945	25/06/2019	ALEX	110256****	3584800866****	*****	*****			ALMACEN AQP
946	26/06/2019	ALEX	110256****	3584800860****	*****	*****	X4K-***	964391***	CONTRATA: COPPER HILL SUBCONTRATA: ...
947	26/06/2019	ALEX	110255****	3584800860****	*****	*****	X4O-***	958337***	CONTRATA: JHATUN MARCA SUBCONTRATA: ...
948	30/06/2019	JEAN CARLO	110256****	3584800860****	*****	*****	VOE-***	946692***	CONTRATA: ADECCO CONSULTING SUBCONTRATA: ...
949	01/07/2019	JEAN CARLO	110256****	3584800860****	*****	*****		BAJA	EQUIPO EN CUSTODIA DEL CLIENTE
950	01/07/2019	JEAN CARLO	110256****	3584800864****	*****	*****	VE6-***	9842210*** - SUSPENDER	CONTRATA: GEOTEC SUBCONTRATA: ...
951	01/07/2019	JEAN CARLO	110256****	3584800860****	*****	*****	VAB-***	958954***	CONTRATA: ADECCO CONSULTING SUBCONTRATA: ...
952	01/07/2019	JEAN CARLO	110256****	3584800866****	*****	*****	X5O-***	973583***	CONTRATA: APU CCALLHUACHITA ...
953	02/07/2019	JEAN CARLO	110256****	3584800856****	*****	*****		973583***	EQUIPO EN PODER DE GOLDCAR ...
954	02/07/2019	JEAN CARLO	110259****	3584800859****	*****	*****	1025***	992677***	AK DRILLING INTERNATIONAL
955	03/07/2019	JEAN CARLO	110253****	3584800860****	*****	*****	X4P-***	915149***	CONTRATA: MINERA LAS BAMBAS SUBCONTRATA: ...
956	03/07/2019	MARCIAL	110259****	3584800855****	*****	*****	VON-***	994743***	FH INGENIEROS Y CONTRATISTAS
957	03/07/2019	CRISTIAN TEC	110256****	3584800860****	*****	*****	X5C-***	987125***	SUMAQ WAYNA
958	05/07/2019	ALEJANDRO	110255****	3584800860****	*****	*****	BNS-***	994749***	CONTRATA: FH INGENIEROS Y ...
959	27/04/2023	JORDAN L.	110255****	3584800860****	*****	*****	BAW-***	915328***	SUBCONTRATA: TECNOMAQ V&L
958	06/07/2019	OSCAR	110256****	3584800860****	*****	*****			

Nota. Elaboración propia a partir de registros del área de soporte.

La Figura se evidencia el uso de un archivo compartido administrado por el área de soporte, utilizado para el registro y control de equipos GPS, chips, placas y estados operativos de las unidades.

Asimismo, se identificó que áreas como logística y comercial dependían de la información registrada en este Drive para realizar validaciones, actualizar estados y continuar con procesos operativos y administrativos.

Sin embargo, la información era gestionada manualmente mediante hojas de cálculo compartidas, sin integración automática entre áreas, generando dependencia operativa, riesgo de desactualización y dificultades en la trazabilidad de la información.

Resultados del diagnóstico:

- 80% del personal considera ineficiente el uso de Excel
- 70% del personal indica que la gestión de solicitudes mediante correos electrónicos ocasiona acumulación de información y riesgo de pérdida de registros históricos debido a la eliminación de correos antiguos.
- 85% señala ausencia de control en tiempo real
- 95% reconoce la necesidad de un sistema integrado
- **Problemas de integración de información**

La ausencia de integración entre los sistemas genera impactos directos en la operación:

Problemas identificados:

- Duplicidad de información en registros
- Falta de trazabilidad del estado de los chips GPS
- Retrasos en el procesamiento de solicitudes (3 a 5 días)
- Solicitudes olvidadas o no atendidas ($\approx 10\%$)
- Errores en registros ($\approx 15\%$)
- Chips activos sin uso (16.8% de líneas evaluadas)
- Pérdidas económicas estimadas en S/ 8,708 mensuales por pago de chips activos sin uso.
- Falta de control en facturación
- Ausencia de reportes automáticos y consolidados

Herramientas

- **Entrevistas:**

Permitieron identificar la dependencia de procesos manuales y las dificultades en el seguimiento de solicitudes.

- **Observación directa:**

Evidenció el uso cotidiano de Excel y Gmail como herramientas principales, confirmando retrasos, duplicidad de datos y desorganización de la información.

El análisis de la gestión de la información evidenció una estructura fragmentada, basada en herramientas aisladas y procesos manuales que limitan el control eficiente de los datos. La falta de integración entre las plataformas de monitoreo GPS y los sistemas administrativos genera inconsistencias en la información, retrasos en la atención de solicitudes y pérdida de trazabilidad en los procesos.

Asimismo, los resultados del diagnóstico muestran un alto nivel de ineficiencia en el manejo de la información, reflejado en errores en registros, tiempos prolongados de atención, falta de trazabilidad y pérdidas económicas generadas por el pago de chips activos sin uso. Estas deficiencias impactan directamente en la eficiencia operativa y en la rentabilidad de la empresa.

En este contexto, se concluye que la principal debilidad radica en la ausencia de un sistema integrado de gestión de información, por lo que la implementación de un sistema ERP se presenta como una solución estratégica que permitirá centralizar los datos, automatizar procesos, mejorar la trazabilidad, reducir pérdidas operativas y optimizar la toma de decisiones, contribuyendo significativamente a la mejora de la eficiencia operativa y competitividad empresarial.

3.4.5. Análisis del portafolio de productos (Matriz BCG)

Figura 9.
Matriz BCG.



Nota. Elaboración propia.

Cuadrante Estrella: El copiloto virtual, junto con sus complementos como cámara ADAS, DCM y cámaras externas, ofrece asistencia al conductor, brinda funcionalidades de monitoreo y asistencia al conductor. Este producto presenta una alta tasa de crecimiento y una creciente participación en el mercado, evidenciando un posicionamiento favorable dentro del portafolio.

Cuadrante Interrogante: El sensor de combustible inalámbrico presenta baja participación en el mercado, pero una alta tasa de crecimiento. Su comercialización depende en gran medida de su integración con otros productos, especialmente el copiloto virtual, lo que limita su participación dentro de la cartera principal de servicios.

Cuadrante Vaca Lechera: El GPS Americano 4G es el producto más importante de la empresa, caracterizado por una alta participación en el mercado y una baja tasa de crecimiento. Representa el 75% de los ingresos, constituyéndose como la principal fuente de rentabilidad.

Cuadrante Perro: El GPS 2G ha perdido relevancia en el mercado debido a la introducción de tecnologías más avanzadas como el GPS 4G, presentando baja participación y bajo crecimiento, lo que ha llevado a su discontinuación progresiva.

La matriz BCG permitió identificar que el GPS Americano 4G y servicio de soporte representa el principal producto generador de ingresos de la empresa, requiriendo un mayor control operativo, administrativo y de información. Esto evidencia la necesidad de implementar herramientas integradas de gestión que permitan optimizar los recursos y mejorar la rentabilidad empresarial.

Tabla 14.

Evaluación de recursos y capacidades.

Producto	Generación de ingresos	de Total Ingresos
Copiloto virtual	19%	9889.0079
Sensor de combustible	6%	3122.8446
GPS AMERICANO 4G y Servicio de Soporte	75%	39035.5575

Nota. Elaboración propia.

En este contexto, se evidencia que el producto GPS Americano 4G y servicio de soporte constituye la principal fuente de ingresos de la empresa, concentrando aproximadamente el 75% de la generación total. Esto demuestra que gran parte de la rentabilidad depende directamente de la adecuada gestión de este servicio.

Sin embargo, tal como se identificó en el análisis interno, la empresa presentaba deficiencias en la gestión de la información asociada a este producto, tales como el uso de herramientas no integradas, registros manuales, duplicidad de datos y falta de control en el estado de los servicios activos. Estas limitaciones generaban pérdidas económicas, como la existencia de servicios activos sin renovación o chips en funcionamiento sin un adecuado seguimiento.

En ese sentido, la implementación de un sistema ERP no solo responde a una necesidad operativa, sino a una necesidad estratégica, ya que permite optimizar la gestión del principal producto de la empresa, garantizando un mejor control, trazabilidad de la información y eficiencia en los procesos, lo cual impacta directamente en la rentabilidad del negocio.

3.5. Identificación de problemas

A partir del análisis de los procesos operativos, recursos y gestión de la información, se identificaron problemáticas que afectan directamente la eficiencia operativa de la empresa. Estas están relacionadas principalmente con el uso de herramientas no integradas como Excel y Gmail, lo que limita el control de los procesos y la adecuada gestión de los datos.

- **Retrasos en instalaciones y atención de solicitudes**

Se evidenció que las solicitudes de instalación, activación, suspensión o baja de chips GPS presentan tiempos de atención prolongados, alcanzando entre 3 a 5 días, debido a la gestión manual y la dependencia de correos electrónicos para la coordinación entre áreas.

Asimismo, la búsqueda manual de información en distintos archivos y drives dificultaba la rápida atención de consultas relacionadas con renovaciones, estados de servicio y programación de instalaciones.

- **Duplicidad de información**

La información es registrada en múltiples archivos Excel sin un sistema centralizado, lo que genera duplicidad de datos, inconsistencias en los registros y dificultades para validar la información real.

Esta situación se presentaba principalmente cuando múltiples asesores gestionaban simultáneamente una misma cuenta, ocasionando registros repetidos y diferencias en la información almacenada.

- **Falta de integración entre áreas**

Las áreas de administración, operaciones y soporte gestionaban la información de manera independiente, utilizando principalmente el correo electrónico como medio de comunicación, lo que dificulta el seguimiento de solicitudes y la coordinación eficiente de actividades.

- **Errores en facturación y seguimiento**

Se identificaron deficiencias en el control y gestión de chips GPS, evidenciándose que aproximadamente el 16.8% de los chips activos no se encontraban en uso operativo. Esta situación generaba pagos innecesarios estimados en S/ 8,708 mensuales, producto de la falta de control actualizado sobre los estados de los chips y la ausencia de herramientas integradas para su seguimiento.

Asimismo, durante el levantamiento y revisión de la información operativa, se identificaron inconsistencias en el control de renovaciones y seguimiento de servicios activos, evidenciando deficiencias en los procesos administrativos y financieros relacionados con la gestión de información.

Baja trazabilidad de servicios

El control de los estados de los chips (activo, suspendido, baja) se realiza manualmente, sin actualización en tiempo real, lo que impide realizar un seguimiento adecuado de las operaciones y genera errores en la toma de decisiones.

Asimismo, dificultaba la generación de reportes consolidados y el acceso rápido a información crítica para la toma de decisiones operativas y administrativas.

Figura 10

Estados operativos GPS

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
N°	FECHA	CODIGO	IMEI	CONTRASEÑA	SMS	CHIP	EMPRESA	PLACA	HISTORICO
176		7848	357454074	3		baja		Z6	TIMBRA 9
177	24/09/2018	7848	357454073	3		BAJA	ALMAC	36/22	Voltec Z60
178		7848	357454074	3		BAJA		Z6	TIMBRA 9
179		7848	357454074	2			CR		Voltec Z6M
180	24/09/2018	7848	357454074	3		953759188		V4	IBERO VE
181		7848	357454074	3			ALMA	O	IBERO VE
182		7848	357454074	3			ALMAC	82Z	Gomez B9
183		7848	357454074	3		BAJA 30/05/2023			IBERO VE
184	30/07/2019	7848	357454074	4			ALMAC	3/22	IBERO V5
185		7848	357454074	3			MOD	L	IBERO V5
186		7848	357454073	3			MOD	L	IBERO V5
187		7848	357454074	1		BAJA	ALMACE	2022	IBERO VE
188		7848	357454074	3			ALMACE	2022	IBERO V5
189		7848	357454073	1			MOD	L	IBERO V5
190		7848	357454074	5			ALMA	O	IBERO VE
191		7848	357454073	4			MODU	4-L	Romeliza V
192		7848	357454073	3		baja	Gui	AP	
193		7848	357454074	3		961768905 - SUSPENDIDA		V8	
194		7848	357454073	3					SEDAPAR
195		7848	357454074	3		961772968 - SUSPENDIDA		V8	
196		7848	357454074	3		961772984 - SUSPENDIDA		V8	
197		7848	357454074	3		961773002 - SUSPENDIDA		V8	
197		7848	357454074	3		961773005 - SUSPENDIDA		V8	
198		7848	357454074	3				V8	
199		7848	357454074	7					SEDAPAR
200		7848	357454074	1		961773033 - SUSPENDIDA		V8	

Nota. Elaboración propia a partir de registros internos de la empresa.

En la Figura 10 se evidencia que los estados operativos de los chips GPS eran registrados manualmente mediante anotaciones como “BAJA” o “SUSPENDIDA”, mientras que la ausencia de observaciones indicaba que el chip permanecía ACTIVO.

Esta modalidad de control dificultaba la trazabilidad de la información, incrementaba el riesgo de errores operativos y limitaba el seguimiento actualizado de los estados de los chips, afectando directamente el control operativo y administrativo de la empresa.

Herramientas

- Diagrama de Ishikawa (causa–efecto)

Con la finalidad de identificar las principales causas que originan la problemática central de la empresa, se utilizó el diagrama de Ishikawa o causa–

efecto, permitiendo analizar los factores relacionados con métodos, personal, tecnología y gestión de la información.

- Entrevistas al personal
- Observación directa de procesos
- Revisión documental

Estas herramientas permitieron recopilar información relacionada con los procesos operativos, la gestión de recursos y las principales limitaciones presentes en la administración de información dentro de la empresa.

Problema central:

Deficiente gestión de recursos y control de información

A partir del análisis realizado, se evidenció que las problemáticas identificadas no corresponden a situaciones aisladas, sino a deficiencias estructurales relacionadas principalmente con la ausencia de un sistema integrado de gestión de información.

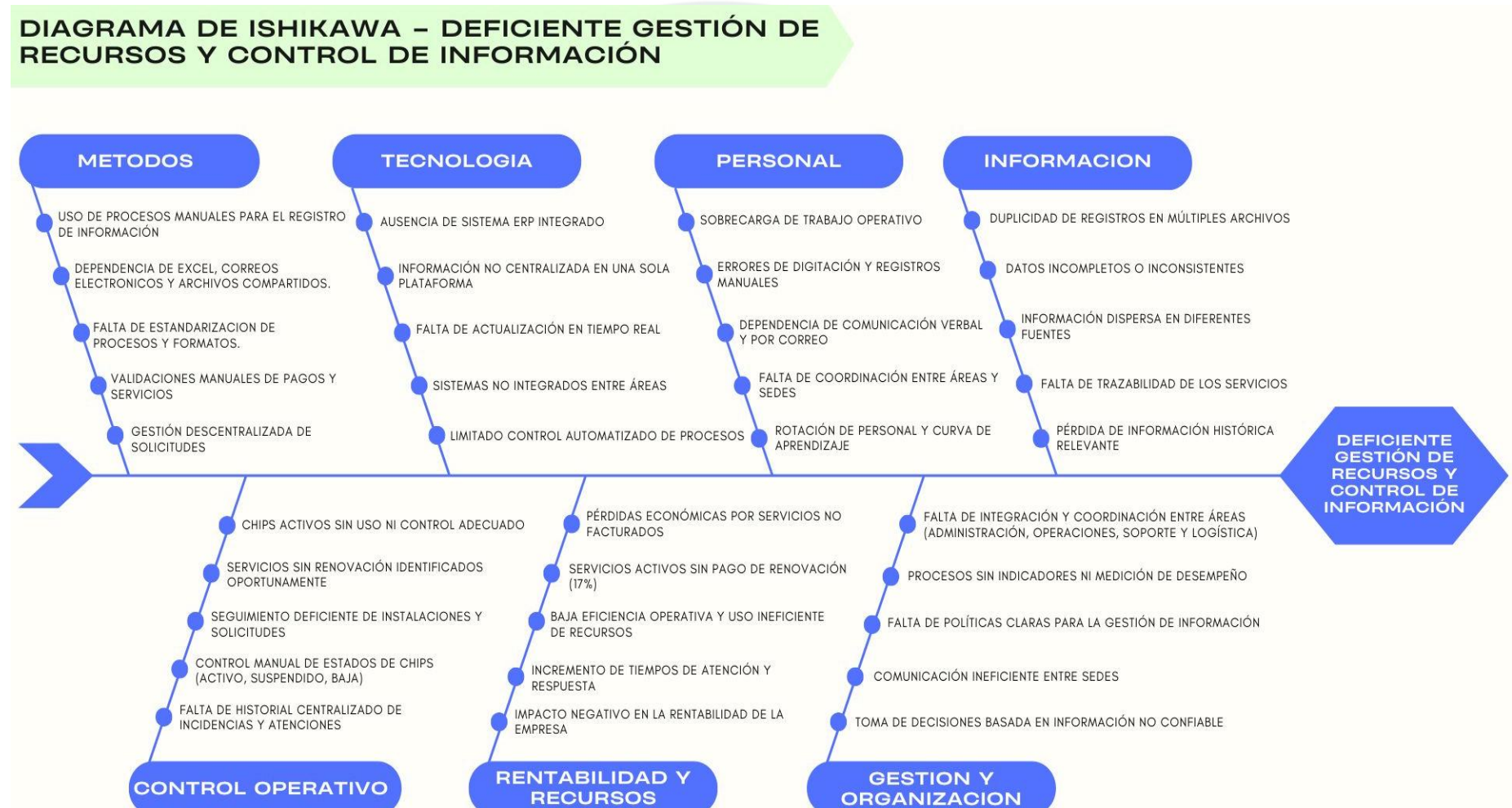
La dependencia de herramientas manuales como Excel, Gmail y registros dispersos generaba retrasos operativos, duplicidad de información, dificultades en la trazabilidad de los servicios y deficiencias en la coordinación entre áreas, afectando directamente la eficiencia operativa y la rentabilidad de la empresa.

Asimismo, el crecimiento progresivo de clientes y servicios dentro del sector minero incrementaba la complejidad operativa de la organización, evidenciando la necesidad de implementar herramientas tecnológicas integradas que permitieran centralizar la información, optimizar los procesos y fortalecer el control operativo.

En este contexto, se evidencia la necesidad de evaluar alternativas tecnológicas que permitan mejorar la gestión de recursos, optimizar los procesos operativos y fortalecer la capacidad de respuesta de la empresa frente al crecimiento de sus operaciones.

Figura 11.

Diagrama de Ishikawa – Gestión de la información y control de chips GPS.



Nota. Elaboración propia.

El análisis mediante el diagrama de Ishikawa permitió identificar que las principales causas de la problemática central se relacionaban con el uso de herramientas manuales, la falta de integración de información y la dependencia de procesos administrativos no automatizados.

Asimismo, se evidenció que las deficiencias en la gestión de información impactaban directamente en la coordinación entre áreas, el control operativo y la trazabilidad de los servicios GPS, generando retrasos, errores operativos y pérdidas económicas para la empresa.

En este contexto, se evidencia la necesidad de evaluar alternativas tecnológicas que permitan centralizar la información y optimizar los procesos operativos y administrativos de la empresa.

Con la finalidad de profundizar en las causas identificadas mediante el diagrama de Ishikawa, se aplicó la técnica de los 5 porqués, permitiendo identificar el origen principal de las deficiencias operativas y de gestión de información presentes en la empresa.

○ **Técnica de los 5 porqués**

Problema: Deficiente gestión de recursos y control de información.

¿Por qué existe una deficiente gestión de recursos y control de información?

- Porque las áreas manejaban información de manera independiente mediante Excel, Google Sheets y correos electrónicos.

¿Por qué las áreas manejaban información de manera independiente?

- Porque no existía una plataforma centralizada que integrara los procesos y la información de la empresa.

¿Por qué no existía una plataforma centralizada?

- Porque los procesos operativos y administrativos se desarrollaban de forma manual y mediante herramientas no integradas.

¿Por qué los procesos se realizaban manualmente?

- Porque la empresa no contaba con un sistema ERP que permitiera automatizar y centralizar la gestión de la información.

¿Por qué la empresa no contaba con un sistema ERP?

- Porque anteriormente no se había implementado una solución tecnológica que integrara las áreas y permitiera mejorar el control operativo y la gestión de recursos.

El análisis realizado mediante la técnica de los 5 porqués permitió identificar que la causa raíz de la problemática se encuentra relacionada con la ausencia de un sistema integrado de gestión que permita centralizar la información, automatizar procesos y mejorar el control operativo de los recursos de la empresa.

○ **Matriz de requerimientos ERP**

A partir del análisis de los procesos operativos, entrevistas realizadas y problemáticas identificadas en la empresa, se determinaron los principales requerimientos funcionales que debería contemplar el sistema ERP propuesto, con la finalidad de mejorar la gestión de recursos, optimizar el control de la información y fortalecer la integración entre las distintas áreas involucradas en la operación.

Tabla 15.

Matriz de requerimientos funcionales del sistema ERP.

Problema identificado	Área involucrada	Requerimiento ERP	Beneficio esperado
Uso de Excel y Google Sheets	Todas las áreas	Base de datos centralizada	Integración de información
Duplicidad de registros	Administración / Logística	Registro único de información	Reducción de errores
Chips activos sin uso	Logística	Control automatizado de estados	Reducción de pérdidas
Solicitudes olvidadas	Soporte	Sistema de seguimiento de tickets	Mayor trazabilidad

Problema identificado	Área involucrada	Requerimiento ERP	Beneficio esperado
Retrasos en programación	Operaciones	Programación integrada en tiempo real	Reducción de tiempos
Falta de comunicación entre áreas	Todas las áreas	Flujo integrado de información	Mejor coordinación
Pérdida de historial	Soporte	Historial centralizado de incidencias	Mejor atención al cliente
Control manual de inventarios	Logística	Módulo de inventarios	Control de recursos GPS

Nota. Elaboración propia.

3.6. Análisis estratégico

3.6.1. Matriz FODA

El análisis estratégico de la empresa se realizó a partir de la integración de los resultados obtenidos en las matrices EFE (factores externos), EFI (factores internos) y el perfil competitivo (MPC). Esto permitió identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que influyen en el desempeño organizacional y en su posicionamiento dentro del sector de monitoreo satelital.

3.6.1.1. Fortalezas

Las fortalezas identificadas corresponden a capacidades internas que permiten a la empresa competir en el mercado y sostener su operación:

- Personal con experiencia operativa en monitoreo GPS
- Capacidad administrativa y financiera operativa
- Accesibilidad a respaldo financiero de entidades bancarias
- Margen de rentabilidad aproximado del 20%
- Adecuada segmentación de mercado

- Posicionamiento favorable en el mercado local
- Facilidad para la subcontratación de técnicos
- Disponibilidad de tecnología competitiva en dispositivos GPS

Estas fortalezas reflejan que la empresa cuenta con una base organizacional y financiera sólida, así como un posicionamiento adecuado en el mercado. Sin embargo, estas ventajas no están siendo plenamente aprovechadas debido a deficiencias en la gestión de la información.

3.6.1.2.Oportunidades

Las oportunidades corresponden a factores externos que pueden favorecer el crecimiento de la empresa:

- Incremento de la demanda de servicios de monitoreo y control vehicular
- Amplio mercado potencial en sectores como transporte, minería y turismo
- Leyes y regulaciones que promueven el uso de sistemas GPS
- Alta disponibilidad de proveedores tecnológicos
- Avances en tecnologías de monitoreo, telemetría y gestión integrada

El entorno presenta condiciones favorables para el crecimiento del sector, especialmente por el aumento de la demanda de servicios de monitoreo vehicular. Esto representa una oportunidad clave para expandir operaciones y captar nuevos clientes.

3.6.1.3.Debilidades

Las debilidades identificadas representan limitaciones internas que afectan el desempeño de la empresa:

- Falta de una adecuada administración estratégica
- Mecanismos de control insuficientes
- Ineficiencia operativa en nuevas áreas
- Capital de trabajo con tendencia al estancamiento
- Ausencia de inventarios actualizados de equipos y chips

- Deficiencias en la trazabilidad y control operativo.
- Falta de inversión en investigación y desarrollo
- Ausencia de un sistema de información integrado entre las áreas

Las debilidades están directamente relacionadas con la gestión interna, especialmente en el manejo de la información. La falta de integración de sistemas limita el control, genera errores operativos y afecta la toma de decisiones.

3.6.1.4.Amenazas

Las amenazas corresponden a factores externos que pueden afectar negativamente a la empresa:

- Variación constante del tipo de cambio e inestabilidad económica
- Escasez de componentes tecnológicos por alta demanda internacional
- Altos intereses crediticios para MYPES
- Competencia con empresas que poseen mayor integración tecnológica
- Alta competencia con empresas posicionadas en el mercado

La principal amenaza se encuentra en la competencia del sector, especialmente de empresas con mayor experiencia y mayor integración tecnológica. Esto exige mejorar la eficiencia operativa para mantenerse competitivo.

3.6.1.5.Matriz FODA

Tabla 16.
Matriz FODA.

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
F1: Personal con experiencia operativa en monitoreo GPS	O1: Incremento de la demanda de servicios de monitoreo y control vehicular
F2: Capacidad administrativa y financiera operativa	O2: Amplio mercado potencial en transporte, minería y turismo
F3: Respaldo financiero y acceso a entidades bancarias	O3: Regulaciones favorables al uso de sistemas GPS

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
F4: Experiencia operativa en servicios de monitoreo y soporte GPS	O4: Alta disponibilidad de proveedores tecnológicos
F5: Adecuada segmentación de mercado	O5: Avances en tecnologías de monitoreo, telemetría y gestión integrada
F6: Posicionamiento favorable en el mercado local	
F7: Facilidad para la subcontratación de técnicos	
F8: Disponibilidad de tecnología competitiva en dispositivos GPS	
DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
D1: Falta de planificación estratégica	A1: Inestabilidad económica y variación del tipo de cambio
D2: Deficiencias en los mecanismos de control operativo	A2: Escasez de componentes tecnológicos
D3: Ineficiencia operativa	A3: Limitaciones de financiamiento e incremento de costos financieros para inversión tecnológica
D4: Capital estancado	A4: Competencia con empresas que poseen mayor integración tecnológica
D5: Ausencia de control centralizado de inventarios y chips	A5: Alta competencia con empresas posicionadas en el mercado
D6: Deficiencias en la trazabilidad y control operativo	
D7: Falta de inversión en investigación y desarrollo	
D8: Ausencia de un sistema integrado de gestión de información	

Nota. Elaboración propia.

El análisis FODA evidencia que la empresa cuenta con fortalezas importantes relacionadas con su experiencia operativa, posicionamiento en el mercado y capacidad para brindar servicios de monitoreo y soporte GPS. Asimismo, el entorno externo presenta oportunidades favorables debido al crecimiento de la demanda de servicios de monitoreo vehicular y los avances en tecnologías de telemetría y gestión integrada.

Sin embargo, también se identificaron debilidades internas que afectan directamente la eficiencia operativa de la empresa, principalmente aquellas relacionadas con la ausencia de un sistema integrado de gestión de información. Esta situación generaba dificultades en el control de los procesos, duplicidad de registros, pérdida de trazabilidad y deficiencias en la coordinación entre áreas. En este contexto, se evidencia la necesidad de implementar mejoras en la gestión

interna de la empresa mediante un sistema ERP que permita integrar la información, optimizar los procesos operativos y fortalecer el control de los recursos, contribuyendo así a mejorar la eficiencia y rentabilidad empresarial.

3.7. Análisis del desempeño económico

Tabla 17

Tablas de regresión

Estadístico		Valor	
Multiple R		0.916	
R Square		0.840	
Adjusted R Square		0.786	
Standard Error		330.487	
Observations		5	

Fuente	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	1716444.9	1716444.9	15.7151986	0.02867381
Residual	3	327665.9	109221.967		
Total	4	2044110.8			

Variab le	Coefficien ts	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-835731.7	211422.393	3.95290057	0.02888903	1508572.11	162891.285	1508572.11	162891.285
Año	414.3	104.509314	3.96423998	0.02867381	81.7047205	746.89528	81.7047205	746.89528

Nota. Elaboración propia.

3.8. Marco metodológico

3.8.1. Enfoque de la investigación

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, debido a que integra información cuantitativa y cualitativa para analizar la implementación del sistema ERP y su contribución a la gestión de recursos y la rentabilidad de la empresa. El componente cuantitativo comprende el análisis de encuestas, indicadores operativos y económicos, mientras que el componente cualitativo considera las entrevistas semiestructuradas, la observación y el análisis documental.

3.8.2. Tipo de la investigación

El presente estudio se clasifica como investigación aplicada, ya que su finalidad es generar conocimientos y soluciones concretas que puedan ser implementadas para mejorar la rentabilidad de una empresa de telecomunicaciones en Arequipa mediante el diseño e implementación de un sistema ERP.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la investigación aplicada “tiene como propósito generar conocimientos para la resolución de problemas específicos y prácticos, con la intención de intervenir directamente en un contexto determinado” (p. 28).

En este caso, el estudio no solo describe la situación actual de los procesos y herramientas tecnológicas de la empresa, sino que también documenta la implementación de un sistema ERP y evalúa sus resultados mediante indicadores operativos, económicos y financieros. Por ello, la investigación posee un enfoque práctico, orientado a la solución de un problema real y a la generación de evidencia sobre los beneficios obtenidos en la organización.

3.8.3. Nivel de Investigación

El presente estudio se enmarca en un nivel descriptivo y presenta carácter propositivo.

- Descriptivo, porque permitió identificar, observar y caracterizar la situación de los procesos operativos, la gestión de la información, las herramientas tecnológicas utilizadas y los indicadores económicos vinculados con la gestión de recursos en la empresa de telecomunicaciones evaluada. De acuerdo con Hernández et al. (2014), los estudios

descriptivos buscan especificar las propiedades, características y aspectos relevantes de los fenómenos sometidos a análisis.

- Propositivo, porque a partir del diagnóstico realizado, se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales, se diseñó la estructura del sistema ERP y se gestionó su implementación de acuerdo con las necesidades identificadas en la organización. Posteriormente, se evaluaron los resultados obtenidos mediante indicadores operativos, económicos y financieros, con la finalidad de determinar su contribución a la gestión de recursos y a la rentabilidad de la empresa.

3.8.4. *Diseño del Estudio*

El presente estudio adoptó un diseño documental y de campo, con diseño no experimental y enfoque mixto, debido a que no se manipularon intencionalmente las variables, sino que se observaron en su contexto natural para analizar su comportamiento y evaluar los resultados de la implementación del sistema ERP.

- Diseño documental, porque se recopiló información teórica y técnica proveniente de fuentes secundarias, tales como libros, artículos científicos, manuales técnicos de sistemas ERP, normativas empresariales y estudios previos relacionados con la implementación de sistemas ERP en empresas similares. Según (Pardinas, 2020), “la investigación documental se apoya en la recopilación, revisión, análisis e interpretación de información contenida en documentos escritos u otros materiales”.
- Diseño de campo, porque se aplicaron técnicas directas de recolección de datos, como encuestas y entrevistas, a trabajadores y responsables de procesos de la empresa de telecomunicaciones evaluada. La información obtenida permitió diagnosticar la situación inicial de la organización, sustentar el desarrollo e implementación del sistema ERP y evaluar posteriormente los resultados obtenidos.

1.6. Metodología ASAP (Accelerated SAP)

La metodología ASAP (Accelerated SAP) constituye un modelo ampliamente utilizado para la implementación de sistemas ERP, desarrollado inicialmente por SAP con el propósito de reducir los tiempos de implementación, minimizar riesgos y asegurar que el sistema responda a

los requerimientos del negocio. Esta metodología organiza el proyecto en fases claramente definidas, permitiendo una adecuada planificación, levantamiento de requerimientos, configuración del sistema, validación y puesta en marcha.

ASAP comprende cinco fases principales: preparación del proyecto, definición del modelo de negocio (Business Blueprint), realización o configuración del sistema, preparación final y salida en vivo (Go-Live) con soporte. Cada fase incorpora actividades específicas orientadas a garantizar que la solución tecnológica se adapte a las necesidades de la organización mediante una adecuada identificación de procesos, definición de requerimientos funcionales y validación con los usuarios finales.

Si bien la presente investigación no desarrolló el sistema ERP siguiendo estrictamente todas las fases de la metodología ASAP, sus principios fueron utilizados como referencia para estructurar el levantamiento de requerimientos, la definición de los módulos funcionales, el desarrollo de la implementación y la evaluación de los resultados obtenidos. Esto permitió mantener un enfoque alineado con las buenas prácticas empleadas en proyectos de implementación de sistemas ERP.

CAPITULO IV

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP

El diseño e implementación del sistema ERP presentado en este capítulo constituye el principal aporte de la presente investigación desde la perspectiva de la Ingeniería Industrial. A partir del diagnóstico situacional desarrollado en el Capítulo III, se identificaron las principales deficiencias en la gestión de recursos, lo que permitió desarrollar el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales, realizar el análisis Business Blueprint y Fit-Gap, definir la arquitectura funcional del sistema, establecer los módulos requeridos, validar la solución propuesta y estructurar el proceso de implementación mediante la metodología ASAP. Finalmente, se evaluó el impacto de la implementación a través de indicadores operativos, económicos y financieros.

Objetivo del diseño e implementación del sistema ERP

El diseño e implementación del sistema ERP se sustentan en:

- Organizar y visualizar el flujo de trabajo de manera clara y eficiente.
- Reducir errores y retrasos en la gestión de los estados de los chips GPS.
- Centralizar la información y mejorar la coordinación entre áreas.
- Asegurar trazabilidad, control y disponibilidad de datos en tiempo real.

4.1. Justificación teórica

El sistema actual basado en herramientas no integradas como correos electrónicos, hojas de cálculo y registros manuales genera:

- Falta de control sobre qué solicitudes han sido procesadas.
- Retrasos en la comunicación entre áreas.
- Dificultades para cumplir políticas internas (ej. espera de 60 días para bajas definitivas).

La propuesta se sustenta en:

- Gestión de procesos: Organizar las tareas de manera visual y priorizada mejora eficiencia y reduce errores (Harrington, 2018).
- Sistemas ERP: Permiten centralizar la información, automatizar procesos y garantizar trazabilidad y control (Laudon & Laudon, 2020).

4.2. Levantamiento de requerimientos del sistema ERP

4.2.1. Proceso de levantamiento de información

Con la finalidad de diseñar e implementar un sistema ERP alineado a las necesidades de la empresa, se realizó un proceso de levantamiento de información basado en el diagnóstico desarrollado en la presente investigación, las entrevistas efectuadas a las áreas involucradas, el análisis de los procesos AS-IS, la identificación de requerimientos funcionales y no funcionales, el análisis Fit-Gap y las reuniones de validación realizadas con la empresa desarrolladora seleccionada para la implementación del sistema.

Durante esta etapa se analizaron los procesos actuales relacionados con la gestión de clientes, control de chips GPS, inventario de equipos, programación de instalaciones, mantenimiento, facturación y seguimiento de servicios. Asimismo, se identificaron las principales limitaciones operativas derivadas del uso de herramientas no integradas, tales como hojas de cálculo, correos electrónicos y registros distribuidos entre diferentes áreas.

La información recopilada permitió identificar las necesidades operativas de Administración, Comercial, Operaciones, Soporte y Logística, determinando los procesos que requerían automatización, centralización de información y mejora en la trazabilidad de los registros.

Como parte del proceso de validación del diseño e implementación del sistema ERP, se realizaron reuniones con la empresa desarrolladora seleccionada, con el propósito de validar los criterios técnicos definidos, los requerimientos funcionales y no funcionales identificados durante el diagnóstico, así como los aspectos necesarios para garantizar la integración de procesos y el acceso a información en tiempo real.

Asimismo, se validaron los requerimientos identificados con la empresa desarrolladora seleccionada, con la finalidad de asegurar la viabilidad técnica de la solución implementada.

4.2.2 Selección de la metodología para el diseño e implementación del sistema ERP

Con la finalidad de estructurar técnicamente el diseño e implementación del sistema ERP, se evaluaron distintas metodologías utilizadas en proyectos de implementación de sistemas empresariales. La evaluación consideró criterios relacionados con el levantamiento de

requerimientos, el análisis de procesos, la elaboración del Business Blueprint, el análisis Fit-Gap, la facilidad de adaptación, la integración entre áreas y la aplicabilidad en proyectos ERP. Como resultado de esta evaluación, se seleccionó la metodología ASAP como referente técnico para estructurar el proceso de implementación desarrollado en la presente investigación.

Entre las metodologías analizadas se consideraron ASAP (Accelerated SAP), Scrum y RUP (Rational Unified Process), debido a que representan enfoques ampliamente utilizados en proyectos de implementación de sistemas empresariales y desarrollo de software

A partir de los criterios definidos, se realizó una matriz de evaluación comparativa con el propósito de seleccionar la metodología que mejor se adaptara a las características del diseño e implementación del sistema ERP desarrollado en la presente investigación.

Tabla 18
Comparación de metodologías para la implementación ERP

Aspecto	ASAP	Scrum	RUP
Enfoque principal	Implementación ERP	Desarrollo ágil de software	Desarrollo de software
Levantamiento de requerimientos	Alto	Medio	Alto
Integración de procesos empresariales	Alto	Bajo	Medio
Documentación	Media	Baja	Alta
Migración de datos	Sí	No definido	Parcial
Capacitación de usuarios	Sí	No definido	Parcial
Puesta en marcha	Sí	No definido	Parcial
Orientación a ERP	Alta	Baja	Media

Nota. Elaboración propia.

La comparación realizada permite identificar las características principales de las metodologías analizadas. Se observa que la metodología ASAP presenta un enfoque orientado específicamente a proyectos ERP, incorporando actividades relacionadas con el levantamiento de requerimientos, integración de procesos empresariales, migración de datos, capacitación de usuarios y puesta en marcha del sistema. Estas características guardan relación con los objetivos planteados para el diseño e implementación del sistema ERP desarrollado en la presente

investigación, razón por la cual se seleccionó la metodología ASAP como referente técnico para estructurar el proceso de implementación.

Tabla 19

Matriz de evaluación de metodologías ERP

Criterio	Peso	ASAP	Scrum	RUP
Levantamiento de requerimientos	20%	5	3	4
Integración de procesos	20%	5	2	4
Adaptación a proyectos ERP	25%	5	2	3
Gestión de migración de datos	15%	5	1	3
Capacitación de usuarios	10%	5	1	2
Puesta en marcha	10%	5	1	3

Nota. Elaboración propia.

Los pesos asignados fueron definidos considerando los objetivos de la investigación y la importancia de cada criterio para la implementación de una solución ERP orientada a la integración de procesos organizacionales.

Resultado ponderado

Tabla 20

Puntaje total de las diferentes metodologías

Metodología	Puntaje
ASAP	5
RUP	3.45
Scrum	1.95

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la matriz de evaluación, la metodología ASAP alcanzó la mayor puntuación, obteniendo un puntaje de 5.00. Este resultado se debe a que presenta la mayor compatibilidad con los requerimientos definidos para el diseño e implementación del sistema ERP, especialmente en aspectos relacionados con la integración de procesos, el levantamiento de requerimientos, la migración de datos, la capacitación de usuarios y la puesta en marcha del sistema.

En consecuencia, la metodología ASAP fue seleccionada como referente técnico para estructurar el diseño e implementación del sistema ERP desarrollado en la presente investigación.

Una vez definida la metodología de referencia, se procedió a consolidar las necesidades identificadas durante el levantamiento de información realizado en las diferentes áreas de la organización, las cuales sirvieron de base para el diseño e implementación del sistema ERP.

4.2.3 Necesidades identificadas por área

Tabla 21

Necesidades identificadas durante el levantamiento de información

Área	Situación identificada	Necesidad
Área de Administración	Información distribuida en múltiples drives, correos electrónicos y archivos Excel	Centralizar la información de clientes, pagos, contratos y facturación
Área de Administración	Validación manual de pagos y seguimiento de renovaciones	Integrar pagos, facturación y vigencia de servicios en un solo sistema
Área de Administración	Pérdida de información histórica debido a eliminación de correos y limitaciones de almacenamiento	Mantener un historial único y permanente de registros
Área Comercial	Información de clientes dispersa entre asesores comerciales	Acceso unificado a la información de clientes y servicios
Área Comercial	Dificultad para identificar rápidamente el estado del servicio, vigencia y asesor responsable	Consulta centralizada mediante placa, RUC, razón social o código de cliente
Área de Operaciones	Programaciones realizadas mediante Google Sheets y coordinación manual	Automatizar la programación y seguimiento de instalaciones y mantenimientos
Área de Operaciones	Dependencia de información proporcionada por otras áreas para ejecutar servicios	Acceso en tiempo real al estado de pagos, clientes y servicios
Área de Logística	Control manual de inventarios y chips mediante Excel	Implementar control automatizado de inventarios
Área de Logística	Dificultad para identificar equipos, chips disponibles y estados de los recursos	Control de inventario y trazabilidad de equipos GPS y chips
Área de Logística	Existencia de registros desactualizados o inconsistentes entre diferentes archivos	Mantener una única fuente de información actualizada

Área	Situación identificada	Necesidad
Área de Soporte	Registros individuales de incidencias y mantenimientos por colaborador	Centralizar incidencias, mantenimientos e historial técnico
Área de Soporte	Falta de información inmediata sobre la vigencia del servicio del cliente	Visualización inmediata del estado del cliente y del servicio
Área de Soporte	Dificultad para realizar seguimiento a solicitudes anteriores	Historial consolidado de atenciones y requerimientos
Todas las áreas	Existencia de información duplicada y registros inconsistentes	Integración de información mediante una única base de datos
Todas las áreas	Dependencia de herramientas aisladas para el desarrollo de actividades diarias	Automatización y estandarización de procesos operativos

Nota. Elaboración propia a partir de entrevistas realizadas a las áreas de Administración, Comercial, Operaciones, Logística y Soporte, 2025.

4.2.3.1 Business Blueprint del sistema ERP

Como parte de la metodología ASAP seleccionada como referente técnico para estructurar el diseño e implementación del sistema ERP, se desarrolló la fase Business Blueprint, la cual permitió documentar los procesos organizacionales, las necesidades operativas, los requerimientos funcionales y los requerimientos no funcionales identificados durante el levantamiento de información. Esta fase tuvo como finalidad establecer el alcance de la solución y definir la estructura funcional que debía contemplar el sistema ERP para responder a las necesidades de las áreas de Administración, Comercial, Operaciones, Logística y Soporte.

A partir del Business Blueprint se consolidaron los requerimientos del sistema, la arquitectura funcional, la integración entre áreas y los módulos del ERP, garantizando la alineación entre las necesidades identificadas durante el diagnóstico y las funcionalidades definidas para la organización.

Tabla 22*Componentes definidos durante la fase Business Blueprint*

Componente	Resultado obtenido
Levantamiento de información	Identificación de necesidades por área
Requerimientos funcionales	Definición de funcionalidades del ERP
Requerimientos no funcionales	Definición de criterios técnicos y operativos
Arquitectura funcional	Diseño de la plataforma centralizada
Integración entre áreas	Flujo de información compartida
Diseño funcional	Definición de módulos ERP
Trazabilidad	Relación entre problemas y requerimientos

Nota. Elaboración propia.

4.2.4 Matriz FIT-GAP del sistema ERP

Como parte de la fase Business Blueprint de la metodología ASAP, se elaboró una matriz FIT-GAP con la finalidad de identificar las brechas existentes entre la situación actual de la organización y las funcionalidades implementadas mediante el sistema ERP.. Esta herramienta permitió relacionar los problemas detectados durante el diagnóstico organizacional con las soluciones funcionales contempladas dentro del diseño del sistema ERP, asegurando que cada módulo responda a una necesidad real de la empresa.

Tabla 23*Matriz FIT-GAP*

Área	Situación actual (GAP)	Solución propuesta (FIT)
Administración	Validación manual de pagos y renovaciones mediante correos y archivos Excel.	Integración de pagos, facturación y vigencias dentro del ERP.
Comercial	Información de clientes dispersa entre asesores comerciales.	Centralización de clientes, contratos y servicios en una única base de datos.
Comercial	Elaboración manual de cotizaciones.	Implementación del módulo de Cotizaciones.
Operaciones	Programaciones realizadas mediante Google Sheets y coordinación manual.	Implementación del módulo de Programaciones.
Operaciones	Dificultad para conocer disponibilidad de técnicos.	Visualización centralizada de recursos y asignaciones.
Logística	Control manual de inventarios de GPS y chips.	Implementación del módulo de Logística.
Logística	Falta de trazabilidad de equipos y chips.	Registro centralizado y seguimiento de recursos tecnológicos.
Soporte	Incidencias registradas de forma individual por colaborador.	Centralización de incidencias e historial técnico.
Soporte	Dificultad para realizar seguimiento de solicitudes anteriores.	Historial consolidado de atenciones y requerimientos.
Todas las áreas	Información duplicada y registros inconsistentes.	Integración de procesos mediante una base de datos centralizada.
Todas las áreas	Dependencia de herramientas aisladas para actividades operativas.	Implementación de una plataforma ERP integrada.

Nota. Elaboración propia.

La matriz FIT-GAP evidencia que las funcionalidades definidas para el sistema ERP responden directamente a las principales brechas identificadas durante el diagnóstico organizacional. De esta manera, se garantiza que el diseño e implementación del sistema ERP contribuyan a mejorar la integración de procesos, la trazabilidad de la información, la coordinación entre áreas y la eficiencia operativa de la organización.

4.3 Requerimientos funcionales del sistema ERP

A partir de las necesidades identificadas en las diferentes áreas de la organización, se determinaron los principales requerimientos funcionales que debía contemplar el sistema ERP.

Estos requerimientos fueron validados con la empresa desarrolladora seleccionada, considerando tanto las necesidades operativas de los usuarios como la viabilidad técnica de la solución implementada.

El objetivo principal fue diseñar una plataforma capaz de centralizar la información de la empresa, mejorar la trazabilidad de los procesos y reducir la dependencia de herramientas aisladas como hojas de cálculo, correos electrónicos y registros manuales.

Tabla 24

Requerimientos funcionales del sistema ERP

Requerimiento	Descripción de requerimiento
Gestión de clientes	Registro único de clientes, contactos, contratos y servicios
Gestión de chips GPS	Control de activación, suspensión y baja
Gestión de inventarios	Control de equipos GPS, accesorios y stock
Gestión de instalaciones	Programación y seguimiento de servicios
Gestión de mantenimientos	Registro de incidencias y atención técnica
Gestión de facturación	Relación entre pagos, clientes y servicios
Reportes automáticos	Generación de reportes operativos y administrativos
Control de usuarios	Accesos y permisos por área
Historial de cambios	Trazabilidad completa de las modificaciones
Alertas automáticas	Vigencias, renovaciones y estados de servicio

Nota. Elaboración propia.

Los requerimientos funcionales definidos permiten vincular las necesidades identificadas en las áreas usuarias con las funcionalidades que debe contemplar el sistema ERP. De esta manera, el sistema ERP no se limita a la digitalización de registros, sino que integra los procesos críticos de la empresa en una única plataforma, reduciendo la duplicidad de información y mejorando la trazabilidad operativa.

4.3.1 Requerimientos generales del sistema.

A partir de las necesidades identificadas en las diferentes áreas de la empresa y de la validación técnica realizada con la empresa desarrolladora seleccionada, se determinaron los requerimientos generales que debía cumplir el sistema ERP. Estos requerimientos tienen como

finalidad garantizar el correcto funcionamiento del sistema, la integridad de la información, la seguridad de los datos y la integración entre las distintas áreas involucradas en la operación.

Los requerimientos generales complementan los requerimientos funcionales previamente identificados, estableciendo las características técnicas y operativas necesarias para asegurar la eficiencia, disponibilidad y escalabilidad del sistema ERP implementado.

Tabla 25

Requerimientos generales del sistema ERP

Requerimiento general	Descripción
Acceso web	El sistema deberá estar disponible mediante navegador web para facilitar el acceso desde las diferentes áreas de la empresa.
Base de datos centralizada	Toda la información deberá almacenarse en una única base de datos para evitar duplicidad de registros e inconsistencias.
Integración entre áreas	La información registrada por un área deberá encontrarse disponible para las demás áreas autorizadas en tiempo real.
Control de usuarios	Cada usuario deberá acceder únicamente a las funcionalidades correspondientes a su rol y área de trabajo.
Seguridad de la información	El sistema deberá proteger la información mediante mecanismos de autenticación y control de accesos.
Trazabilidad de registros	El ERP deberá mantener un historial de modificaciones y movimientos realizados por los usuarios.
Disponibilidad de información en tiempo real	Los cambios realizados deberán reflejarse inmediatamente para todos los usuarios autorizados.

Nota. Elaboración propia a partir de entrevistas al área de desarrollo y requerimientos identificados en la investigación.

Los requerimientos generales definidos buscan asegurar que el sistema ERP responda a las necesidades operativas identificadas durante el diagnóstico, proporcionando una plataforma tecnológica capaz de soportar el crecimiento de la empresa, mejorar la coordinación entre áreas y garantizar la disponibilidad de información confiable para la toma de decisiones, sirviendo como base para el diseño de la arquitectura y los módulos del sistema.

4.4 Diseño funcional del sistema ERP

4.4.1 Arquitectura del sistema ERP

El sistema ERP se basa en una arquitectura centralizada de información, diseñada para integrar los procesos de las áreas de Administración, Comercial, Operaciones, Logística y Soporte dentro de una única plataforma de gestión. Esta arquitectura tiene como finalidad eliminar la dispersión de información identificada durante el diagnóstico, donde los registros se encontraban distribuidos en hojas de cálculo, correos electrónicos, carpetas compartidas y archivos independientes.

La arquitectura del sistema ERP considera una base de datos centralizada que almacena toda la información relacionada con clientes, contratos, chips GPS, equipos, inventarios, instalaciones, mantenimientos, incidencias y facturación. De esta manera, los datos registrados por una determinada área pueden ser consultados en tiempo real por las demás áreas autorizadas, evitando duplicidad de registros e inconsistencias en la información.

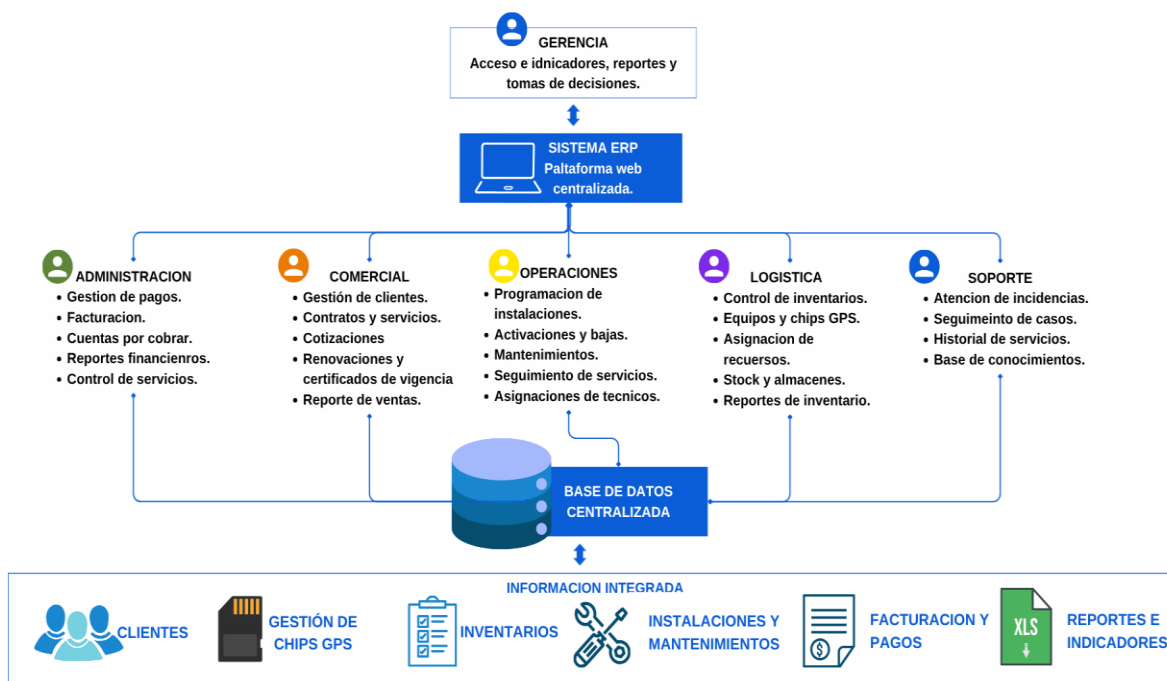
Asimismo, se plantea que los usuarios accedan al sistema mediante una plataforma web, permitiendo el registro, consulta y actualización de información desde una única fuente de datos. Cada área dispone de funcionalidades específicas de acuerdo con sus responsabilidades operativas, manteniendo mecanismos de control y permisos que garantizan la seguridad de la información.

La arquitectura propuesta del sistema ERP permite que los procesos operativos se encuentren interconectados. Por ejemplo, la validación de pagos realizada por el área de Administración podrá ser visualizada inmediatamente por Operaciones para la programación de servicios; de igual manera, Logística puede consultar la disponibilidad de equipos y chips requeridos para una instalación, mientras que Soporte tendrá acceso al historial de atenciones e incidencias registradas para cada cliente.

En consecuencia, la arquitectura centralizada busca mejorar la trazabilidad de los procesos, optimizar la coordinación entre áreas y proporcionar información confiable para la toma de decisiones, constituyéndose como la base estructural del sistema ERP planteado para la empresa.

El sistema contemplará perfiles de usuario diferenciados según las responsabilidades de cada área, garantizando que la información sea accesible únicamente para los usuarios autorizados.

Figura 12
Arquitectura del sistema ERP



Nota. Elaboración propia.

La Figura se muestra la arquitectura del sistema ERP, la cual está basada en una plataforma web centralizada conectada a una base de datos única. A través de esta estructura, las áreas de Administración, Comercial, Operaciones, Logística y Soporte pueden registrar y consultar información en tiempo real según los permisos asignados a cada usuario. Asimismo, la Gerencia tiene acceso a reportes e indicadores para apoyar la toma de decisiones. Esta integración permite reducir la duplicidad de registros, mejorar la trazabilidad de los procesos y optimizar la coordinación entre las diferentes áreas de la organización.

4.4.2 Integración entre áreas

El sistema ERP integra las áreas de Administración, Comercial, Operaciones, Logística y Soporte mediante una base de datos centralizada, eliminando la necesidad de mantener información duplicada en hojas de cálculo, correos electrónicos y archivos independientes.

La integración entre áreas permite que la información registrada por una determinada área sea consultada en tiempo real por los usuarios autorizados de las demás áreas, mejorando la coordinación operativa y reduciendo los tiempos de búsqueda de información.

Por ejemplo, la información de clientes y servicios registrada por el área Comercial puede ser visualizada por Administración para la validación de pagos y facturación. Del mismo modo, una vez validado el pago, el área de Operaciones puede programar la instalación o mantenimiento correspondiente, asignando al técnico disponible para la atención del servicio.

Posteriormente, el área de Logística puede verificar la disponibilidad de equipos, accesorios y chips GPS requeridos para la ejecución del servicio, mientras que el área de Soporte tiene acceso al historial técnico de cada unidad para realizar el seguimiento correspondiente. Finalmente, la Gerencia puede consultar reportes e indicadores generados a partir de la información consolidada en el sistema.

Tabla 26

Integración de información entre áreas del ERP

Área origen	Área destino	Información compartida	Beneficio esperado
Comercial	Administración	Clientes, contratos y servicios	Validación rápida de pagos y facturación
Administración	Operaciones	Confirmación de pagos	Inicio oportuno de servicios
Operaciones	Logística	Solicitud de equipos y chips GPS	Mejor control de inventarios
Logística	Operaciones	Asignación de recursos	Disponibilidad de equipos para instalaciones
Operaciones	Soporte	Información de instalaciones y mantenimientos	Seguimiento técnico centralizado
Todas las áreas	Gerencia	Reportes e indicadores	Mejor toma de decisiones

Nota. Elaboración propia a partir de entrevistas realizadas a las áreas involucradas, 2025.

Si bien el sistema ERP permite centralizar la información administrativa y operativa de la organización, las validaciones técnicas realizadas durante la ejecución de instalaciones, mantenimientos, retiros y trasposos continuarán efectuándose mediante grupos de WhatsApp. Este mecanismo permite mantener la comunicación en tiempo real entre técnicos y personal de soporte durante la ejecución de los servicios de campo. No obstante, la información relevante del servicio, como el técnico asignado, estado de atención, observaciones y cierre del servicio, deberá registrarse posteriormente en el ERP para garantizar la trazabilidad y conservación histórica de la información.

La integración propuesta permite establecer un flujo continuo de información entre las diferentes áreas de la organización, reduciendo tiempos de coordinación, evitando la duplicidad de registros y facilitando el acceso a información actualizada para la toma de decisiones. Sobre esta estructura integrada se diseñan los módulos funcionales que conforman el sistema ERP propuesto.

4.4.3 Diseño funcional del sistema ERP

El diseño funcional del sistema ERP se desarrolló a partir de las necesidades identificadas durante el diagnóstico organizacional realizado en las áreas de Administración, Comercial, Operaciones, Logística y Soporte. Para ello, se analizó los procesos operativos actuales mediante entrevistas, observación directa, análisis documental y herramientas de diagnóstico de ingeniería industrial, permitiendo identificar las principales limitaciones relacionadas con la gestión de información, coordinación entre áreas, control de recursos y seguimiento de servicios.

A partir de los hallazgos obtenidos, se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales que cumple el sistema ERP implementado, estableciendo una relación directa entre los problemas identificados, las necesidades de mejora y las funcionalidades requeridas para la solución tecnológica. De esta manera, se garantizó que el diseño del sistema responda a las condiciones reales de operación de la empresa y contribuya al cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación.

Tabla 27*Matriz de trazabilidad de requerimientos del sistema ERP*

Problema identificado	Necesidad identificada	Código	Requerimiento funcional propuesto
Información distribuida en múltiples drives, correos electrónicos y archivos Excel.	Centralizar la información de clientes, pagos, contratos y facturación.	REQ-01	El sistema deberá almacenar la información de clientes, contratos y servicios en una base de datos centralizada.
Validación manual de pagos y seguimiento de renovaciones.	Integrar pagos, facturación y vigencia de servicios en un único sistema.	REQ-02	El sistema deberá permitir visualizar y gestionar pagos, facturación y vigencias de servicio.
Pérdida de información histórica debido a la eliminación de correos y limitaciones de almacenamiento.	Mantener un historial único y permanente de registros.	REQ-03	El sistema deberá conservar un historial de registros y movimientos asociados a cada cliente y servicio.
Información de clientes dispersa entre asesores comerciales.	Acceso unificado a la información de clientes y servicios.	REQ-04	El sistema deberá permitir consultar información de clientes, contratos y unidades mediante filtros de búsqueda.
Dificultad para identificar rápidamente el estado del servicio, vigencia y responsables asignados.	Consulta centralizada de información operativa y comercial.	REQ-05	El sistema deberá mostrar el estado del servicio, vigencia, asesor y soporte asignado para cada unidad.
Programaciones realizadas mediante Google Sheets y coordinación manual entre áreas.	Automatizar la programación y seguimiento de servicios.	REQ-06	El sistema deberá permitir programar instalaciones, mantenimientos, retiros y traspasos.
Falta de visibilidad de la disponibilidad de técnicos.	Mejorar la asignación y control de recursos operativos.	REQ-07	El sistema deberá permitir visualizar la disponibilidad de técnicos y asignar recursos según la programación requerida.

Problema identificado	Necesidad identificada	Código	Requerimiento funcional propuesto
Control manual de inventarios, equipos GPS y chips mediante archivos Excel.	Implementar control automatizado de inventarios.	REQ-08	El sistema deberá registrar y controlar equipos GPS, chips y recursos disponibles.
Dificultad para identificar equipos y chips disponibles para nuevos servicios.	Control y trazabilidad de recursos tecnológicos.	REQ-09	El sistema deberá mostrar la disponibilidad, ubicación y estado de equipos GPS y chips.
Registros individuales de incidencias y mantenimientos realizados por cada colaborador.	Centralizar incidencias e historial técnico de atención.	REQ-10	El sistema deberá registrar incidencias, mantenimientos y actividades de soporte técnico.
Falta de información inmediata sobre la vigencia del servicio contratado por el cliente.	Acceso rápido al estado operativo y comercial del servicio.	REQ-11	El sistema deberá permitir consultar la situación operativa y vigencia de cada servicio contratado.
Dificultad para realizar seguimiento a solicitudes y atenciones anteriores.	Mantener trazabilidad de servicios ejecutados.	REQ-12	El sistema deberá almacenar el historial de solicitudes, observaciones y atenciones realizadas.
Existencia de información duplicada y registros inconsistentes entre áreas.	Integrar la información en una única fuente de consulta.	REQ-13	El sistema deberá integrar la información generada por las diferentes áreas autorizadas.
Dependencia de herramientas aisladas para desarrollar actividades diarias.	Estandarizar y automatizar los procesos organizacionales.	REQ-14	El sistema deberá centralizar los procesos administrativos y operativos de la empresa.

Nota. Elaboración propia a partir del levantamiento de información realizado en las áreas de Administración, Comercial, Operaciones, Logística y Soporte, 2025.

La matriz de trazabilidad presentada permite establecer una relación directa entre los problemas identificados durante el diagnóstico organizacional, las necesidades detectadas en cada área y los requerimientos funcionales definidos para el sistema ERP. Esta relación garantiza que

cada funcionalidad planteada responda a una necesidad real de la organización y contribuya a la solución de los problemas identificados durante la investigación.

Asimismo, la trazabilidad facilita el seguimiento de los requerimientos a lo largo del diseño funcional del sistema, permitiendo verificar posteriormente que cada módulo propuesto contribuya al cumplimiento de los objetivos establecidos para la mejora de los procesos administrativos y operativos de la empresa.

4.4.4 Especificación de requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales representan las funcionalidades que deberá proporcionar el sistema ERP para satisfacer las necesidades identificadas durante el diagnóstico organizacional. Estos requerimientos fueron definidos a partir de las entrevistas realizadas a las diferentes áreas de la empresa, permitiendo establecer las funciones necesarias para mejorar la gestión de la información, optimizar los procesos operativos y fortalecer la integración entre áreas.

La especificación de requerimientos funcionales constituye una etapa fundamental dentro del diseño del sistema ERP, ya que permite definir de manera estructurada las funciones que deberá cumplir el sistema para responder a los problemas identificados durante el análisis situacional.

Tabla 28

Especificación de requerimientos funcionales

Código	Requerimiento funcional	Área involucrada
REQ-01	Almacenar la información de clientes, contratos y servicios en una base de datos centralizada.	Área Comercial y Área de Administración
REQ-02	Gestionar pagos, facturación y vigencias de servicio.	Área de Administración
REQ-03	Mantener el historial de registros y movimientos asociados a cada cliente y servicio.	Área Comercial, Área de Administración, Área de Operaciones, Área de Logística y Área de Soporte
REQ-04	Consultar información de clientes, contratos y unidades mediante filtros de búsqueda.	Área Comercial
REQ-05	Visualizar estado de servicio, vigencia y responsables asignados.	Área Comercial y Área de Soporte

Código	Requerimiento funcional	Área involucrada
REQ-06	Programar instalaciones, mantenimientos, retiros y trasposos.	Área de Operaciones
REQ-07	Visualizar disponibilidad de técnicos y asignar recursos operativos.	Área de Operaciones
REQ-08	Registrar y controlar equipos GPS, chips y recursos disponibles.	Área de Logística
REQ-09	Visualizar disponibilidad, ubicación y estado de equipos GPS y chips.	Área de Logística
REQ-10	Registrar incidencias, mantenimientos y actividades de soporte técnico.	Área de Soporte
REQ-11	Consultar la situación operativa y vigencia de los servicios contratados.	Área de Soporte
REQ-12	Almacenar el historial de solicitudes, observaciones y atenciones realizadas.	Área de Soporte
REQ-13	Integrar la información generada por las diferentes áreas autorizadas.	Área Comercial, Área de Administración, Área de Operaciones, Área de Logística y Área de Soporte
REQ-14	Centralizar procesos administrativos y operativos en una sola plataforma.	Área Comercial, Área de Administración, Área de Operaciones, Área de Logística y Área de Soporte

Nota. Elaboración propia.

4.4.5 Relación entre los problemas identificados y las herramientas de diagnóstico utilizadas

La identificación de los problemas y necesidades organizacionales no se realizó únicamente a partir de la percepción de los colaboradores, sino mediante la aplicación de diversas herramientas de diagnóstico propias de la Ingeniería Industrial. Estas herramientas permitieron analizar los procesos, identificar las causas de las ineficiencias existentes y sustentar técnicamente los requerimientos considerados dentro del sistema ERP.

La Tabla presenta la relación entre los principales problemas identificados durante el diagnóstico, las herramientas utilizadas para su identificación y los requerimientos funcionales derivados de dicho análisis.

Tabla 29

Relación entre problemas identificados, herramientas de diagnóstico y requerimientos funcionales

Problema identificado	Herramienta utilizada	Evidencia obtenida	Requerimiento asociado
Información dispersa entre correos, drives y archivos Excel	Entrevistas y análisis documental	Existencia de múltiples fuentes de información y registros duplicados	REQ-01
Validación manual de pagos y renovaciones	Entrevistas al Área de Administración	Seguimiento manual mediante correos electrónicos y archivos Excel	REQ-02
Pérdida de información histórica	Entrevistas y observación directa	Eliminación de correos y limitaciones de almacenamiento	REQ-03
Información dispersa entre asesores comerciales	Entrevistas al Área Comercial	Dificultad para consultar información consolidada de clientes	REQ-04
Falta de visibilidad del estado del servicio y vigencias	Entrevistas al Área Comercial y Área de Soporte	Consultas frecuentes entre áreas para obtener información	REQ-05
Programaciones manuales de instalaciones y mantenimientos	Mapeo de procesos y entrevistas al Área de Operaciones	Uso de Google Sheets para programación de servicios	REQ-06
Dificultad para conocer disponibilidad de técnicos	Entrevistas al Área de Operaciones	Coordinación manual de recursos operativos	REQ-07
Control manual de equipos GPS y chips	Entrevistas al Área de Logística y análisis documental	Inventarios gestionados mediante hojas Excel	REQ-08
Falta de trazabilidad de equipos y chips	Observación directa y entrevistas	Dificultad para identificar disponibilidad de recursos	REQ-09
Incidencias registradas de forma individual	Entrevistas al Área de Soporte	Historiales dispersos entre colaboradores	REQ-10
Falta de acceso inmediato a la situación de los servicios	Entrevistas al Área de Soporte	Dependencia de consultas a otras áreas	REQ-11

Problema identificado	Herramienta utilizada	Evidencia obtenida	Requerimiento asociado
Ausencia de historial consolidado de solicitudes	Entrevistas y análisis documental	Seguimiento mediante correos electrónicos y grupos de WhatsApp	REQ-12
Duplicidad de registros e inconsistencias de información	Diagrama de Ishikawa y entrevistas	Información repetida y no actualizada entre áreas	REQ-13
Uso de herramientas aisladas para la gestión operativa	SIPOC, entrevistas y análisis de procesos	Procesos fragmentados y sin integración tecnológica	REQ-14

Nota. Elaboración propia.

4.4.6 Especificación de requerimientos no funcionales

Además de las funcionalidades requeridas para el correcto funcionamiento del sistema ERP, resulta necesario definir las características de calidad que deberá cumplir la solución tecnológica. Los requerimientos no funcionales establecen condiciones relacionadas con la usabilidad, seguridad, disponibilidad y rendimiento del sistema, garantizando una adecuada experiencia de uso para los diferentes usuarios involucrados.

Estos requerimientos fueron definidos considerando las necesidades identificadas durante las entrevistas realizadas a las áreas participantes y las características necesarias para asegurar el correcto funcionamiento del sistema ERP.

Tabla 30

Especificación de requerimientos no funcionales.

Código	Requerimiento no funcional
RNF-01	El sistema deberá presentar una interfaz amigable e intuitiva para facilitar su uso por parte de los colaboradores.
RNF-02	El sistema deberá permitir el acceso a la información según el perfil y permisos asignados a cada usuario.
RNF-03	El sistema deberá mantener la integridad y consistencia de la información registrada.
RNF-04	El sistema deberá centralizar la información en una única base de datos.
RNF-05	El sistema deberá permitir la consulta rápida de información mediante filtros de búsqueda.

Código	Requerimiento no funcional
RNF-06	El sistema deberá encontrarse disponible para las áreas autorizadas durante la jornada laboral.
RNF-07	El sistema deberá almacenar el historial de operaciones realizadas por los usuarios autorizados.
RNF-08	El sistema deberá proteger la información mediante autenticación de usuarios y contraseñas.
RNF-09	El sistema deberá facilitar la integración de información entre las diferentes áreas de la empresa.
RNF-10	El sistema deberá permitir la actualización de información en tiempo real para los usuarios autorizados.

Nota. Elaboración propia.

4.4.7 Criterios de validación de requerimientos

Con la finalidad de verificar que el sistema ERP responde adecuadamente a las necesidades identificadas durante el diagnóstico organizacional, se establecieron criterios de validación asociados a cada requerimiento funcional. Estos criterios permitirán comprobar que las funcionalidades incorporadas en el sistema satisfacen los objetivos planteados para cada área involucrada.

La validación de los requerimientos constituye un mecanismo de control que permitirá evaluar el cumplimiento de las funcionalidades durante la implementación y operación del sistema ERP.

Tabla 31
Criterios de validación de requerimientos funcionales

Código	Requerimiento funcional	Criterio de validación
REQ-01	Almacenar la información de clientes, contratos y servicios en una base de datos centralizada	El usuario podrá consultar información desde una única fuente de datos.
REQ-02	Gestionar pagos, facturación y vigencias de servicio	El usuario podrá visualizar el estado de pagos y vigencias registradas.
REQ-03	Mantener el historial de registros y movimientos	El sistema conservará los registros históricos asociados a cada cliente y servicio.
REQ-04	Consultar información mediante filtros de búsqueda	El usuario podrá localizar registros utilizando filtros definidos.

Código	Requerimiento funcional	Criterio de validación
REQ-05	Visualizar estado de servicio y responsables asignados	El sistema mostrará el estado del servicio, vigencia y responsables asociados.
REQ-06	Programar instalaciones, mantenimientos, retiros y trasposos	El usuario podrá registrar y consultar programaciones de servicios.
REQ-07	Visualizar disponibilidad de técnicos	El sistema mostrará la disponibilidad de técnicos para asignación de actividades.
REQ-08	Registrar y controlar equipos GPS, chips y recursos disponibles	El sistema permitirá consultar inventarios actualizados.
REQ-09	Visualizar disponibilidad y estado de equipos GPS y chips	El sistema mostrará la ubicación y disponibilidad de los recursos.
REQ-10	Registrar incidencias y actividades de soporte técnico	El usuario podrá registrar y consultar incidencias asociadas a cada servicio.
REQ-11	Consultar la situación operativa y vigencia de los servicios	El sistema mostrará información actualizada de cada servicio contratado.
REQ-12	Almacenar historial de solicitudes y atenciones	El sistema conservará el historial de solicitudes registradas.
REQ-13	Integrar la información generada por las diferentes áreas	Los usuarios autorizados podrán acceder a información compartida entre áreas.
REQ-14	Centralizar procesos administrativos y operativos	Las actividades operativas y administrativas se gestionarán desde una única plataforma.

Nota. Elaboración propia.

4.4.8 Módulos del sistema ERP

Con base en las necesidades identificadas durante el levantamiento de información y los requerimientos funcionales definidos para el sistema ERP, se establecieron los módulos que conformarán el sistema ERP. Estos módulos permiten centralizar la gestión de información y automatizar los procesos críticos de la empresa.

La integración de estos módulos permite mejorar la trazabilidad de la información, optimizar los tiempos de atención, reducir errores operativos y facilitar la toma de decisiones mediante información actualizada y disponible en tiempo real.

Tabla 32*Módulos funcionales del ERP propuesto.*

Módulo	Objetivo
Gestión de Unidades	Centralizar la información de clientes, contratos, servicios y unidades registradas.
Gestión de Programaciones	Gestionar instalaciones, mantenimientos, retiros y trasposos mediante programación y seguimiento de servicios.
Gestión Comercial, Kits y Certificados	Administrar cotizaciones, ventas, productos, kits, renovaciones y certificados asociados a los servicios contratados por los clientes.
Gestión de Certificados	Generar certificados utilizando la información registrada en la base de datos.
Gestión de Kits	Centralizar la información comercial y técnica de los productos y servicios ofrecidos por la empresa.
Gestión Logística	Controlar inventarios, equipos GPS, chips y recursos operativos necesarios para la ejecución de servicios.
Reportes e Indicadores	Consolidar información para el análisis y la toma de decisiones gerenciales.

Nota. Elaboración propia.

Cada uno de los módulos propuestos responde a necesidades específicas identificadas durante el diagnóstico de la empresa. A continuación, se describen las principales funcionalidades contempladas para cada módulo dentro del sistema ERP propuesto.

4.4.8.1 Módulo de Gestión de Unidades

Objetivo del módulo

Centralizar la información de clientes, contratos, servicios y unidades registradas en la empresa, permitiendo su consulta y seguimiento por las áreas autorizadas mediante una única fuente de información integrada.

El módulo de Gestión de Unidades permite centralizar la información de los clientes y de las unidades registradas dentro de la empresa. Su finalidad es disponer de una única fuente

de información actualizada que pueda ser consultada por las diferentes áreas según los permisos asignados a cada usuario.

A través de este módulo se registra información relacionada con el cliente, RUC, placa de la unidad, rubro, plataforma contratada, estado general de la línea GPS, estado del servicio, fechas de vigencia, modalidad de contratación y demás datos necesarios para la gestión operativa y comercial de los servicios brindados por la empresa.

Asimismo, el módulo incorpora filtros de búsqueda que permitirán localizar información de manera rápida mediante criterios como cliente, rubro, asesor responsable, estado general de la línea, estado del servicio y rangos de fechas. Esto facilita la consulta de registros y reducirá el tiempo empleado en la búsqueda manual de información dispersa en diferentes archivos.

La información registrada en este módulo puede ser consultada por distintas áreas de la organización; sin embargo, el acceso a determinados datos dependerá del perfil de usuario asignado. De esta manera, las áreas Comercial y Administración pueden visualizar información económica asociada a los servicios contratados, mientras que las demás áreas únicamente accederán a la información necesaria para el desarrollo de sus actividades operativas.

El módulo también permitirá visualizar el historial general de cada unidad, incluyendo la plataforma contratada, vigencia del servicio, estado actual y personal responsable de la atención de la cuenta. Esto contribuye a la mejora de la trazabilidad de la información y facilita la coordinación entre las diferentes áreas involucradas en la prestación del servicio.

La implementación de este módulo permitió reducir la duplicidad de registros, mejorar el control de la información de clientes y unidades, y disponer de datos actualizados para la toma de decisiones y la atención de requerimientos operativos.

Tabla 33

Funcionalidades del módulo

Funcionalidad	Descripción
Consulta de unidades	Permitirá localizar registros mediante placa, cliente, RUC o razón social.

Funcionalidad	Descripción
Consulta de vigencias	Permitirá visualizar fechas de inicio y vencimiento de los servicios contratados.
Consulta de responsables	Permitirá identificar al asesor comercial y soporte asignado a cada unidad.
Consulta de estados	Permitirá visualizar el estado general de la línea GPS y el estado del servicio contratado por lo cliente.
Visualización detallada	Permitirá acceder a información ampliada mediante la opción de consulta individual.
Historial de información	Permitirá conservar información histórica asociada a clientes y unidades registradas.

Nota. Elaboración propia.

Figura 13

Propuesta del Módulo de gestión de unidades del sistema ERP.

Barra de filtros:

Cliente:
 Rubro:
 Asesor:
 Estado general:
 Estado de servicio:
 Fecha de vigencia: Desde Hasta

RUC	Cliente	Placa	Rubro	Estado General	Estado Servicio	F. vigencia desde	F. vigencia hasta	Asesor	Soporte	Observaciones
2049846001	ANDREITA S.A.C.	VEI-952	BAMBAS	ACTIVO	VIGENTE	04/06/2026	04/06/2027	Asesor 1	Soporte 1	
1049840031	GONZALO CHOQUE	VEI-952	PARTICULAR	SUSPENDIDO	POR VENCER	05/06/2026	05/06/2027	Asesor 2	Soporte 2	
1049840031	CORPORACION MADERERA	VEI-952	TRANSPORTE	DE BAJA	POR VENCER	05/06/2026	05/06/2027	Asesor 2	Soporte 2	

« < 1 2 ... 9 > » pagina

Cliente: ANDREITA S.A.C.
 RUC: 2049846001
 Rubro: BAMBAS
 Modelo GPS: Figura modelo

Tipo de Servicio: ANUAL/TRIMESTRAL/MENSUAL
 Modalidad: VENTA/PRESTAMO
 Fecha de vigencia desde: 04/06/2026
 Fecha de vigencia hasta: 04/06/2027
 Estado general: ACTIVO

Asesor: Asesor 1
 Soporte: Soporte 1
 Contrata: CORPORACION MADERERA S.A.C.
 RUC: 2049846001
 Codigo de mina: 6001

↓

BASE DE DATOS CENTRALIZADA DEL ERP

Nota:: Elaboración propia.

La Figura presenta el Módulo de Gestión de Unidades, el cual permitirá consultar y administrar la información relacionada con los clientes y las unidades registradas en el sistema. El módulo contemplará filtros de búsqueda por cliente, rubro, asesor, estado general, estado de servicio y fechas de vigencia, facilitando la localización rápida de registros. Asimismo, mediante la opción de visualización detallada, los usuarios autorizados podrán acceder a información

específica de cada unidad, incluyendo datos del cliente, modalidad de servicio, vigencia del contrato, responsables asignados y estado operativo.

La información almacenada en este módulo se encontrará centralizada en una única base de datos, permitiendo que las diferentes áreas de la organización consulten información actualizada según los permisos asignados. Esto contribuirá a reducir la duplicidad de registros, mejorar la trazabilidad de los servicios y optimizar la gestión de la información asociada a clientes y unidades monitoreadas.

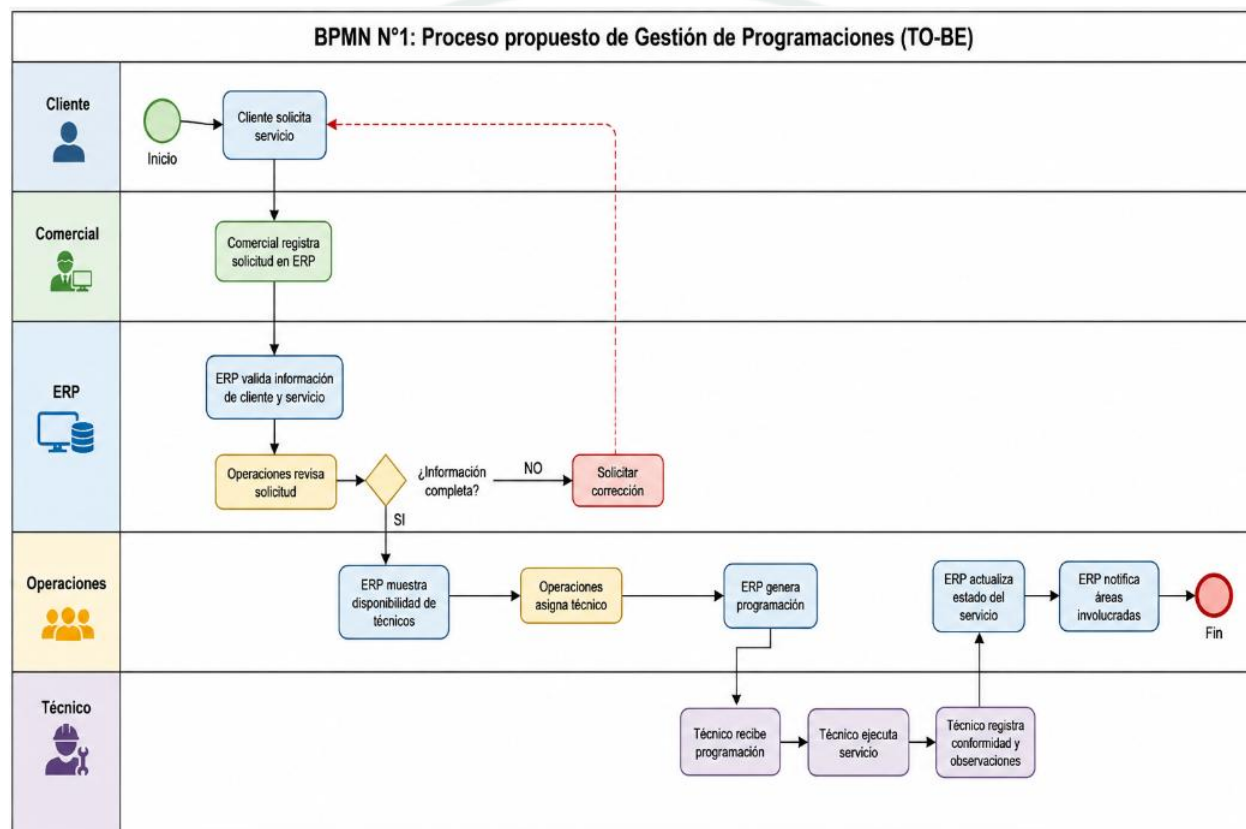
4.4.9 Modelado de procesos propuestos (BPMN TO-BE)

Con la finalidad de representar el funcionamiento esperado de los procesos una vez implementado el sistema ERP, se elaboraron diagramas BPMN (Business Process Model and Notation) en su estado futuro (TO-BE). Estos diagramas describen el flujo de actividades propuesto, la interacción entre las áreas involucradas y la participación del sistema ERP como elemento integrador de los procesos operativos. Los modelos fueron elaborados considerando los requerimientos funcionales definidos durante el levantamiento de información.

4.4.9.1 BPMN TO-BE del proceso de Gestión de Programaciones

Figura 14

BPMN TO-BE del proceso de Gestión de Programaciones



Nota. Elaboración propia.

Descripción del proceso

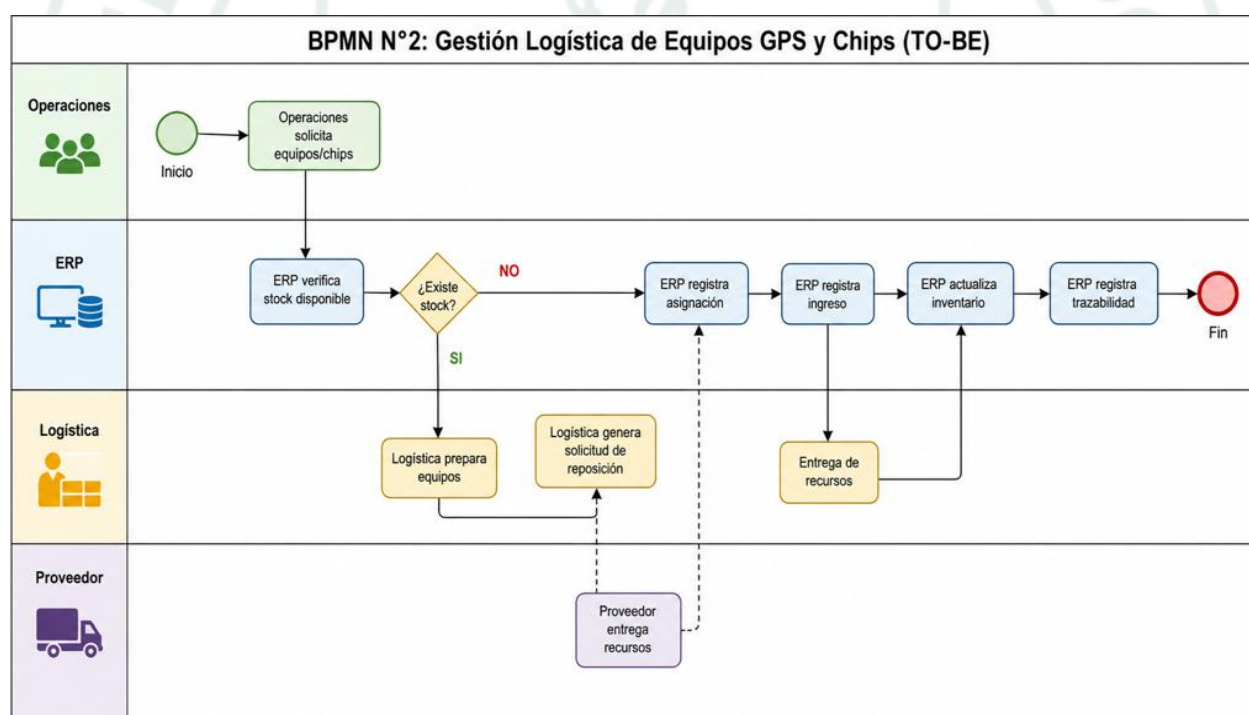
El proceso propuesto de Gestión de Programaciones inicia cuando el cliente solicita un servicio a la empresa. Posteriormente, el área Comercial registra la solicitud en el sistema ERP, donde se valida automáticamente la información relacionada con el cliente, la unidad y el servicio requerido. Una vez verificada la disponibilidad de los datos, el área de Operaciones revisa la solicitud y determina si la información registrada es suficiente para continuar con la programación; en caso contrario, la solicitud retorna para su corrección y actualización.

Cuando la información cumple con los requisitos establecidos, el sistema ERP consulta la disponibilidad de los técnicos registrados y facilita la asignación del recurso más adecuado para la atención del servicio. Finalmente, el técnico recibe la programación, ejecuta la actividad asignada y registra en el sistema la conformidad, observaciones y resultados obtenidos. Con esta información, el ERP actualiza automáticamente el estado del servicio y notifica a las áreas involucradas, garantizando la trazabilidad del proceso, la disponibilidad de información en tiempo real y una mejor coordinación entre Comercial, Operaciones y Soporte.

4.4.9.2 BPMN TO-BE del proceso de Gestión Logística de Equipos GPS y Chips

Figura 15

BPMN TO-BE del proceso de Gestión Logística de Equipos GPS y Chips



Nota. Elaboración propia.

Descripción del proceso

El proceso propuesto de Gestión Logística inicia cuando el área de Operaciones solicita equipos GPS o chips necesarios para la ejecución de un servicio programado. A partir de esta

solicitud, el sistema ERP verifica automáticamente la disponibilidad de los recursos en el inventario. Si existe stock suficiente, el área de Logística prepara los equipos requeridos, registra su asignación dentro del sistema y realiza la entrega correspondiente al personal responsable de la instalación o mantenimiento.

En caso de que el inventario resulte insuficiente, el sistema permite generar una solicitud de reposición para que el área de Logística gestione el abastecimiento con el proveedor. Una vez recibidos los equipos o chips, el ERP registra el ingreso al inventario, actualiza las existencias disponibles y mantiene la trazabilidad de cada recurso durante todo su ciclo de vida. De esta manera, el sistema ERP fortalece el control del inventario, reducir errores derivados de registros manuales y asegurar la disponibilidad oportuna de los recursos requeridos para la operación de la empresa.

4.5. Módulo de Programaciones

Objetivo del módulo

Planificar, coordinar y realizar el seguimiento de las instalaciones, mantenimientos, retiros y trasposos programados por la empresa, permitiendo una adecuada asignación de recursos técnicos y un control oportuno del estado de los servicios programados. El módulo de Programaciones permite registrar instalaciones, mantenimientos, retiros, trasposos y otros servicios asociados a las unidades monitoreadas, facilitando la planificación, coordinación y seguimiento de las actividades técnicas.

El módulo de Programaciones contempla que la programación de los servicios se realice a partir de la unidad seleccionada, completando automáticamente la información relacionada con el cliente, rubro, asesor responsable y características de la unidad. Esta funcionalidad reduce los tiempos de registro, minimiza los errores de digitación y asegura la consistencia de la información utilizada durante la planificación de las actividades técnicas. Asimismo, el módulo centraliza la información de las programaciones, permitiendo un seguimiento oportuno de cada servicio desde su registro hasta su ejecución.

Tabla 34*Funcionalidades del módulo de Programaciones*

Funcionalidad	Descripción
Registro de programaciones	Permite crear instalaciones, mantenimientos, retiros y trasposos.
Asignación de técnicos	Permite seleccionar técnicos responsables del servicio.
Consulta de disponibilidad	Permite visualizar la carga de trabajo de los técnicos programados.
Calendario de servicios	Permite visualizar todas las programaciones por fecha y hora.
Control de estados	Permite monitorear el avance de cada servicio.
Registro de observaciones	Permite registrar incidencias o comentarios asociados al servicio.
Historial de programaciones	Permite consultar servicios realizados anteriormente.
Integración con soporte	Permite registrar la conformidad técnica del servicio.

Nota. Elaboración propia.

Figura 16

Propuesta del Módulo de Programaciones del sistema ERP.

Fecha desde

dd/mm/aaaa

Fecha hasta

dd/mm/aaaa

Cliente

Selencionar

Tecnico

Selencionar

Estado

Selencionar

Tipo de servicio

Selencionar

Buscar

<

Junio 2026

>

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Tipo de servicio

Instalacion

Mantenimiento

Retiro

Traspaso

Jueves, 04 de junio de 2026

Instalacion GPS

Cliente: ANDREITA S.A.C.

Placa: VEI-952

Tecnico: Tecnico 1

Mantenimiento

Cliente: ANDREITA S.A.C.

Placa: VEI-952

Tecnico: Tecnico 1

Retiro de equipo

Cliente: ANDREITA S.A.C.

Placa: VEI-952

Tecnico: Tecnico 1

Traspaso de unidad

Cliente: ANDREITA S.A.C.

Placa: VEI-952

Tecnico: Tecnico 1

Información de la programación seleccionada

Informacion general

Cliente

Andreita S.A.C.

RUC

2049846002

Placa / Unidad

VEI-952

Rubro

BAMBAS

Modelo GPS

FIGURA MODELO

Codigo de mina

6001

Asignacion

Asesor

Asesor 1

Soporte

Soporte 1

Tecnico asignado

Tecnico 1

Tecnico de apoyo

Tecnico 2

Estado del servicio

Pendiente

En proceso

Realizado

Completado

Cancelado

Conformidad de soporte

Acciones

Editar programacion

Reprogramar

Cancelar servicio

Ver historial

Detalle del servicio

Tipo de servicio

INSTALACION

Modalidad

SERVICIO ANUAL

Fecha programada

04/06/2026

Hora inicio

08:00 a.m

Hora fin estimada

11:00 a.m

Ubicacion

link google maps

Observaciones

Escribir observaciones...

Nota. Elaboración propia.

La Figura presenta el módulo de Programaciones del sistema ERP. Este módulo permitirá registrar, consultar y realizar el seguimiento de instalaciones, mantenimientos, retiros y trasposos mediante filtros de búsqueda y una vista de calendario que facilitará la planificación de las actividades técnicas.

Asimismo, cada programación contará con una vista detallada que incluirá información del cliente, unidad, técnicos asignados, modalidad de servicio, ubicación, observaciones y estado de atención. Esto permitirá mejorar el control operativo, optimizar la asignación de recursos y mantener la trazabilidad de los servicios ejecutados por la empresa.

4.5.1 Módulo de Cotizaciones

Objetivo del módulo

Administrar el registro, consulta, elaboración y seguimiento de cotizaciones comerciales, permitiendo centralizar la información relacionada con clientes, servicios, productos, kits y renovaciones dentro de una única plataforma.

Descripción del módulo

El módulo de Cotizaciones permite registrar propuestas comerciales dirigidas a clientes actuales o potenciales, considerando información como empresa, RUC, razón social, contacto, asesor comercial, tipo de servicio, plataforma, rubro, moneda, vigencia, placas asociadas y observaciones.

Asimismo, el módulo permite agregar bienes, servicios o kits dentro de una misma cotización, facilitando la elaboración de propuestas comerciales de acuerdo con las necesidades del cliente. Esta funcionalidad permitirá reducir errores en precios, estandarizar la información de productos ofrecidos y mejorar el seguimiento comercial de cada oportunidad.

La información registrada en este módulo sirve como base para el control de ventas, renovaciones y servicios contratados, permitiendo que las áreas autorizadas accedan a información actualizada y trazable.

Con base en las necesidades identificadas durante el diagnóstico organizacional, se establecieron las funcionalidades que deberá incorporar el módulo de Cotizaciones para apoyar la

gestión comercial de la empresa. Estas funcionalidades permitirán optimizar la elaboración de propuestas comerciales, mejorar el control de la información y facilitar el seguimiento de las cotizaciones generadas.

Tabla 35

Funcionalidades del módulo de Cotizaciones

Funcionalidad	Descripción
Registro de cotizaciones	Permite crear nuevas cotizaciones asociadas a clientes y servicios.
Numeración de cotizaciones	Permite identificar, consultar y actualizar cotizaciones mediante un código único de registro.
Consulta de clientes	Permite recuperar automáticamente información registrada mediante RUC o razón social.
Gestión de vigencias	Permite registrar fechas de emisión y vencimiento de la cotización.
Selección de servicios	Permite asociar modalidades de contratación y características del servicio ofertado.
Gestión de bienes y servicios	Permite incorporar productos y servicios individuales dentro de la cotización.
Gestión de kits	Permite incorporar kits comerciales previamente registrados en el sistema.
Gestión de precios	Permite modificar precios unitarios y aplicar condiciones comerciales especiales autorizadas.
Seguimiento comercial	Permite consultar cotizaciones por asesor, fecha, rubro, tipo de venta y estado comercial.
Generación de documentos comerciales	Permite generar el documento de cotización para su presentación al cliente.

Nota. Elaboración propia.

Figura 17

Propuesta de Módulo de Cotizaciones del sistema ERP.

Consulta y seguimiento de cotizaciones

N° Cotizacion	Cliente	RUC	Asesor	Fecha	Vigencia	Monto S/ o \$	Rubro	¿Es venta?
COT-2025-665	Transporte s SAC	203658741 6	Asesor 1	12/05/202 5	12/05/2026	S/420	PARTICULA R	SI
COT-2025-665	Mining SAC	203658741 9	Asesor 4	12/08/202 5	12/12/2026	S/360	TRASLADO	NO
COT-2025-665	Contructor a SAC	203658741 7	Asesor 2	12/06/202 4	12/12/2025	S/870	MINERIA	SI

Registro de Cotizacion

Empresa:

RUC:

Tipo de servicio:

Placas asociadas:

Asesor comercial:

Serie: N° Cotizacion

Razon social:

Plataforma:

Observaciones:

Valido hasta:

Contacto:

Rubro:

Moneda:

TIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD	MONEDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL
BIEN	GPS AMERICANO 4G	2	S/	290	580
SERVICIO	INSTALACION DE SESNOR DE COMBUSTIBLE	1	\$	86	86
KIT	KIT QUELLAVECO	3	S/	760	2,280

Total Soles (S/.)
2,860.00

Total Dólares (US\$)
86.00

Nota. Elaboración propia.

La Figura presenta el Módulo de Cotizaciones del sistema ERP. Este módulo permite registrar, consultar y realizar el seguimiento de las cotizaciones comerciales mediante filtros de búsqueda por asesor, fechas, rubro, tipo de venta y estado comercial, facilitando la localización rápida de propuestas emitidas.

Asimismo, el módulo incorporará una numeración correlativa para cada cotización, permitiendo su identificación, consulta y actualización posterior. La información del cliente podrá recuperarse

automáticamente mediante el registro del RUC, optimizando el proceso de elaboración de propuestas comerciales y reduciendo errores de digitación.

Además, el sistema permitirá incorporar bienes, servicios y kits comerciales dentro de una misma cotización, considerando cantidades, precios unitarios y montos totales. Esta funcionalidad facilitará la elaboración de propuestas comerciales estandarizadas y contribuirá al control de ventas, renovaciones y servicios contratados.

4.5.2. Módulo de Kits

Objetivo del módulo

Centralizar la administración de kits comerciales compuestos por productos y servicios estandarizados, permitiendo su utilización en los procesos de cotización y venta de manera rápida, uniforme y controlada.

Descripción del módulo

El módulo de Kits permitirá administrar los paquetes comerciales ofrecidos por la organización, los cuales estarán conformados por diferentes productos y servicios agrupados bajo una estructura previamente definida. Estos kits podrán incluir equipos GPS, instalación, acceso a plataforma, soporte técnico y otros elementos asociados al servicio ofertado.

E contempla el registro centralizado de los kits disponibles, permitiendo que la información comercial utilizada por los asesores sea uniforme y esté actualizada en todo momento. De esta manera, se reducirá la elaboración manual de propuestas comerciales y se garantizará la consistencia de los servicios ofertados.

Asimismo, los kits registrados podrán ser incorporados directamente durante la elaboración de cotizaciones, facilitando la generación de propuestas comerciales completas sin necesidad de registrar individualmente cada producto o servicio asociado.

La utilización de kits permitirá estandarizar la oferta comercial de la organización, reducir errores de configuración y optimizar los tiempos de elaboración de cotizaciones.

Con la finalidad de asegurar una gestión eficiente de los paquetes comerciales, se definieron las funcionalidades que deberá incorporar el módulo de Kits dentro del sistema ERP propuesto.

Tabla 36*Funcionalidades del módulo de Kits*

Funcionalidad	Descripción
Catálogo de kits	Permite consultar kits comerciales previamente definidos para su utilización en procesos de cotización.
Búsqueda de productos y servicios	Permite localizar productos, servicios y kits mediante palabras clave referenciales.
Visualización de detalle comercial	Permite consultar la descripción, imagen referencial y precio de productos, servicios y kits.
Control de información comercial	Permite mantener información comercial estandarizada y actualizada.
Integración con cotizaciones	Permite incorporar productos, servicios y kits directamente durante la elaboración de cotizaciones.
Gestión de vigencia comercial	Permite mantener actualizada la disponibilidad de los kits registrados.

Nota. Elaboración propia.

Figura 18*Propuesta de módulo de Kits del sistema ERP.*

Búsqueda de productos, servicios y kits comerciales

Escribe una palabra clave referencial...

Ejemplos de búsqueda:

Antapaccay | Reactivacion | Sensor de combustible | Reactivacion

Tipo	Imagen	Nombre	Código	Descripción	Precio (S/)
KIT		KIT ANTAPACCAY	KIT-ANT-001	Kit comercial compuesto por equipo GPS, instalación, plataforma y soporte para operación minera.	S/. 1,680.00
SERVICIO		REACTIVACION DE SERVICIO	SER-REA-001	Servicio de reactivación.	S/. 89.00
PRODUCTO		SENSOR DE COMBUSTIBLE	PRO-SEN-001	Dispositivo para monitoreo y control del consumo de combustible de la unidad.	S/. 600.00

Nota. Elaboración propia.

La Figura presenta la propuesta del módulo de Kits del sistema ERP. Este módulo permitirá consultar productos, servicios y kits comerciales mediante una búsqueda por palabras clave referenciales. Asimismo, mostrará información estandarizada relacionada con el tipo de elemento, código, descripción y precio comercial, facilitando su incorporación directa durante la elaboración de cotizaciones.

La centralización de esta información permitirá reducir errores en la selección de productos, mantener la consistencia de las propuestas comerciales y agilizar el proceso de elaboración de cotizaciones dentro de la organización.

4.5.3. Módulo de Certificados

Objetivo del módulo

Generar y administrar certificados asociados a las unidades registradas en el sistema, permitiendo acreditar información técnica relacionada con los servicios contratados, características de los equipos GPS instalados y vigencia de las unidades monitoreadas.

Descripción del módulo

El módulo de Certificados permitirá generar documentos utilizando información previamente registrada en la base de datos del sistema ERP. Para ello, el usuario podrá seleccionar criterios como plataforma, rubro, cliente, modelo de equipo GPS y unidades asociadas, facilitando la emisión de certificados de manera rápida y estandarizada.

La propuesta contempla que la información relacionada con la vigencia de los servicios sea recuperada automáticamente desde la base de datos del ERP, reduciendo errores de digitación y garantizando la consistencia de la información emitida en los certificados.

Asimismo, el módulo permitirá personalizar el contenido del certificado mediante la incorporación de observaciones o textos específicos solicitados por los clientes o entidades externas. Esta funcionalidad resulta especialmente útil para procesos de retransmisión de información hacia plataformas externas y organismos reguladores que requieren validar las características técnicas de los equipos instalados.

La información generada quedará almacenada en el sistema, permitiendo su consulta posterior mediante filtros de búsqueda por cliente, fecha de emisión, usuario responsable y estado del certificado.

Tabla 37

Funcionalidades propuestas del módulo de Certificados

Funcionalidad	Descripción
Generación de certificados	Permite emitir certificados asociados a unidades registradas en el sistema.
Consulta de certificados	Permite localizar certificados mediante filtros de búsqueda.
Numeración correlativa	Permite identificar y administrar cada certificado mediante un código único.
Filtrado por cliente	Permite consultar certificados por RUC o razón social.
Selección de unidades	Permite visualizar únicamente las unidades que cumplen con los criterios seleccionados.
Integración con base de datos	Permite recuperar automáticamente información técnica y comercial registrada en el ERP.
Gestión de vigencias	Permite utilizar la fecha de vigencia registrada en la base de datos.
Personalización de contenido	Permite incorporar textos específicos solicitados por clientes o entidades externas.
Generación de documentos	Permite emitir certificados listos para impresión o distribución digital.
Historial de certificados	Permite conservar el registro histórico de certificados emitidos.

Nota. Elaboración propia.

Figura 19

Propuesta de Módulo de Certificados del sistema ERP

RUC/DNI

Ingrese RUC o DNI

Razon Social

Ingrese razon social

Creado por

Seleccionar

Fecha

Seleccionar fecha

Estado

Seleccionar

Buscar

Nº Certificado	Cliente	Fecha de creacion	Creado por	Modelo GPS	Fecha de emision	Fecha de vigencia	Acciones
G-2025-659	ANDREITA S.A.C.	04/06/2026	Asesor2	Modelo de equipo GPS	05/06/2027		
G-2025-659	GONZALO CHOQUE	05/06/2026	Asesor 4	Modelo de equipo GPS	05/06/2027	Fecha de vigencia de vehiculos	
G-2025-659	CORPORACION MADERERA	05/06/2026	Asesor 3	Modelo de equipo GPS	05/06/2027		

« < 1 2 ... 9 > »

pagina

Generacion de certificado

Plataforma

Seleccion plataforma

Rubro

Seleccion rubro

Cliente

Ingrese RUC o Razon social

Modelo de GPS

Seleccionar modelo

Placa

Seleccionar placa

☐ Seleccionar todas las placas filtradas

Fecha de Emision

10/06/2026

Fecha Vigencia

Fecha obtenida del ERP

☒ Usar fecha de vigencia de la base de datos(ERP)

Cuerpo del Certificado (Texto personalizable)

B I U

Normal

EL MODELO DEL GPS INSTALADO EN LAS UNIDADES ES SEGUN LISTA DE EQUIPOS...
 POR EL MTC MARCA DEL EQUIPO:



Nota. Elaboración propia.

La Figura presenta la propuesta del módulo de Certificados del sistema ERP. Este módulo permitirá consultar certificados emitidos previamente y generar nuevos documentos utilizando información registrada en la base de datos de la organización.

La propuesta considera la selección de criterios como cliente, plataforma, rubro, modelo de equipo GPS y unidades asociadas, permitiendo recuperar automáticamente información técnica y fechas de vigencia registradas en el sistema. Asimismo, el módulo permitirá incorporar observaciones o textos personalizados de acuerdo con los requerimientos específicos de los clientes o entidades externas.

La implementación de este módulo contribuirá a estandarizar la emisión de certificados, mejorar la trazabilidad documental y reducir los tiempos requeridos para la elaboración de documentación técnica asociada a las unidades monitoreadas.

4.5.4. Módulo de Logística

Objetivo del módulo

Centralizar el control logístico de equipos GPS, chips de comunicación, almacenes y movimientos internos, permitiendo mantener la trazabilidad de los recursos desde su ingreso a inventario hasta su instalación, suspensión, baja o recuperación.

Descripción del módulo

El módulo de Logística permitirá administrar la información relacionada con los recursos utilizados en la operación de la empresa. La propuesta contempla el control de equipos GPS, líneas de comunicación (chips), accesorios, almacenes y movimientos internos mediante registros centralizados y actualizados en tiempo real.

Asimismo, permitirá consultar la disponibilidad de recursos, verificar estados de instalación, controlar inventarios y mantener la trazabilidad de los movimientos realizados entre almacenes, técnicos y unidades operativas.

La integración de esta información facilitará la coordinación entre las áreas de logística, operaciones, soporte y administración, reduciendo errores de registro, duplicidad de información y pérdidas de control sobre los activos de la organización.

Con base en las necesidades identificadas durante el diagnóstico organizacional, se establecieron las funcionalidades que deberá incorporar el módulo de Logística para apoyar la gestión de recursos dentro del sistema ERP propuesto.

Tabla 38

Funcionalidades propuestas del módulo de logística

Funcionalidad	Descripción
Gestión de GPS	Permite registrar y consultar equipos GPS, su estado y disponibilidad.
Gestión de chips	Permite administrar líneas de comunicación, estados de activación, suspensión y baja.
Gestión de accesorios	Permite controlar accesorios asociados a las instalaciones y mantenimientos.
Gestión de almacenes	Permite administrar almacenes y ubicaciones de recursos.
Control de movimientos internos	Permite registrar ingresos, salidas y transferencias mediante guías internas.
Gestión de unidades	Permite relacionar equipos, chips y servicios asociados a cada unidad monitoreada.
Consulta de inventario	Permite visualizar existencias y disponibilidad de recursos.
Trazabilidad de activos	Permite realizar seguimiento histórico de equipos, chips y movimientos registrados.

Nota. Elaboración propia.

Figura 20

Propuesta de interfaz del módulo de Logística del sistema ERP.

IMEI/CHIP/PLACA/CLIENTE

Ingresar dato a buscar...

ESTADO

Todos

Proveedor:

Todos

Almacén

Todos

Buscar

IMEI GPS	N° CHIP	CLIENTE	PLACA	PROVEEDOR	ESTADO DE CHIP	ALMACEN	MODALIDAD	TECNICO	FECHA DE INSTALACION
895361206623265	952 556 655	Cerro Verde	VDS-895	PROVEDOR 1	ACTIVO	INSTALADO	VENTA	TECNICO 3	12/06/2025
895361206623265	952 556 655	ANDREITA S.A.C	BHU-651	PROVEDOR 3	SUSPENDIDO	ALMACEN PRINCIPAL	PRESTAMO	TECNICO 1	01/09/2025
895361206623265	952 554 655	GRUAS S.A.C.	POI-123	PROVEDOR 1	DE BAJA	ALMACEN LIMA	PRESTAMO	TECNICO 7	01/09/2025

GPS

Modelo 1 120

Modelo 2 Stock 59

Modelo 3 236

Disponibles 3,400

INSTALADOS 23

En reparacion

Total GPS 3,423

CHIPS

ACTIVO 2,450

SUSPENDIDOS 180

DE BAJA 95

ALMACENES

Almacen Principal 1,200

Almacen Lima 960

Almacen tecnico 1 14

Agregar + almacenes

BASE DE DATOS CENTRALIZADA DEL ERP

Nota. Elaboración propia.

La Figura 17 presenta la propuesta del módulo de Logística del sistema ERP. Este módulo permitirá administrar equipos GPS, chips, accesorios, almacenes y movimientos internos mediante registros centralizados, facilitando el control de inventarios, la trazabilidad de activos y la gestión eficiente de los recursos utilizados por la organización.

Asimismo, la propuesta permitirá relacionar la información de equipos GPS, líneas de comunicación, técnicos, clientes y almacenes dentro de una base de datos centralizada, facilitando la consulta del estado de los recursos, la identificación de activos instalados y el seguimiento de movimientos realizados durante su ciclo operativo.

Usuarios y permisos

Con la finalidad de garantizar la seguridad de la información y asegurar un adecuado control sobre los procesos gestionados dentro del ERP, la propuesta contempla la implementación de perfiles de usuario y niveles de acceso diferenciados según las funciones y responsabilidades de cada área de la organización.

Durante el levantamiento de información se identificó que no todos los colaboradores requieren acceso a la totalidad de los módulos y registros del sistema, debido a la naturaleza de la información administrada por cada área. Por este motivo, la propuesta considera la asignación de permisos específicos para las actividades de consulta, registro, edición y eliminación de información.

Asimismo, la administración de usuarios será realizada por el área responsable del sistema, la cual tendrá la facultad de crear nuevas credenciales, modificar permisos y desactivar accesos cuando sea necesario.

Durante las entrevistas realizadas a las áreas involucradas se identificó que los niveles de acceso deben configurarse según las responsabilidades de cada puesto, debido a que determinadas áreas únicamente requieren consultar información o generar documentos comerciales, mientras que otras áreas administran información operativa y técnica del sistema.

Tabla 39*Perfiles de usuario y accesos propuestos del ERP*

Área	Módulos autorizados	Consultar	Registrar	Editar	Eliminar
Comercial	Gestión de Unidades, Cotizaciones, Kits y Certificados	✓	X	✓	X
Administración	Gestión de Unidades, Cotizaciones, Certificados y Reportes	✓	✓	✓	X
Operaciones	Programaciones y Gestión de Unidades	✓	✓	X	X
Soporte	Programaciones y Certificados	✓	✓	✓	X
Logística	Inventario, Chips, GPS, Almacenes, Unidades y Planes	✓	✓	✓	X
Desarrollo	Todos los módulos del sistema	✓	✓	✓	✓

Nota. Elaboración propia.

La asignación de perfiles y permisos permitirá garantizar que cada área acceda únicamente a la información necesaria para el desarrollo de sus actividades. Asimismo, contribuirá a fortalecer la seguridad de los datos, reducir el riesgo de modificaciones no autorizadas y mantener un adecuado control sobre los procesos gestionados dentro del sistema ERP.

4.5.5. Relación de los módulos ERP con las variables de investigación

Con la finalidad de establecer la relación entre la propuesta ERP y las variables de investigación definidas en el estudio, se presenta la vinculación de los módulos funcionales con los objetivos de integración, automatización y control de procesos, así como su impacto esperado sobre la rentabilidad de la empresa. Esta relación permite evidenciar cómo las funcionalidades propuestas contribuyen a la mejora de la productividad, reducción de costos operativos y optimización de los recursos organizacionales.

Tabla 40*Relación de los módulos ERP con las variables de investigación*

Módulo ERP	Contribución a la implementación del ERP	Impacto esperado en la rentabilidad
Gestión de Unidades	Centralización de la información de clientes, contratos y servicios.	Reducción de tiempos de búsqueda y consulta de información.
Programaciones	Automatización de la programación y seguimiento de servicios.	Incremento de la productividad operativa.
Cotizaciones	Estandarización y control de propuestas comerciales.	Mejora del seguimiento comercial y control de renovaciones.
Kits	Centralización de información comercial y productos estandarizados.	Reducción del tiempo de capacitación de nuevos colaboradores.
Certificados	Automatización de la generación de certificados.	Disminución de actividades administrativas manuales.
Logística	Control centralizado de inventarios, equipos GPS y chips.	Reducción de pérdidas operativas y mejor utilización de recursos.
Reportes e indicadores	Generación automática de información para la toma de decisiones.	Mejora del control operativo y seguimiento de costos.
Usuarios y permisos	Control de accesos y trazabilidad de la información.	Reducción de errores y riesgos operativos.

Nota. Elaboración propia.

La relación presentada permite evidenciar que los módulos propuestos dentro del sistema ERP se encuentran orientados a atender las necesidades identificadas durante el diagnóstico organizacional. A través de la integración de procesos, centralización de la información y automatización de actividades operativas, la propuesta busca mejorar la coordinación entre áreas, optimizar el uso de los recursos disponibles y reducir actividades manuales que actualmente generan retrasos e inconsistencias. En consecuencia, estas mejoras contribuirán a incrementar la productividad operativa, fortalecer el control de la información y generar beneficios que impactarán favorablemente en la rentabilidad de la empresa.

4.5.6. Tecnologías utilizadas

La propuesta de implementación del sistema ERP considera el uso de tecnologías orientadas al desarrollo de aplicaciones empresariales, las cuales permitirán integrar los procesos de la organización, centralizar la información y facilitar el acceso a los datos en tiempo real.

La selección de estas tecnologías se realizó tomando como referencia los requerimientos identificados durante el levantamiento de información y las reuniones efectuadas con el área de desarrollo, considerando criterios de escalabilidad, capacidad de integración, facilidad de mantenimiento y compatibilidad con sistemas empresariales.

Tabla 41

Tecnologías propuestas para el sistema ERP

Tecnología	Aplicación propuesta
Python	Desarrollo de la lógica de negocio y procesamiento de información del sistema (backend).
Vue.js	Desarrollo de la interfaz gráfica de usuario y formularios del sistema (frontend).
PostgreSQL	Administración y almacenamiento centralizado de la información.
Scripts de migración de datos	Carga, validación y depuración de información proveniente de archivos históricos.

Nota. Elaboración propia.

La utilización de estas tecnologías permitirá integrar los módulos propuestos dentro de una única plataforma, facilitando la comunicación entre áreas, la gestión centralizada de la información y la generación de reportes en tiempo real. Asimismo, los mecanismos de migración de datos contribuirán a incorporar la información histórica existente, reduciendo errores de digitación y mejorando la calidad de los registros almacenados.

4.6 Aplicación de la metodología ASAP en la propuesta ERP

Con la finalidad de estructurar la propuesta de implementación del sistema ERP, se tomó como referencia la metodología ASAP (Accelerated SAP), debido a que proporciona una guía ordenada para el desarrollo e implementación de sistemas de planificación de recursos empresariales. Esta metodología permite organizar las actividades del proyecto en fases

secuenciales orientadas a la planificación, diseño, construcción, preparación y puesta en marcha de la solución propuesta.

En la presente investigación, la metodología ASAP se utilizó como marco de referencia para estructurar las actividades desarrolladas durante el diseño e implementación del sistema ERP, considerando el análisis de requerimientos, el diseño de módulos, la gestión de datos, la capacitación de usuarios, la puesta en marcha y la evaluación de los resultados obtenidos.

La adaptación de la metodología ASAP a la presente propuesta se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 42
Adaptación de la metodología ASAP a la propuesta ERP

Fase ASAP	Aplicación en la propuesta ERP
Preparación del proyecto	Definición de objetivos, alcance, áreas involucradas y requerimientos generales del sistema ERP.
Business Blueprint	Levantamiento de información, identificación de problemas, definición de requerimientos y diseño de los módulos propuestos.
Realización	Diseño funcional de los módulos, usuarios, permisos y tecnologías utilizadas para el sistema ERP.
Preparación final	Propuesta de migración de datos, capacitación de usuarios y validación de funcionalidades.
Soporte posterior	Seguimiento de incidencias, monitoreo del funcionamiento y mejora continua del sistema.

Nota. Elaboración propia.

Las fases descritas permitieron organizar de manera estructurada la propuesta ERP desarrollada en la presente investigación, asegurando que los componentes funcionales, tecnológicos y operativos se encuentren alineados con las necesidades identificadas durante el diagnóstico organizacional.

4.6.1 Estrategia de migración de datos

La migración de datos constituye una de las actividades más importantes dentro de la implementación de un sistema ERP, debido a que permite trasladar la información histórica

existente hacia una base de datos centralizada, garantizando la continuidad de las operaciones y la disponibilidad de información para los usuarios del sistema.

En la empresa, la información relacionada con clientes, unidades, equipos GPS, chips de comunicación, cotizaciones, certificados y registros operativos se encuentra almacenada en diferentes archivos de Excel, hojas de cálculo compartidas y documentos digitales generados por las distintas áreas. Esta situación hace necesaria una etapa previa de depuración y validación de datos antes de su incorporación al ERP.

Por ello, se propone realizar una migración progresiva de la información mediante scripts desarrollados en Python, los cuales permitirán extraer, validar y cargar los registros hacia la base de datos PostgreSQL del sistema. Este proceso contribuirá a reducir errores de digitación, eliminar registros duplicados y mejorar la calidad de la información almacenada.

Tabla 43
Información considerada para la migración de datos

Información	Origen actual	Destino propuesto
Clientes	Excel y Google Sheets	ERP
Unidades	Excel y registros operativos	ERP
Equipos GPS	Archivos de control logístico	ERP
Chips de comunicación	Registros logísticos y operativos	ERP
Cotizaciones	Archivos digitales y correos	ERP
Certificados	Archivos digitales	ERP

Nota. Elaboración propia.

4.6.2 Plan de capacitación de usuarios

La capacitación de los usuarios constituye una actividad fundamental para garantizar la correcta utilización del sistema ERP y facilitar la adopción de los nuevos procesos de trabajo. Debido a que la propuesta integra información proveniente de diferentes áreas de la organización, resulta

necesario que cada usuario conozca las funcionalidades, responsabilidades y procedimientos asociados a su perfil dentro del sistema.

Por ello, se propone desarrollar sesiones de capacitación orientadas a las áreas de comercial, administración, operaciones, soporte, logística y desarrollo, considerando las funciones específicas que cada una desempeñará dentro del ERP. Estas actividades permitirán familiarizar a los usuarios con la navegación del sistema, registro de información, consulta de reportes y utilización de los módulos correspondientes.

Asimismo, la capacitación contribuirá a reducir errores operativos, mejorar la calidad de los registros y facilitar la transición desde los procedimientos manuales actuales hacia una gestión integrada de la información.

Tabla 44

Plan propuesto de capacitación de usuarios

Área	Temas principales
Comercial	Gestión de clientes, cotizaciones y seguimiento de servicios
Administración	Consulta de información, validación de registros y reportes
Operaciones	Programaciones, unidades y seguimiento operativo
Soporte	Atención de incidencias y consulta de historial
Logística	Gestión de GPS, chips, almacenes e inventarios
Desarrollo	Administración técnica y mantenimiento del sistema

Nota. Elaboración propia.

4.6.3. Matriz de riesgos de implementación ERP

Con la finalidad de reducir los riesgos asociados a la implementación de la propuesta ERP, se identificaron los principales eventos que podrían afectar el desarrollo, adopción y funcionamiento de la solución tecnológica. La identificación de riesgos permite establecer acciones preventivas y correctivas orientadas a garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la continuidad operativa de la organización durante el proceso de implementación.

Tabla 45*Matriz de riesgos de implementación ERP*

Riesgo identificado	Probabilidad	Impacto	Acción de mitigación
Resistencia al cambio por parte de los usuarios	Media	Alta	Realizar capacitaciones y acompañamiento durante la adopción del sistema
Errores durante la migración de datos históricos	Media	Alta	Validar información antes de la migración y realizar pruebas piloto
Información incompleta o inconsistente en registros históricos	Alta	Media	Ejecutar procesos de depuración y validación de datos
Retrasos en el desarrollo o ajustes de módulos	Media	Media	Establecer cronograma de seguimiento y validación periódica
Fallas técnicas durante la puesta en marcha	Baja	Alta	Realizar pruebas funcionales y planes de contingencia
Accesos no autorizados a la información	Baja	Alta	Implementar perfiles de usuario y control de permisos
Incumplimiento de requerimientos funcionales	Baja	Alta	Validación continua con usuarios clave y área de desarrollo
Baja adopción del sistema por parte de los usuarios	Media	Media	Capacitación, manuales y soporte postproductivo

Nota. Elaboración propia.

La matriz de riesgos evidencia los principales factores que podrían influir en la implementación de la propuesta ERP. Las acciones de mitigación planteadas buscan reducir la probabilidad de ocurrencia de dichos eventos y asegurar una transición adecuada hacia el nuevo sistema, favoreciendo la continuidad operativa y el cumplimiento de los objetivos establecidos para la organización.

4.6.4 Estrategia de puesta en marcha

La puesta en marcha representa la etapa en la que el sistema ERP se encuentra preparado para ser utilizado por las diferentes áreas de la organización. Para minimizar riesgos operativos y facilitar

la adaptación de los usuarios, se propone realizar una implementación progresiva, permitiendo validar el funcionamiento de los módulos antes de su utilización generalizada.

La estrategia propuesta contempla la habilitación gradual de los módulos desarrollados, iniciando con aquellos relacionados con la gestión de unidades, programaciones y logística, debido a su impacto directo sobre las operaciones diarias de la empresa. Posteriormente, se incorporarán los módulos de cotizaciones, certificados y demás funcionalidades complementarias.

Asimismo, durante esta etapa se verificará la correcta migración de la información, el funcionamiento de los permisos de acceso y la disponibilidad de los datos requeridos para cada área. De esta manera, se busca reducir posibles incidencias durante el proceso de transición y asegurar una adopción progresiva del sistema por parte de los usuarios.

Tabla 46
Estrategia propuesta de puesta en marcha del ERP

Etapas	Actividad
Etapas 1	Migración y validación de datos
Etapas 2	Capacitación de usuarios
Etapas 3	Habilitación de módulos principales
Etapas 4	Verificación de procesos y ajustes
Etapas 5	Operación normal del sistema

Nota. Elaboración propia.

4.6.5 Soporte posterior a la puesta en marcha

Posterior a la puesta en marcha del sistema ERP, se propone desarrollar una etapa de seguimiento y soporte orientada a garantizar la estabilidad operativa de la solución y facilitar la adaptación de los usuarios a los nuevos procesos de trabajo.

Durante esta etapa se realizará el monitoreo del funcionamiento de los módulos implementados, verificando la disponibilidad de la información, el correcto desempeño de las funcionalidades y la adecuada interacción entre las diferentes áreas de la organización. Asimismo, se brindará acompañamiento a los usuarios para resolver consultas relacionadas con el uso del sistema y atender posibles incidencias operativas que puedan presentarse durante las primeras etapas de utilización.

De igual manera, esta fase permitirá verificar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales establecidos para el sistema ERP, identificar oportunidades de mejora y realizar ajustes menores relacionados con configuraciones, permisos de acceso o parametrizaciones específicas, contribuyendo a mantener la continuidad operativa y asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados para la implementación del sistema

Tabla 47

Actividades propuestas durante el soporte posterior a la puesta en marcha

Actividad	Descripción
Monitoreo del sistema	Seguimiento del funcionamiento general de los módulos ERP.
Atención de incidencias	Registro y resolución de consultas o problemas reportados
Soporte a usuarios	Acompañamiento en el uso de funcionalidades y procesos del sistema.
Ajustes menores	Corrección de configuraciones y parametrizaciones requeridas.
Validación de requerimientos	Verificación del cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales definidos para el sistema ERP.
Mejora continua	Identificación de oportunidades de optimización y propuestas de mejora para futuras versiones del sistema.

Nota. Elaboración propia.

4.7 Modelo TO-BE

Con base en el análisis de los procesos actuales y las deficiencias identificadas durante el diagnóstico organizacional, se propone un escenario TO-BE orientado a la integración de la información mediante un sistema ERP. La propuesta busca eliminar la dependencia de registros dispersos en hojas de cálculo, correos electrónicos y archivos compartidos, permitiendo que las áreas involucradas accedan a información actualizada desde una única plataforma.

La propuesta ERP permitirá integrar los procesos de comercial, administración, operaciones, soporte y logística mediante módulos interconectados que compartirán una base de datos centralizada. Esto facilitará la gestión de clientes, unidades, equipos GPS, chips de comunicación, cotizaciones, certificados, programaciones e inventarios, permitiendo que la información se encuentre disponible en tiempo real para las diferentes áreas de la organización.

Asimismo, la integración de los módulos propuestos contribuirá a mejorar la trazabilidad de los recursos, reducir la duplicidad de registros y fortalecer la coordinación entre áreas, favoreciendo una gestión más eficiente de la información y de los procesos operativos.

Tabla 48

Comparación entre el escenario actual (AS-IS) y el escenario propuesto (TO-BE)

Aspecto	Situación actual (AS-IS)	Escenario propuesto (TO-BE)
Gestión de información	Registros distribuidos en Excel, Google Sheets y correos electrónicos.	Información centralizada en una base de datos ERP.
Consulta de clientes y unidades	Búsqueda manual en diferentes archivos y plataformas.	Consulta inmediata mediante filtros y búsquedas desde el ERP.
Identificación de responsables	Requiere validaciones entre áreas y revisión de registros independientes.	Identificación automática mediante información integrada.
Control de equipos GPS y chips	Registros manuales con riesgo de errores y duplicidad.	Control centralizado con trazabilidad completa.
Gestión de inventarios	Seguimiento manual mediante hojas de cálculo.	Inventario actualizado en tiempo real.
Programación de servicios	Coordinación mediante Google Sheets y comunicación manual.	Programación y seguimiento desde el ERP.
Emisión de certificados y cotizaciones	Elaboración manual utilizando diferentes fuentes de información.	Generación automatizada utilizando información registrada en el sistema.
Comunicación entre áreas	Dependencia de correos, llamadas y mensajes.	Información compartida en tiempo real mediante el ERP.

Nota. Elaboración propia.

El análisis del escenario TO-BE permite identificar que la propuesta de implementación del sistema ERP contribuiría a integrar la información operativa, comercial, administrativa y técnica en una única plataforma centralizada. De esta manera, actividades como la consulta de clientes, identificación de responsables, control de equipos GPS y chips, gestión de inventarios, programación de servicios y emisión de certificados podrán realizarse mediante registros integrados y actualizados en tiempo real.

Asimismo, la propuesta permitirá reducir la dependencia de herramientas externas como hojas de cálculo, correos electrónicos y registros dispersos, fortaleciendo la trazabilidad de la información y la coordinación entre las diferentes áreas de la organización.

4.7.1. Beneficios esperados y ahorro estimado

Con base en el análisis de los procesos actuales y las funcionalidades propuestas del sistema ERP, se estima una reducción en los tiempos de atención de incidencias GPS debido a la centralización de la información, automatización de consultas y mejora en la comunicación entre áreas.

Tabla 49
Beneficios esperados y ahorro estimado

Nº	Actividad del proceso	Área responsable	Tiempo actual (min)	Tiempo con ERP (min)	Ahorro (min)	Mejora generada por ERP
1	Recepción de llamada del cliente	Área de Soporte	2	2	0	No presenta cambios significativos.
2	Solicitud de placa de la unidad	Área de Soporte	1	1	0	No presenta cambios significativos.
3	Búsqueda de la unidad en la plataforma de monitoreo	Área de Soporte	2	1	1	Consulta inmediata del estado del cliente y unidad desde el ERP integrado.
4	Validación técnica mediante comandos o reinicio remoto	Área de Soporte	3	3	0	Actividad técnica sin variación relevante.
5	Verificación de respuesta del equipo GPS	Área de Soporte	2	2	0	Actividad técnica sin variación relevante.
6	Solicitud de identificación del asesor responsable	Soporte / Administración	3	1	2	Identificación automática del asesor asociado al cliente.

Nº	Actividad del proceso	Área responsable	Tiempo actual (min)	Tiempo con ERP (min)	Ahorro (min)	Mejora generada por ERP
7	Validación y ubicación del contacto del asesor	Administración	2	1	1	Información centralizada en el ERP.
8	Comunicación con el asesor responsable	Soporte / Comercial	2	2	2	Notificaciones y comunicación interna desde el sistema.
9	Contacto del asesor con el cliente	Área Comercial	5	4	1	Acceso inmediato al historial y datos del cliente.
10	Coordinación de mantenimiento o revisión técnica	Comercial / Operaciones	10	6	4	Programación y seguimiento automatizado de servicios.
TOTAL			32 min	22 min	10 min	Reducción de 31.25% del tiempo total del proceso

Nota. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en el análisis del escenario TO-BE evidencian que la implementación del sistema ERP permite optimizar el proceso de atención de incidencias GPS mediante la integración de la información operativa, comercial, administrativa y técnica en una plataforma centralizada. Como resultado, el tiempo total del proceso se reduce de 32 a 22 minutos, representando un ahorro de 10 minutos por incidencia atendida, equivalente a una reducción del 31.25% del tiempo total del proceso.

Las principales mejoras se concentran en las actividades relacionadas con la búsqueda de información, coordinación entre áreas e identificación de responsables, debido a la disponibilidad inmediata de los datos dentro del sistema ERP. Por el contrario, las actividades estrictamente técnicas mantienen tiempos similares al depender de procedimientos operativos propios del servicio.

Desde la perspectiva económica, el principal beneficio del ERP se refleja en la disminución de horas-hombre improductivas. La reducción de 10 minutos por cada incidencia atendida permite que el personal dedique más tiempo a actividades de valor agregado sin necesidad de incrementar recursos humanos.

Considerando que los siete asesores de la empresa atienden aproximadamente entre siete y ocho clientes diarios cada uno, el ahorro acumulado de tiempo puede representar una cantidad importante de horas laborales recuperadas al mes, generando una reducción de costos operativos y una mayor capacidad de atención con la misma estructura organizacional.

Con la finalidad de evaluar el impacto de la propuesta ERP sobre la eficiencia operativa y la rentabilidad empresarial, se plantean indicadores de seguimiento que permitirán medir los resultados obtenidos una vez implementado el sistema. Estos indicadores consideran aspectos relacionados con costos operativos, tiempos de atención, control de inventarios, trazabilidad de recursos y productividad del personal.

Tabla 50

Indicadores propuestos para evaluar los beneficios del sistema ERP.

Indicador	Fórmula / Método de cálculo	Relación con la rentabilidad	Meta esperada con el ERP	Fuente de datos
Reducción de costos operativos	$(\text{Costos operativos antes} - \text{Costos después}) \div \text{Costos antes} \times 100$	A menor costo por gestión manual, mayor margen de utilidad.	20% de reducción en el primer año.	Estados financieros, reportes contables.
Tiempo promedio de gestión de solicitudes	$\Sigma \text{Tiempo total de gestión} \div \text{N}^{\circ} \text{ de solicitudes procesadas}$	A menor tiempo, mayor eficiencia y capacidad de atender clientes.	Reducir de 48h a 12h.	ERP (módulo de operaciones).
Exactitud del inventario de chips	$(\text{Chips correctamente registrados} \div \text{Total de chips}) \times 100$	Un inventario confiable evita pérdidas y pagos duplicados.	Lograr 98% de exactitud.	ERP (módulo de inventario).
Nivel de trazabilidad de chips	$\text{N}^{\circ} \text{ de chips con historial actualizado} \div \text{Total de chips}$	A mayor trazabilidad, menor riesgo de costos ocultos.	100% trazabilidad de chips.	ERP (módulo de monitoreo).

Indicador	Fórmula / Método de cálculo	Relación con la rentabilidad	Meta esperada con el ERP	Fuente de datos
Productividad del personal administrativo	Nº de chips gestionados ÷ Nº de empleados	A mayor productividad, menos gasto en recursos humanos.	Incremento del 30%.	ERP + RRHH.
Índice de satisfacción del cliente	% de clientes satisfechos según encuestas	Cientes satisfechos generan fidelización e incrementan ingresos.	90% satisfacción.	Encuestas post-implementación.
Rentabilidad operativa (ROI del ERP)	(Beneficios generados – Costo del ERP) ÷ Costo del ERP × 100	Mide el retorno financiero directo de la inversión en ERP.	ROI positivo a partir del 2º año.	Finanzas y ERP.

Nota. Elaboración propia.

.Los indicadores propuestos servirán como referencia para verificar el cumplimiento de los beneficios esperados del sistema ERP y facilitar la evaluación de los resultados obtenidos en términos de eficiencia operativa, control de recursos y rentabilidad empresarial.

Asimismo, debe considerarse que la implementación del sistema ERP implica una inversión inicial estimada de S/ 55,000, además de costos asociados a la capacitación del personal, levantamiento de información, parametrización del sistema y migración de datos históricos. Sin embargo, dichos desembolsos constituyen inversiones estratégicas orientadas a mejorar la eficiencia operativa y fortalecer el control de los recursos de la organización.

La centralización de la información, la reducción de tiempos operativos, la disminución de errores administrativos, la mejora en la trazabilidad de equipos GPS y chips, así como la integración de las áreas de comercial, administración, operaciones, soporte y logística, contribuirán progresivamente a recuperar la inversión realizada mediante incrementos en productividad, optimización de recursos y mejora en la rentabilidad empresarial.

En este contexto, los beneficios esperados del sistema ERP no se limitan únicamente a la automatización de procesos, sino que también permitirán disponer de información confiable y

oportuna para la toma de decisiones, fortaleciendo la capacidad de gestión y el crecimiento sostenible de la empresa.

En consecuencia, la propuesta de implementación del sistema ERP permitirá optimizar la gestión de recursos de la empresa mediante la integración de la información y la automatización de procesos críticos. Los beneficios esperados incluyen una reducción de tiempos operativos, un mayor control sobre los equipos GPS y chips de comunicación, una mejor coordinación entre áreas y una disminución de errores derivados de la gestión manual. Asimismo, los indicadores propuestos permitirán evaluar objetivamente el impacto de la solución sobre la eficiencia operativa y la rentabilidad empresarial.

4.8 Evaluación económica de la propuesta ERP

4.8.1. Costos por horas-hombre

Uno de los principales costos operativos identificados durante el diagnóstico corresponde al tiempo que el personal destina a actividades de búsqueda, validación y coordinación de información entre áreas. Actualmente, la atención de incidencias requiere la participación conjunta de las áreas de soporte, administración, comercial y operaciones, las cuales deben consultar diferentes fuentes de información para identificar responsables, validar datos del servicio, coordinar mantenimientos y realizar el seguimiento correspondiente.

Como se evidenció en el estudio de tiempos desarrollado en el diagnóstico organizacional, el proceso actual demanda un tiempo promedio de 32 minutos por incidencia atendida. Gran parte de este tiempo se encuentra asociado a actividades que no generan valor directo para el cliente, tales como la búsqueda de información en hojas de cálculo, validaciones manuales, consultas entre áreas y revisión de registros almacenados en diferentes plataformas.

Bajo el escenario propuesto, la implementación del sistema ERP permitiría centralizar la información operativa, comercial y administrativa en una única plataforma, facilitando el acceso inmediato a los datos requeridos para la atención de incidencias. Como resultado, el tiempo promedio de atención se reduciría a 22 minutos por incidencia, representando una disminución de 10 minutos respecto al proceso actual.

Esta reducción equivale a una mejora del 31.25% en el tiempo total del proceso, lo que permitiría optimizar el uso de las horas-hombre disponibles y disminuir los costos operativos asociados a actividades administrativas y de coordinación interna.

Tabla 51

Comparación del tiempo de atención de incidencias GPS

Indicador	Situación actual	Situación propuesta
Tiempo promedio por incidencia	32 min	22 min
Tiempo ahorrado por incidencia	-	10 min
Reducción porcentual	-	31.25%

Nota. Elaboración propia a partir del análisis AS-IS y TO-BE.

Con la finalidad de estimar el impacto económico asociado a la reducción de tiempos operativos, se consideró la participación de siete asesores comerciales, quienes atienden en promedio siete requerimientos diarios relacionados con incidencias y coordinaciones de servicio.

Bajo estas condiciones, la organización atiende aproximadamente 49 requerimientos diarios. sistema ERP permitiría recuperar aproximadamente 490 minutos diarios de trabajo, equivalentes a 8.17 horas-hombre por día.

Tabla 52

Horas-hombre recuperadas por la implementación del ERP

Concepto	Valor
Número de asesores	7
Atenciones promedio por asesor	7
Atenciones diarias totales	49
Tiempo ahorrado por atención	10 min
Tiempo recuperado por día	490 min
Horas recuperadas por día	8.17 h

Nota. Elaboración propia.

Considerando un promedio de 26 días laborables por mes, la reducción de tiempos obtenida mediante la integración de la información permitiría recuperar aproximadamente 212.33 horas-hombre mensuales. Estas horas corresponden a actividades actualmente destinadas a la búsqueda de información, validaciones manuales y coordinación entre áreas, las cuales podrían reducirse mediante el uso de una plataforma integrada.

En consecuencia, la implementación del sistema ERP contribuiría a optimizar la utilización de los recursos humanos disponibles, incrementando la productividad operativa sin necesidad de aumentar la cantidad de personal.

Tabla 53

Valorización económica de las horas-hombre recuperadas

Concepto	Valor
Horas recuperadas por mes	212.33 h
Costo promedio por hora	S/ 8.23
Ahorro económico mensual estimado	S/ 1,747.48
Ahorro económico anual estimado	S/ 20,969.76

Nota. Elaboración propia.

Tomando como referencia el costo promedio por hora del personal involucrado en el proceso de atención de incidencias, estimado en S/ 8.23 por hora, se determinó que la reducción de tiempos generada por la implementación del sistema ERP permitiría recuperar aproximadamente 212.33 horas-hombre mensuales.

En términos económicos, esta mejora representa un ahorro estimado de S/ 1,747.48 mensuales y S/ 20,969.76 anuales, asociado principalmente a la disminución de actividades de búsqueda de información, validaciones manuales y coordinación entre áreas. Estos resultados evidencian el potencial de la propuesta para optimizar el uso de los recursos humanos y contribuir a la reducción de costos operativos.

4.8.2 Beneficios económicos esperados

La implementación del sistema ERP permitirá generar beneficios económicos mediante la optimización de los recursos y la integración de los procesos de la empresa. Actualmente, la gestión de información se realiza mediante múltiples archivos, correos electrónicos y registros independientes, lo que ocasiona tiempos adicionales de búsqueda, duplicidad de información, errores operativos y retrasos en la atención de los requerimientos de los clientes.

Con la implementación del ERP se espera reducir significativamente las actividades manuales relacionadas con el registro, consulta y actualización de información, permitiendo una mejor utilización del tiempo del personal y una mayor productividad en las diferentes áreas de la organización.

Asimismo, la centralización de la información contribuirá a disminuir errores en los procesos administrativos, comerciales, operativos y de soporte, reduciendo costos asociados a reprocesos, correcciones de información y demoras en la ejecución de actividades. Del mismo modo, el control integrado de los recursos permitirá una mejor gestión de inventarios, equipos GPS, chips de comunicación y demás activos utilizados por la empresa.

Por otro lado, la automatización de procesos facilitará el seguimiento oportuno de clientes, instalaciones, mantenimientos, renovaciones y estados de servicio, contribuyendo a una mejora en la rentabilidad mediante la reducción de costos operativos y el incremento de la eficiencia organizacional.

En consecuencia, se espera que la implementación del ERP genere un impacto económico positivo para la empresa al optimizar el uso de recursos, reducir pérdidas operativas y mejorar el control de la información en todas las áreas involucradas.

Tabla 54

Beneficios económicos esperados de la implementación del sistema ERP

Beneficio económico esperado	Impacto
Reducción de tiempo en búsqueda de información	Disminución de horas administrativas
Eliminación de registros duplicados	Menor reproceso operativo
Mejor control de inventarios y equipos	Reducción de pérdidas y faltantes

Beneficio económico esperado	Impacto
Automatización de procesos	Incremento de productividad
Mejor seguimiento de clientes y servicios	Mayor eficiencia operativa
Integración de áreas	Menor tiempo de coordinación

Nota. Elaboración propia.

4.8.3 Inversión requerida para la implementación

La implementación de la propuesta ERP requiere una inversión destinada al desarrollo de los módulos funcionales, actividades de migración de datos, capacitación de usuarios, puesta en marcha y soporte inicial del sistema. Estos componentes permitirán disponer de una plataforma integrada orientada a centralizar la información y optimizar los procesos operativos de la organización.

Considerando los requerimientos identificados durante el diagnóstico y el alcance definido para la propuesta, se estima una inversión total de S/ 55,000 para la implementación del sistema ERP.

Tabla 55*Inversión estimada para la implementación del ERP*

Componente de la propuesta ERP	Inversión estimada (S/.)
Módulo de Programaciones	6,000
Módulo de Gestión de Unidades	5,000
Módulo de Cotizaciones	4,000
Módulo de Kits	3,000
Módulo de Certificados	3,000
Módulo de Logística	9,000
Usuarios y permisos	2,000
Migración de datos históricos y configuración	5,000
Capacitación y puesta en marcha	6,000
Soporte inicial y mejoras funcionales	12,000
Inversión total estimada	55,000

Nota. Elaboración propia.

4.9 Cronograma de implementación

Diagrama de Hant

Fase ASAP	Actividad	Feb-25	Mar-25	Abr-25	May-25	Jun-25	Jul-25	Ago-25	Sep-25	Oct-25	Nov-25	Dic-25
Preparación del Proyecto	Definición del alcance y objetivos											
Preparación del Proyecto	Identificación de áreas involucradas											
Preparación del Proyecto	Recolección de requerimientos											
Business Blueprint	Levantamiento de procesos AS-IS											
Business Blueprint	Análisis de problemáticas											
Business Blueprint	Diseño de procesos TO-BE											
Business Blueprint	Elaboración del Fit-Gap											
Realización	Desarrollo módulo Comercial											
Realización	Desarrollo módulo Logística											
Realización	Gestión de recursos tecnológicos											
Realización	Reportes e indicadores											
Realización	Usuarios y permisos											
Preparación Final	Migración de datos											
Preparación Final	Validación y depuración											
Preparación Final	Pruebas funcionales											
Preparación Final	Capacitación de usuarios											
Puesta en Marcha y Soporte	Implementación inicial											
Puesta en Marcha y Soporte	Seguimiento operativo											
Puesta en Marcha y Soporte	Mejoras continuas											

Nota. Elaboración propia.

CAPITULO V

EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP

La implementación del sistema ERP permitió optimizar la gestión de los recursos tecnológicos y de la información en la empresa de telecomunicaciones evaluada, mejorando la coordinación entre las áreas de Administración, Operaciones, Soporte y Logística. A partir del diagnóstico situacional desarrollado en el capítulo anterior, se identificaron las principales deficiencias operativas relacionadas con el uso de herramientas manuales, la duplicidad de registros, la falta de trazabilidad y la ausencia de una plataforma integrada de gestión. En este capítulo se presentan los resultados obtenidos tras la implementación del sistema ERP mediante la evaluación de indicadores operativos y económicos, permitiendo evidenciar el impacto alcanzado en la gestión de recursos y en la eficiencia operativa de la organización. La evaluación financiera de la implementación se desarrolla en el Capítulo VI.

5.1.Evaluación operativa de la implementación del sistema ERP

La evaluación operativa permitió analizar el impacto generado por la implementación del sistema ERP en la gestión de los procesos relacionados con los recursos tecnológicos de la empresa. Antes de la implementación, la gestión de solicitudes dependía de correos electrónicos, hojas de cálculo y registros manuales, ocasionando retrasos en la atención, dificultades para acceder a la información, duplicidad de registros y limitada coordinación entre las áreas involucradas.

Tras la implementación del sistema ERP, la información fue centralizada en una plataforma integrada, permitiendo automatizar procesos como la actualización de estados de los chips GPS, la búsqueda de información mediante códigos IMEI, la gestión de los recursos tecnológicos y la generación de reportes operativos. Como resultado, se fortaleció la trazabilidad de la información, se redujeron los tiempos de atención y se mejoró la coordinación entre las áreas de Administración, Operaciones, Soporte y Logística.

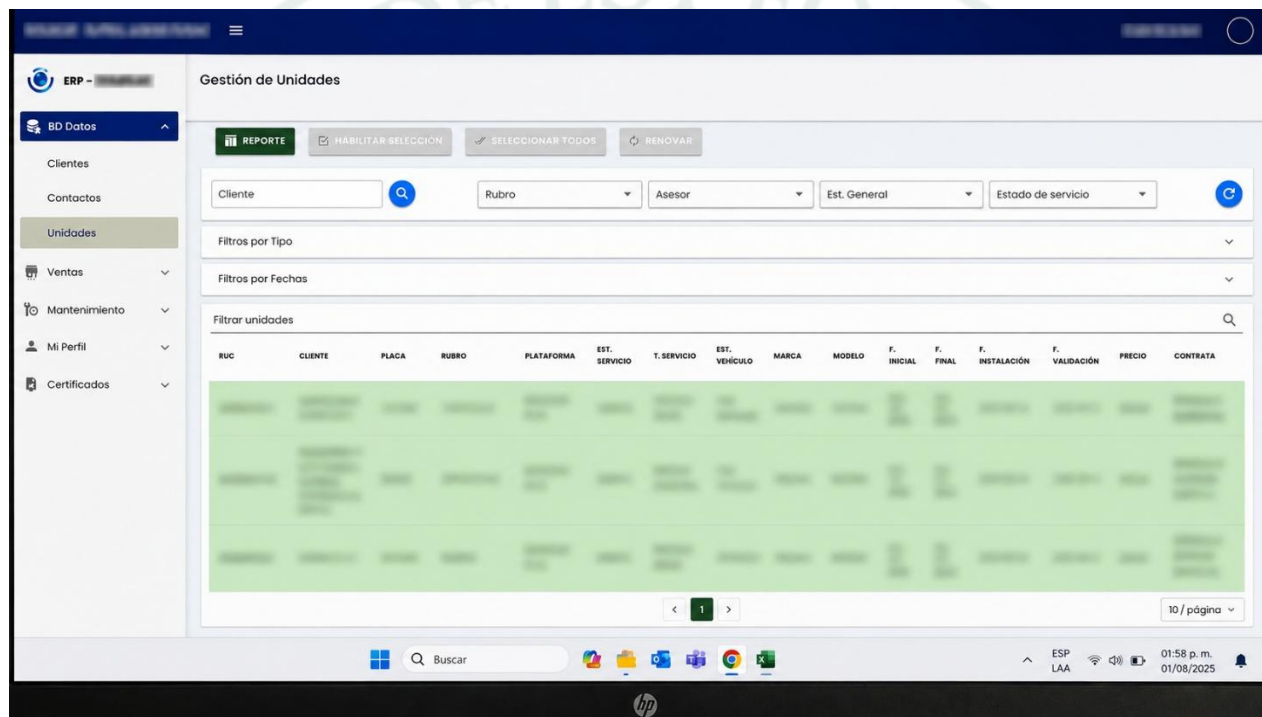
5.1.1 Evidencias de la implementación del sistema ERP

Como evidencia de la implementación realizada, a continuación, se presentan algunas de las interfaces funcionales del sistema ERP desarrollado. Las capturas corresponden a módulos

implementados como resultado del levantamiento de requerimientos efectuado durante la investigación y permiten evidenciar la centralización de la información, la automatización de procesos y la integración entre las diferentes áreas de la empresa.

Figura 21

Módulo de Gestión de Unidades del sistema ERP implementado

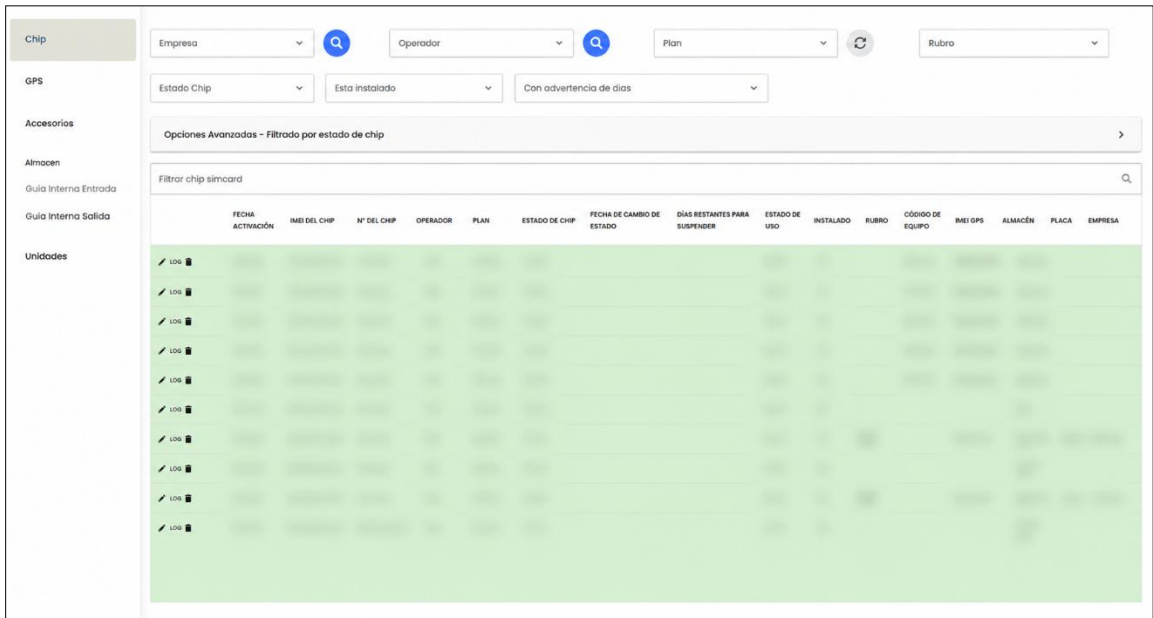


Nota. Captura de pantalla del sistema ERP implementado en la empresa evaluada.

La Figura X muestra el módulo de Gestión de Unidades del sistema ERP implementado. Este módulo constituye el núcleo del sistema, ya que centraliza la información de las unidades y permite a las diferentes áreas consultar datos relacionados con clientes, contratos, plataformas, estados del servicio, fechas de instalación, validación y demás información operativa. La integración de esta información en una única plataforma mejora la trazabilidad de los recursos tecnológicos y facilita la coordinación entre las áreas de la empresa.

Figura 22

Módulo Chip del sistema ERP implementado.



Nota. Captura de pantalla del sistema ERP implementado en la empresa evaluada.

La figura presenta el módulo Chip del sistema ERP implementado, el cual permite administrar la información de los chips utilizados por la empresa. A través de este módulo se registran y consultan datos como el operador, estado, código, IMEI, ubicación e instalación, facilitando el control del inventario y la trazabilidad de los recursos tecnológicos. Su implementación redujo la dependencia de hojas de cálculo y mejoró la actualización de la información entre las áreas involucradas.

Figura 23

Módulo Certificados

Gestión de Certificados

GENERAR CERTIFICADO

RUC o DNI

Seleccionar rango de fechas

Buscar

Correlativo	Cliente	Fecha de Cr
G-2026-4818		
G-2026-4817		
G-2026-4816		
G-2026-4815		
G-2026-4814		
G-2026-4813		
G-2026-4812		
G-2026-4811		
G-2026-4810		
G-2026-4809		

Crear Certificado

Plataforma ▾ Rubro ▾

Cliente ▾ Modelo de GPS ▾

Seleccionar Placas ☐ Seleccionar todas las placas

Fecha de Emisión Fecha de Vigencia

☐ Usar fecha de vigencia de la base de datos ☐ Mostrar Rubro en Tabla

Cuerpo del Mensaje

B I U Normal ▾ **A A** Normal ▾

Insert text here ...

0 caracteres.

CANCELAR GUARDAR

Nota. Captura de pantalla del sistema ERP implementado en la empresa evaluada.

La figura presenta el módulo de Certificados del sistema ERP implementado. Este módulo permite generar certificados de manera automatizada a partir de la información registrada en el sistema, integrando datos como cliente, plataforma, equipos, fechas de emisión y vigencia. Su implementación redujo el tiempo requerido para elaborar estos documentos, disminuyó los errores por digitación manual y aseguró la disponibilidad de información actualizada para su emisión.

5.2.Evaluación comparativa del proceso (antes y después)

Con el objetivo de evaluar los resultados obtenidos tras la implementación del sistema ERP, se realizó una comparación entre la situación previa y la situación posterior de los principales

procesos relacionados con la gestión de recursos tecnológicos. La comparación permitió identificar las mejoras alcanzadas en tiempos de atención, control de la información, trazabilidad de los registros y coordinación entre las áreas involucradas.

Tabla 56.

Comparación del proceso antes y después de la implementación.

Indicador	Situación antes de la implementación	Situación después de la implementación
Errores en registros de chips	15%	Menos del 3%
Solicitudes olvidadas o sin seguimiento	10%	0%
Acceso a información en tiempo real	No disponible	Disponible mediante ERP
Coordinación entre áreas	Comunicación por correos electrónicos	Sistema integrado ERP

Nota. Elaboración propia.

La comparación consideró dos escenarios de evaluación. El primer escenario corresponde a la situación previa a la implementación del sistema ERP (AS-IS), caracterizada por el uso de hojas de cálculo, correos electrónicos, registros manuales y ausencia de integración entre las áreas. El segundo escenario corresponde a la situación posterior a la implementación (TO-BE), en la cual la información se encuentra centralizada en una plataforma integrada que permite automatizar tareas, actualizar registros y mejorar el seguimiento de los procesos.

Los resultados presentados en la Tabla 55 evidencian mejoras en el control de la información y en la coordinación entre las áreas involucradas. Los errores en los registros de chips disminuyeron de aproximadamente 15 % a menos del 3 %, mientras que las solicitudes olvidadas o sin seguimiento se redujeron del 10 % al 0 %. Asimismo, el sistema ERP permitió disponer de información actualizada en tiempo real y reemplazar la coordinación basada principalmente en correos electrónicos por una plataforma integrada. En conjunto, estos cambios fortalecieron la trazabilidad de los recursos tecnológicos y mejoraron el control de los procesos operativos.

5.3.Evaluación de los indicadores de desempeño

Con la finalidad de evaluar los resultados obtenidos tras la implementación del sistema ERP, se analizaron indicadores operativos que permitieron medir el desempeño alcanzado en la gestión de recursos tecnológicos y la atención de incidencias. Estos indicadores fueron comparados con la situación previa identificada durante el diagnóstico, permitiendo evidenciar las mejoras obtenidas como consecuencia de la implementación del sistema.

Tabla 57.

Indicadores de desempeño obtenidos tras la implementación del ERP.

Indicador	Situación inicial	Resultado obtenido	Método de medición
Porcentaje de errores en registros	15%	< 3%	Comparación histórica
Solicitudes olvidadas	10%	0%	Registro y seguimiento del ERP

Nota. Elaboración propia.

Los indicadores evaluados evidenciaron mejoras en el control de la información y en el seguimiento de los procesos operativos tras la implementación del sistema ERP. El porcentaje de errores en los registros disminuyó de aproximadamente 15 % a menos del 3 %, como resultado de la centralización de la información y la reducción de registros manuales. Asimismo, las solicitudes olvidadas o sin seguimiento se redujeron del 10 % al 0 %, debido a la automatización del control de los procesos y a la disponibilidad de información en tiempo real.

En conjunto, estos resultados evidencian que la implementación del sistema ERP fortaleció la gestión de recursos de la empresa al mejorar la trazabilidad de la información, reducir errores administrativos y optimizar la coordinación entre las áreas involucradas.

5.4.Beneficios económicos obtenidos tras la implementación del sistema ERP

La implementación del sistema ERP generó beneficios económicos derivados principalmente de la optimización de los procesos operativos, la reducción del tiempo de atención de incidencias, la disminución de actividades manuales y el fortalecimiento del control sobre los recursos tecnológicos. Estos beneficios fueron identificados a partir de los resultados obtenidos

durante la implementación y constituyen evidencia del impacto económico alcanzado por la organización.

Como parte del análisis económico de la implementación, se evaluó la inversión requerida para el desarrollo del sistema ERP y el ahorro operativo esperado derivado de la optimización de procesos. La evaluación financiera detallada, incluyendo los indicadores VAN, TIR, ROI, PRI y la relación Beneficio/Costo (B/C), se desarrolla en el Capítulo VI.

Los beneficios económicos obtenidos durante la implementación constituyen un sustento para la evaluación financiera desarrollada en el Capítulo VI, donde se analizan detalladamente el flujo de caja proyectado, el período de recuperación de la inversión, el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Retorno sobre la Inversión (ROI) y la relación Beneficio/Costo (B/C).

5.5.Evaluación de la viabilidad de la implementación del sistema ERP

La implementación del sistema ERP demostró su viabilidad desde las siguientes perspectivas:

Viabilidad técnica:

La implementación del sistema ERP fue técnicamente viable debido a que, como parte de la presente investigación, se realizó el levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales mediante entrevistas y el análisis de los procesos de las diferentes áreas de la empresa. Con base en dicha información, se evaluaron alternativas de desarrollo de software y se seleccionó el proveedor que mejor se ajustó a los requerimientos identificados y al presupuesto disponible de la organización. Este proceso permitió asegurar que la solución implementada respondiera a las necesidades reales de la empresa y facilitara la integración de la información entre las áreas, respetando los niveles de acceso y las políticas internas de gestión de la información.

Viabilidad operativa:

La implementación del sistema ERP fue operativamente viable debido a que el diseño de la solución se desarrolló a partir de las necesidades identificadas en las áreas de Administración, Operaciones, Soporte y Logística. La validación de los módulos permitió verificar que la información requerida por cada área se encontrara disponible de acuerdo con los niveles de acceso

establecidos por la empresa, mejorando la trazabilidad de los procesos, la coordinación entre áreas y el control de los recursos tecnológicos.

Viabilidad económica:

La implementación del sistema ERP demostró su viabilidad económica al generar beneficios operativos y económicos derivados de la reducción de tiempos de atención, la optimización del uso de los recursos tecnológicos y la disminución de actividades manuales. La evaluación financiera desarrollada en el Capítulo VI, mediante indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Retorno sobre la Inversión (ROI), el período de recuperación (PRI) y la relación Beneficio/Costo (B/C), confirmó que la inversión realizada resulta económicamente conveniente para la empresa.

Los resultados obtenidos evidenciaron que la implementación del sistema ERP permitió mejorar la gestión de los recursos tecnológicos mediante la centralización de la información, la reducción de los tiempos de atención, la disminución de errores operativos y el fortalecimiento de la coordinación entre las diferentes áreas de la empresa. Asimismo, los beneficios económicos identificados durante la implementación respaldan la viabilidad de la solución adoptada. En conjunto, estos resultados demuestran que la implementación del sistema ERP cumplió con los objetivos planteados en la investigación y constituyó una herramienta efectiva para optimizar la gestión de recursos y contribuir a la mejora de la rentabilidad de la empresa.

CAPITULO VI

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ERP

6.1 Situación económica antes de la implementación

Antes de la implementación del sistema ERP, la gestión de los recursos tecnológicos y la atención de incidencias requerían la participación de diversas áreas de la organización, generando tiempos adicionales asociados a la búsqueda de información, validaciones internas y coordinación entre responsables. Esta situación impactaba directamente en la eficiencia operativa y en el aprovechamiento de los recursos disponibles.

Asimismo, durante el diagnóstico organizacional se identificaron oportunidades de mejora relacionadas con el control de servicios, recursos tecnológicos y procesos administrativos, las cuales representaban costos operativos derivados de actividades manuales, reprocesos y limitaciones para el seguimiento oportuno de la información. Por ello, resulta necesario evaluar económicamente los beneficios obtenidos tras la implementación del sistema ERP, considerando la inversión realizada y los resultados alcanzados en la optimización de los procesos operativos.

Para ello, se emplearon indicadores financieros como el período de recuperación de la inversión, la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR), el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Retorno sobre la Inversión (ROI), con el propósito de determinar la viabilidad económica de la implementación del sistema ERP.

6.2 Costos de inversión del ERP

La implementación del sistema ERP requirió una inversión destinada al desarrollo de módulos funcionales, actividades de migración de datos, configuración de la plataforma, capacitación de usuarios y soporte inicial posterior a la puesta en funcionamiento. Esta inversión permitió disponer de una herramienta integrada orientada a mejorar la gestión de recursos, optimizar procesos operativos y fortalecer el control de la información utilizada por las diferentes áreas de la organización.

Para la estimación de la inversión se consideraron los principales componentes desarrollados durante la implementación, incluyendo módulos operativos, configuración técnica, migración de información, capacitación y actividades de soporte necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Tabla 58

Inversión realizada para la implementación del sistema ERP

Componente de la implementación	Inversión estimada (S/.)
Módulo de Programaciones	6,000
Módulo de Gestión de Unidades	5,000
Módulo de Cotizaciones	4,000
Módulo de Kits	3,000
Módulo de Certificados	3,000
Módulo de Logística	9,000
Usuarios y permisos	2,000
Migración de datos históricos y configuración	5,000
Capacitación y puesta en marcha	
Preparación de materiales y manuales (8 h x S/ 60)	480
Servicio del capacitador (2 grupos x 3 sesiones x 2 h, tarifa global)	1,600
Costo de oportunidad de las horas-hombre (20 colaboradores x 3 sesiones x 2 h x S/ 20)	2,400
Recursos, equipos y conectividad	900
Evaluación, acompañamiento y reforzamiento	620
Soporte inicial y mejoras funcionales	12,000
Inversión total realizada	55,000

Nota. Elaboración propia.

El costo de capacitación y puesta en marcha fue estimado mediante un costeo por actividades, considerando la preparación de materiales, el servicio del capacitador, las horas-hombre destinadas por los colaboradores, los recursos empleados y las actividades de evaluación y reforzamiento. La capacitación se planificó en tres sesiones de dos horas por colaborador, distribuidas en diferentes días y mediante grupos escalonados para mantener la continuidad de las operaciones.

Para valorizar la participación del personal se calculó el costo-hora de cada colaborador dividiendo su remuneración mensual entre 240 horas laborales. Las seis horas consideradas corresponden al tiempo acumulado de tres sesiones de dos horas y no a una jornada continua. Para evitar la paralización de las actividades, los usuarios fueron distribuidos en grupos y horarios escalonados. Las 120 horas-hombre se reconocieron como un costo de oportunidad del personal, debido a que representan tiempo laboral destinado temporalmente a la formación. Como resultado, el costo económico total de capacitación y puesta en marcha asciende a S/ 6,000.

El costo de capacitación y puesta en marcha, ascendente a S/ 6,000, se encuentra incorporado dentro de la inversión inicial de S/ 55,000 registrada en el año 0 del flujo de caja económico. Por tanto, no se considera como un egreso adicional independiente, evitando su doble contabilización. Este monto comprende los costos directos de capacitación y el costo de oportunidad asociado a las horas-hombre destinadas por el personal.

La inversión inicial considerada en la presente evaluación corresponde al costo total del desarrollo e implementación del sistema ERP para la empresa de telecomunicaciones evaluada. Este monto constituye el costo económico inicial del proyecto, que comprende costos directos y el costo de oportunidad del personal y sirve como base para el cálculo de los indicadores financieros, tales como el período de recuperación de la inversión, el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Retorno sobre la Inversión (ROI). Asimismo, al tratarse de un activo intangible, su amortización anual asciende a S/ 5,500, considerando una vida útil de diez años, conforme al tratamiento tributario aplicable para software. Dicha amortización no se incorpora como salida de efectivo dentro del flujo de caja, debido a que constituye un gasto contable que no representa un desembolso real.

Tabla 59
Amortización anual del sistema ERP

Año	Valor inicial	Amortización anual	Valor pendiente
0	55,000	—	55,000
1	55,000	5,500	49,500
2	49,500	5,500	44,000
3	44,000	5,500	38,500
4	38,500	5,500	33,000

Año	Valor inicial	Amortización anual	Valor pendiente
5	33,000	5,500	27,500
6	27,500	5,500	22,000
7	22,000	5,500	16,500
8	16,500	5,500	11,000
9	11,000	5,500	5,500
10	5,500	5,500	0

Nota. Elaboración propia.

La amortización presentada corresponde al tratamiento contable del sistema ERP como activo intangible. Debido a que representa únicamente la distribución contable del costo del software durante su vida útil y no implica un desembolso adicional de efectivo, esta no forma parte de los egresos considerados para el cálculo del flujo de caja económico.

6.3 Beneficios operativos obtenidos

La implementación del sistema ERP generó beneficios operativos relacionados con la optimización de tiempos de atención, mejora en el control de recursos tecnológicos, centralización de información y fortalecimiento de los mecanismos de seguimiento utilizados por las diferentes áreas de la organización. Estos beneficios fueron evaluados a partir de los resultados obtenidos durante la implementación y de las mediciones realizadas antes y después de la puesta en funcionamiento de los módulos desarrollados.

Asimismo, las actividades de migración, validación y depuración de información permitieron identificar oportunidades de mejora que contribuyeron al fortalecimiento del control operativo y a una utilización más eficiente de los recursos tecnológicos disponibles. En este sentido, los beneficios obtenidos constituyen un elemento fundamental para evaluar el impacto económico generado por la implementación del sistema ERP.

6.3.1 Reducción de tiempos de atención

Uno de los principales beneficios obtenidos con la implementación del sistema ERP fue la reducción del tiempo requerido para la atención de incidencias y solicitudes relacionadas con los

servicios de monitoreo. Antes de la implementación, la atención de un requerimiento involucraba actividades de búsqueda de información, validaciones entre áreas y coordinación manual con los responsables de cada proceso.

Como parte de la evaluación realizada, se efectuó una medición comparativa del proceso antes y después de la implementación del ERP, considerando las actividades involucradas en la atención de incidencias GPS. Los resultados obtenidos evidenciaron una reducción del tiempo promedio de atención de 32 minutos a 22 minutos por solicitud.

La reducción obtenida representa un ahorro de 10 minutos por incidencia, equivalente a una mejora del 31.25% respecto a la situación inicial. Este resultado se encuentra asociado a la integración de información, automatización de actividades operativas y disponibilidad inmediata de datos dentro del sistema ERP.

Asimismo, la reducción de tiempos permitió disminuir actividades que no agregaban valor al proceso de atención, mejorando la capacidad de respuesta de las áreas involucradas y optimizando el uso de los recursos disponibles en la organización.

6.3.2 Valorización económica del tiempo recuperado

La reducción del tiempo de atención obtenida mediante la implementación del sistema ERP permitió recuperar horas de trabajo que anteriormente eran destinadas a actividades de búsqueda de información, validaciones manuales y coordinación entre áreas. Esta mejora representa un beneficio económico para la organización al incrementar la disponibilidad de tiempo del personal para actividades de mayor valor operativo.

Para estimar el impacto económico de esta mejora, se consideró el número promedio de atenciones realizadas diariamente, el tiempo recuperado por atención y el costo promedio por hora de los colaboradores involucrados en el proceso.

Tabla 60*Valorización económica de las horas-hombre recuperadas*

Concepto	Valor
Horas recuperadas por mes	212.33 h
Costo promedio por hora	S/ 8.23
Ahorro económico mensual estimado	S/ 1,747.48
Ahorro económico anual estimado	S/ 20,969.76

Nota. Elaboración propia.

Los resultados evidencian que la reducción de tiempos obtenida mediante la implementación del sistema ERP genera un ahorro económico estimado de S/ 1,747.48 mensuales y S/ 20,969.76 anuales. Este beneficio se encuentra asociado a la optimización de los procesos operativos y a una mejor utilización de los recursos humanos disponibles en la organización.

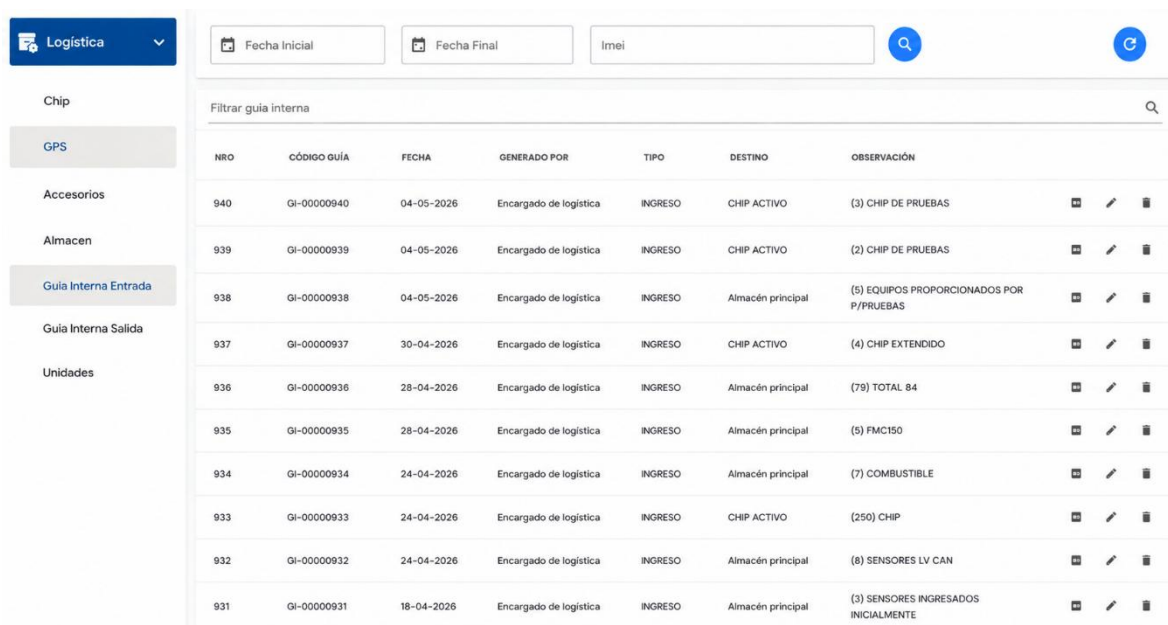
6.3.3 Optimización de recursos tecnológicos

La implementación del sistema ERP permitió fortalecer el control y seguimiento de los recursos tecnológicos utilizados por la organización. Durante las actividades de migración, validación y depuración de información se identificaron situaciones que anteriormente no podían ser detectadas oportunamente debido a la dispersión de registros y a la ausencia de mecanismos centralizados de control.

Asimismo, la implementación del módulo de Logística permitió estructurar el control de los recursos tecnológicos mediante el registro de almacenes, equipos GPS, líneas chip y movimientos internos de inventario. El sistema permite asociar recursos a almacenes físicos o responsables designados, registrando los ingresos y salidas de equipos mediante guías internas que facilitan la trazabilidad de los activos tecnológicos utilizados por la organización.

Figura 24

Registro de ingreso de recursos tecnológicos mediante guía interna



The screenshot displays a web application interface for logistics management. On the left, a sidebar menu includes options like 'Logística', 'Chip', 'GPS', 'Accesorios', 'Almacen', 'Guía Interna Entrada', 'Guía Interna Salida', and 'Unidades'. The 'Guía Interna Entrada' option is currently selected. The main area features a search bar with filters for 'Fecha Inicial', 'Fecha Final', and 'Imei'. Below this is a table titled 'Filtrar guía interna' containing 12 rows of data. Each row represents an entry with columns for 'NRO', 'CÓDIGO guía', 'FECHA', 'GENERADO POR', 'TIPO', 'DESTINO', and 'OBSERVACIÓN'. The table also includes icons for editing and deleting each entry.

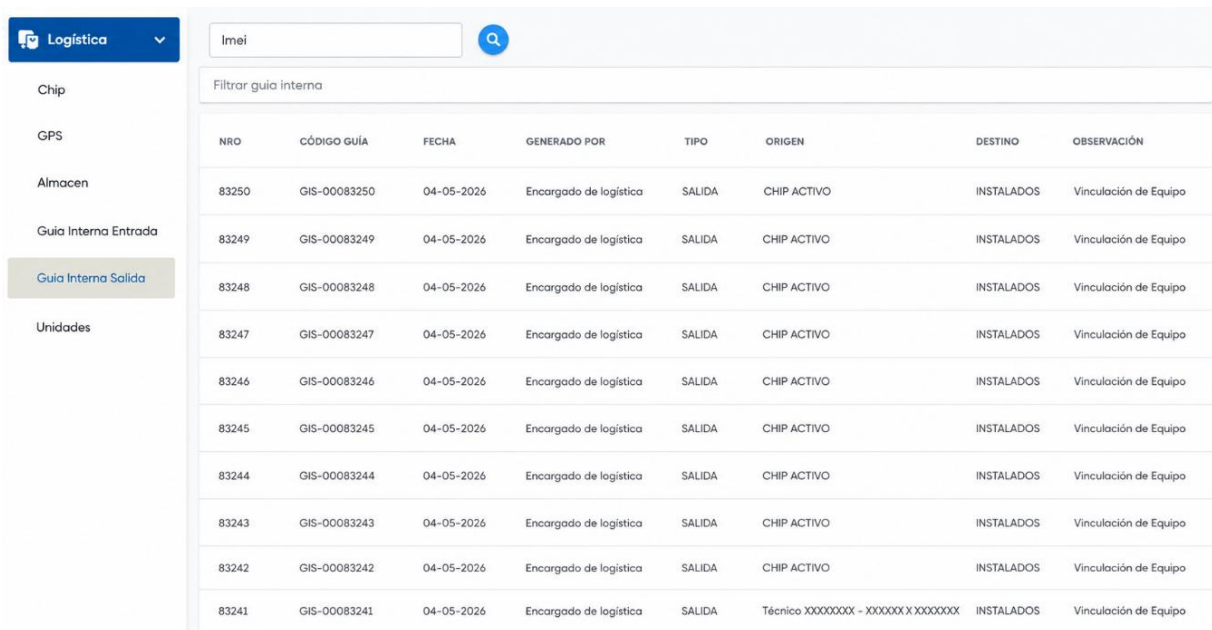
NRO	CÓDIGO guía	FECHA	GENERADO POR	TIPO	DESTINO	OBSERVACIÓN
940	GI-00000940	04-05-2026	Encargado de logística	INGRESO	CHIP ACTIVO	(3) CHIP DE PRUEBAS
939	GI-00000939	04-05-2026	Encargado de logística	INGRESO	CHIP ACTIVO	(2) CHIP DE PRUEBAS
938	GI-00000938	04-05-2026	Encargado de logística	INGRESO	Almacén principal	(5) EQUIPOS PROPORCIONADOS POR P/PRUEBAS
937	GI-00000937	30-04-2026	Encargado de logística	INGRESO	CHIP ACTIVO	(4) CHIP EXTENDIDO
936	GI-00000936	28-04-2026	Encargado de logística	INGRESO	Almacén principal	(78) TOTAL 84
935	GI-00000935	28-04-2026	Encargado de logística	INGRESO	Almacén principal	(5) FMC150
934	GI-00000934	24-04-2026	Encargado de logística	INGRESO	Almacén principal	(7) COMBUSTIBLE
933	GI-00000933	24-04-2026	Encargado de logística	INGRESO	CHIP ACTIVO	(250) CHIP
932	GI-00000932	24-04-2026	Encargado de logística	INGRESO	Almacén principal	(8) SENSORES LV CAN
931	GI-00000931	18-04-2026	Encargado de logística	INGRESO	Almacén principal	(3) SENSORES INGRESADOS INICIALMENTE

Nota. Elaboración propia.

La figura muestra el registro de ingresos de recursos tecnológicos al sistema, permitiendo controlar la incorporación de equipos GPS, líneas chip y otros componentes al inventario institucional. Esta funcionalidad fortalece el control de existencias y la actualización de los registros logísticos.

Figura 25

Registro de salida y asignación de recursos tecnológicos



NRO	CÓDIGO GUÍA	FECHA	GENERADO POR	TIPO	ORIGEN	DESTINO	OBSERVACIÓN
83250	GIS-00083250	04-05-2026	Encargado de logística	SALIDA	CHIP ACTIVO	INSTALADOS	Vinculación de Equipo
83249	GIS-00083249	04-05-2026	Encargado de logística	SALIDA	CHIP ACTIVO	INSTALADOS	Vinculación de Equipo
83248	GIS-00083248	04-05-2026	Encargado de logística	SALIDA	CHIP ACTIVO	INSTALADOS	Vinculación de Equipo
83247	GIS-00083247	04-05-2026	Encargado de logística	SALIDA	CHIP ACTIVO	INSTALADOS	Vinculación de Equipo
83246	GIS-00083246	04-05-2026	Encargado de logística	SALIDA	CHIP ACTIVO	INSTALADOS	Vinculación de Equipo
83245	GIS-00083245	04-05-2026	Encargado de logística	SALIDA	CHIP ACTIVO	INSTALADOS	Vinculación de Equipo
83244	GIS-00083244	04-05-2026	Encargado de logística	SALIDA	CHIP ACTIVO	INSTALADOS	Vinculación de Equipo
83243	GIS-00083243	04-05-2026	Encargado de logística	SALIDA	CHIP ACTIVO	INSTALADOS	Vinculación de Equipo
83242	GIS-00083242	04-05-2026	Encargado de logística	SALIDA	CHIP ACTIVO	INSTALADOS	Vinculación de Equipo
83241	GIS-00083241	04-05-2026	Encargado de logística	SALIDA	Técnico XXXXXXXX - XXXXXX XXXXXXXX	INSTALADOS	Vinculación de Equipo

Nota. Elaboración propia.

La figura muestra el registro de salida de recursos tecnológicos hacia almacenes, técnicos o unidades operativas. Esta funcionalidad permite mantener un historial de movimientos y fortalecer la trazabilidad de los equipos utilizados en la prestación de los servicios.

Adicionalmente, el sistema permite asociar los recursos tecnológicos a almacenes físicos o responsables designados, facilitando el control de ubicación y disponibilidad de equipos dentro de la organización. Esta funcionalidad contribuye a mantener un inventario actualizado y fortalecer el seguimiento de los activos tecnológicos durante su ciclo de uso.

Asimismo, estos resultados permitieron fortalecer la trazabilidad de equipos GPS, chips y servicios asociados, contribuyendo a una utilización más eficiente de los recursos tecnológicos y al mejor aprovechamiento de los activos disponibles en la organización.

6.3.4 Impacto económico de la depuración de líneas chip

Durante la implementación del módulo de Logística se realizó la migración de la información relacionada con líneas chip, equipos GPS y recursos tecnológicos utilizados por la organización. Como parte de este proceso, el área de Desarrollo utilizó herramientas de validación y depuración de datos con la finalidad de identificar registros duplicados, inconsistencias y recursos que no contaban con una asignación operativa vigente.

Como resultado de estas actividades se identificó que aproximadamente el 16.8% de las líneas chip activas no se encontraban asociadas a servicios operativos, pese a continuar generando costos mensuales para la organización. Esta situación no había sido detectada previamente debido a que la información era administrada mediante registros dispersos y mecanismos manuales de control.

Una vez identificadas las líneas sin utilización operativa, se ejecutaron actividades de validación, depuración y regularización durante el mes de junio de 2025. Estas acciones permitieron optimizar el uso de los recursos de comunicación y eliminar costos asociados a líneas que no aportaban valor a la operación.

Con el objetivo de evaluar el impacto económico de esta mejora, se comparó el gasto mensual por concepto de líneas chip antes y después del proceso de depuración realizado durante la implementación del ERP.

Tabla 61*Gastos mensuales por líneas chip durante el proceso de implementación*

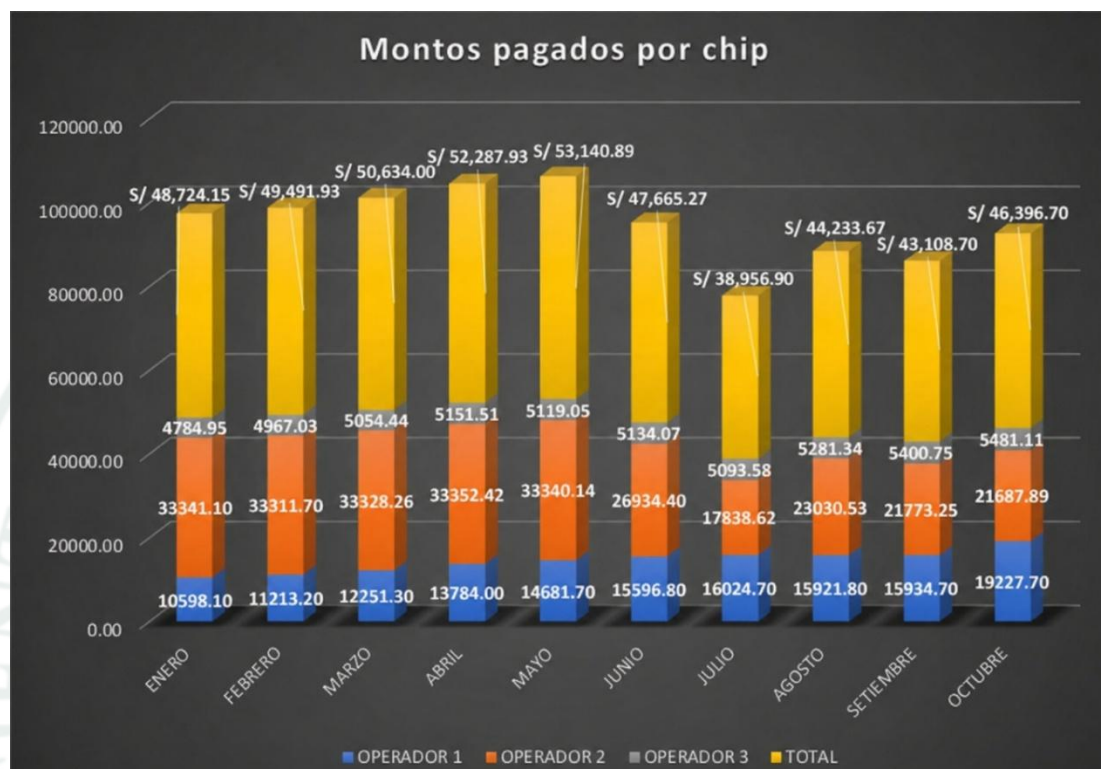
MES	OPERADOR 1	OPERADOR 2	OPERADOR 3	TOTAL
ENERO	10598.10	33341.10	4784.95	S/ 48,724.15
FEBRERO	11213.20	33311.70	4967.03	S/ 49,491.93
MARZO	12251.30	33328.26	5054.44	S/ 50,634.00
ABRIL	13784.00	33352.42	5151.51	S/ 52,287.93
MAYO	14681.70	33340.14	5119.05	S/ 53,140.89
JUNIO	15596.80	26934.40	5134.07	S/ 47,665.27
JULIO	16024.70	17383.62	5093.58	S/ 38,956.90
AGOSTO	15921.80	23030.53	5281.34	S/ 44,233.67
SETIEMBRE	15934.70	21773.25	5400.75	S/ 43,108.70
OCTUBRE	19227.70	21687.89	5481.11	S/ 46,396.70

Nota. Elaboración propia a partir de la información proporcionada por la empresa.

La información presentada evidencia una disminución significativa del gasto asociado a líneas chip a partir del mes de julio de 2025, resultado de las actividades de depuración y validación realizadas durante la implementación del módulo de Logística.

Figura 26

Evolución del gasto mensual por líneas chip



Nota. Elaboración propia a partir de la información proporcionada por la empresa.

Como se observa en la figura X, durante el mes de junio se realizó el proceso de depuración de líneas chip, identificándose recursos que continuaban generando costos sin encontrarse asociados a servicios operativos. Como resultado, en julio se evidencia una reducción del gasto mensual de S/ 47,665.27 a S/ 38,956.90, representando una disminución de S/ 8,708.37.

6.3.5 Regularización de servicios activos sin renovación

Durante las actividades de migración, validación y depuración de información realizadas durante la implementación del sistema ERP, se identificaron servicios que permanecían activos en plataforma pese a no contar con una renovación vigente. Esta situación no había sido detectada oportunamente debido a la dispersión de la información y a la ausencia de mecanismos centralizados de control entre las áreas involucradas.

Como resultado de la información obtenida mediante el sistema ERP, durante los meses de junio y julio de 2025 se desarrolló una campaña de regularización orientada a validar la situación de los servicios identificados. Para ello, se comunicó a cada asesor comercial la relación de servicios pendientes de renovación con la finalidad de gestionar su continuidad operativa o definir las acciones correspondientes.

Producto de este proceso, parte de los servicios identificados fue renovada y regularizada, mientras que aquellos que no correspondían continuar activos fueron dados de baja. En total, se registró la baja definitiva de 213 servicios que permanecían activos sin renovación vigente.

La identificación y regularización de estos servicios permitió fortalecer el control administrativo de las renovaciones, mejorar la calidad de la información registrada y evitar que la organización continuara manteniendo servicios activos que no contaban con una gestión comercial vigente.

Tabla 62

Cálculo del ahorro por regularización de servicios activos sin renovación

Concepto	Valor
Servicios dados de baja durante la depuración	213
Costo de plataforma por servicio	US\$ 3.00/mes
Costo mínimo de línea chip	S/ 1.53/día
Costo mensual total de plataforma	US\$ 639.00
Costo mensual total de líneas chip	S/ 9,776.70
Equivalente en soles del costo de plataforma*	S/ 2,364.30
Costo mensual total asociado	S/ 12,141.00

Nota. Elaboración propia a partir de información proporcionada por la empresa.

La valorización presentada evidencia que los servicios identificados durante el proceso de depuración representaban un costo operativo significativo para la organización. Considerando únicamente los costos mínimos asociados a plataforma y comunicación, los 213 servicios activos sin renovación generaban un gasto mensual referencial de S/ 12,141.00.

Estos resultados permiten evidenciar el impacto económico que puede generar la ausencia de mecanismos centralizados de control sobre los recursos y servicios tecnológicos. La

identificación oportuna de estos registros mediante el sistema ERP permitió fortalecer la supervisión de los servicios activos y asegurar que los recursos mantenidos por la organización se encuentren asociados a operaciones vigentes y debidamente gestionadas.

6.4 Evaluación de recuperación de la inversión

La implementación del sistema ERP requirió una inversión total de S/ 55,000 destinada al desarrollo de módulos funcionales, actividades de migración de datos, configuración del sistema, capacitación de usuarios y soporte durante la puesta en funcionamiento. Con el objetivo de evaluar la viabilidad económica de esta inversión, se comparó el ahorro económico generado por la reducción de tiempos operativos con el costo total de implementación del sistema.

Los resultados obtenidos evidencian que la implementación del ERP permitió generar un ahorro económico anual estimado de S/ 20,969.76, asociado principalmente a la reducción de horas-hombre destinadas a actividades de búsqueda de información, validaciones manuales y coordinación entre áreas. Este ahorro representa un beneficio económico recurrente que contribuye a recuperar progresivamente la inversión realizada por la organización.

Tabla 63

Recuperación estimada de la inversión ERP

Concepto	Valor
Inversión total ERP	S/ 55,000.00
Ahorro económico anual estimado	S/ 20,969.76
Periodo estimado de recuperación	2.62 años

Nota. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos evidencian que la implementación del ERP permitió generar beneficios económicos recurrentes asociados a la reducción de horas-hombre, complementados por beneficios extraordinarios obtenidos durante el primer año de implementación. En conjunto, estos resultados respaldan la viabilidad económica del proyecto y evidencian el impacto positivo de la implementación del sistema ERP.

El período estimado de recuperación de la inversión (PRI) se calculó mediante el método de recuperación simple (Payback), considerando la relación entre la inversión inicial requerida para la implementación del sistema ERP y el ahorro económico anual estimado. Con este criterio, se obtuvo un período de recuperación de 2.62 años, lo que indica que la inversión podría recuperarse aproximadamente en dos años y siete meses.

6.5 Determinación de la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR)

La Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) representa la rentabilidad mínima esperada para aceptar la inversión propuesta. En la presente evaluación económica se adoptó una TMAR de 11.74 %, utilizada como tasa de descuento para determinar el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto y evaluar su viabilidad financiera.

Tabla 64

Determinación de la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR).

Componente	Valor
Tasa promedio del sistema financiero	8.99%
Inflación anual Perú 2025	1.51%
Riesgo país Perú 2025	1.24%
TMAR	11.74%

Nota. Elaboración propia a partir de información del BCRP y datos macroeconómicos referenciales del año 2025.

Para la evaluación económica del proyecto se determinó una Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) de 11.74 %, utilizada como tasa de descuento para calcular el Valor Actual Neto (VAN) y evaluar la viabilidad financiera de la implementación del sistema ERP. Debido a que no se contó con información sobre la estructura de financiamiento de la empresa de telecomunicaciones evaluada, la TMAR se estimó a partir de variables macroeconómicas de acceso público correspondientes al año 2025, considerando la tasa promedio del sistema financiero, la inflación anual y el riesgo país del Perú.

6.6 Flujo de caja proyectado de la implementación del ERP

El flujo de caja proyectado se elaboró considerando un horizonte de evaluación de cinco años, período utilizado para analizar la recuperación de la inversión realizada en la implementación del sistema ERP. Para su construcción se consideró la inversión inicial correspondiente al desarrollo e implementación del sistema, el costo anual de mantenimiento y los beneficios económicos generados por su puesta en funcionamiento. Estos beneficios comprenden el ahorro recurrente por reducción de horas-hombre y los beneficios extraordinarios obtenidos durante el proceso de implementación, derivados de la depuración de líneas chip sin utilización operativa y de la regularización de servicios activos sin renovación. Debido a que estos últimos corresponden a actividades ejecutadas únicamente durante el año 2025, fueron considerados exclusivamente en el primer año del flujo de caja. Asimismo, la amortización anual del sistema ERP se presenta únicamente con fines contables y no forma parte del flujo de caja, debido a que no representa una salida real de efectivo.

Tabla 65*Proyección del flujo de caja económico de la implementación del sistema ERP.*

BENEFICIOS ECONÓMICOS						
Ahorro por horas-hombre		20,969.76	20,969.76	20,969.76	20,969.76	20,969.76
Ahorro por depuración de líneas chip		8,708.37				
Ahorro por regularización de servicios activos sin renovación		12,141.00				
Total beneficios		41,819.13	20,969.76	20,969.76	20,969.76	20,969.76
EGRESOS						
Inversión inicial ERP	(55,000.00)					
Mantenimiento anual del ERP	(4,000.00)	(4,000.00)	(4,000.00)	(4,000.00)	(4,000.00)	(4,000.00)
Amortización anual del ERP (referencial)		5,500.00	5,500.00	5,500.00	5,500.00	5,500.00
Total de egresos reales	55,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00
Flujo neto anual	(55,000.00)	37,819.13	16,969.76	16,969.76	16,969.76	16,969.76
Flujo acumulado	(55,000.00)	(17,180.87)	(211.11)	16,758.65	33,728.41	50,698.17

Nota. Elaboración propia a partir de la información proporcionada por la empresa.

Nota: La amortización anual del sistema ERP (S/ 5,500), calculada considerando una vida útil de diez años para el software, se presenta únicamente con fines contables e informativos. Este importe no ha sido considerado dentro de los egresos reales del flujo de caja, debido a que no representa un desembolso efectivo de dinero.

Debe precisarse que la inversión inicial de S/ 55,000 registrada en el año 0 incluye el costo de S/ 6,000 correspondiente a la capacitación y puesta en marcha del sistema ERP. Este monto comprende los costos directos de preparación de materiales, capacitación, recursos, evaluación y acompañamiento, así como el costo de oportunidad de las horas-hombre destinadas por los colaboradores. En consecuencia, el costo de capacitación no se registra como un egreso adicional independiente dentro del flujo de caja, ya que ello generaría una doble contabilización y alteraría los resultados del VAN, la TIR y el ROI.

Los beneficios económicos considerados en el flujo de caja corresponden a los ahorros generados por la implementación del sistema ERP. Estos comprenden un ahorro recurrente anual de S/ 20,969.76, derivado de la reducción de horas-hombre destinadas a actividades de búsqueda de información, validaciones manuales y coordinación entre áreas. Asimismo, durante el proceso de implementación desarrollado en el año 2025 se obtuvieron dos beneficios extraordinarios que fueron considerados únicamente en el primer año del flujo de caja: el ahorro de S/ 8,708.37, originado por la depuración de líneas chip sin utilización operativa, extraviadas o sin control logístico, cuya baja evitó continuar asumiendo costos innecesarios; y el ahorro de S/ 12,141.00, correspondiente a la regularización de servicios activos sin renovación, eliminando pagos asociados a servicios que permanecían vigentes pese a no requerir continuidad operativa.

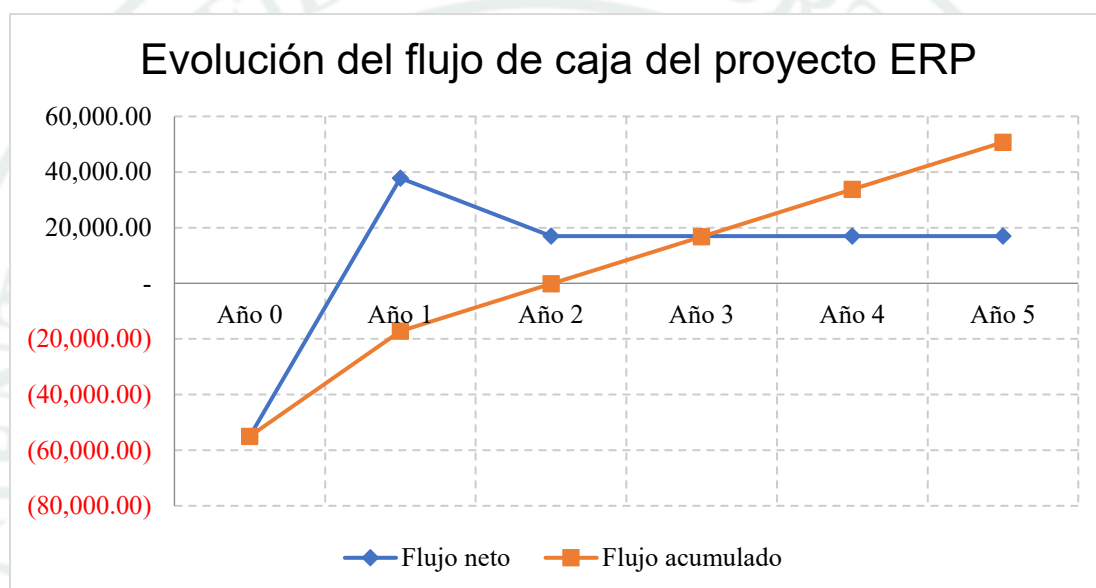
Por otro lado, los egresos considerados corresponden a la inversión inicial requerida para el desarrollo e implementación del sistema ERP y al costo anual de mantenimiento del sistema. Debido a que los beneficios por depuración de líneas chip y regularización de servicios fueron obtenidos únicamente durante la etapa de implementación en el año 2025, estos se consideran beneficios extraordinarios no recurrentes y, por tanto, fueron incorporados exclusivamente en el primer año de evaluación

Como se observa en el flujo de caja proyectado, la implementación del sistema ERP genera beneficios económicos superiores a los costos asociados al proyecto. El flujo acumulado evidencia una recuperación progresiva de la inversión inicial, alcanzando valores positivos durante el horizonte de evaluación. Asimismo, los indicadores financieros obtenidos, tales como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Retorno sobre la Inversión (ROI) y el

período de recuperación de la inversión, demuestran de manera conjunta la viabilidad económica de la implementación del sistema ERP en la empresa de telecomunicaciones evaluada.

Figura 27

Evolución del flujo neto y flujo acumulado del proyecto ERP.



Nota. Elaboración propia a partir de la evaluación económica realizada.

La Figura muestra la evolución del flujo neto y del flujo acumulado durante el horizonte de evaluación del proyecto. Se observa que, tras la inversión inicial realizada en el Año 0, los beneficios económicos generados por la implementación del sistema ERP permiten una recuperación progresiva de la inversión, alcanzando un flujo acumulado positivo en el tercer año de evaluación y manteniendo una tendencia creciente hasta el final del horizonte analizado.

6.7. Valor Actual Neto

Tabla 66.

Valor Actual Neto y Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento

Indicador	Valor
TMAR	11.74%
VAN	S/ 25,227.08

Nota. Elaboración propia.

El Valor Actual Neto (VAN) representa el valor económico generado por el proyecto una vez recuperada la inversión inicial y considerando el valor del dinero en el tiempo. Utilizando una TMAR de 11.74%, se obtuvo un VAN de S/ 25,227.08.

Dado que el VAN obtenido es mayor que cero (S/ 25 227.08), se concluye que los beneficios económicos generados por la implementación del sistema ERP superan los costos asociados al proyecto, generando valor económico para la empresa de telecomunicaciones evaluada.

6.8 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Tabla 67.

Tasa Interna de Retorno y Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento

Indicador	Valor
TIR	32.69%
TMAR	11.74%

Nota. Elaboración propia.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) representa la rentabilidad generada por el proyecto durante el horizonte de evaluación. El resultado obtenido fue de 32.69%, valor superior a la TMAR de 11.74%.

Este resultado demuestra que la implementación del sistema ERP genera una rentabilidad superior al rendimiento mínimo esperado, por lo que la inversión resulta económicamente atractiva para la organización.

6.9 Retorno sobre la inversión (ROI)

Tabla 68

Evaluación del Retorno sobre la Inversión (ROI).

Indicador	Valor
ROI	67.60%
Horizonte del proyecto	5 años
Relación Beneficio/Costo	1.68

Nota. Elaboración propia.

El Retorno sobre la Inversión (ROI) mide el beneficio económico obtenido en relación con la inversión realizada para la implementación del sistema ERP. Este indicador expresa el porcentaje de retorno generado por el proyecto durante el horizonte de evaluación de cinco años.

Asimismo, la relación Beneficio/Costo (B/C) obtenida fue de 1.68, lo que indica que por cada sol invertido en la implementación del sistema ERP se generan S/ 1.68 en beneficios económicos durante el horizonte de evaluación. Este resultado complementa los indicadores financieros obtenidos y reafirma la viabilidad económica del proyecto.

$$ROI = \left(\frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Costo de la Inversión}} \right) \times 100$$

El ROI obtenido evidencia que la inversión realizada en la implementación del sistema ERP genera un retorno económico positivo durante el horizonte de evaluación del proyecto, confirmando que los beneficios obtenidos superan la inversión inicial efectuada por la organización.

En conjunto, los indicadores financieros obtenidos evidencian que la implementación del sistema ERP constituye una alternativa económicamente viable para la empresa de telecomunicaciones evaluada. La obtención de un VAN positivo, una TIR superior a la TMAR, un ROI favorable y un período de recuperación inferior al horizonte de evaluación demuestran que la inversión propuesta genera beneficios económicos suficientes para justificar su implementación.



DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio evidencian que la implementación de un sistema ERP en una empresa de telecomunicaciones de Arequipa contribuye favorablemente a la gestión de recursos y a la rentabilidad, coincidiendo con lo reportado en investigaciones internacionales, nacionales y locales.

Asimismo, los resultados obtenidos durante el diagnóstico situacional y la evaluación de la propuesta evidenciaron que la ausencia de un sistema integrado generaba duplicidad de registros, deficiencias en la trazabilidad de la información, retrasos en la atención de incidencias y un control limitado de los recursos tecnológicos. La implementación del sistema ERP permitió plantear una solución integral orientada a centralizar la información, automatizar procesos críticos y fortalecer la gestión operativa mediante módulos específicos para programación de servicios, cotizaciones, logística, certificados, gestión de unidades y control de usuarios. Estos resultados demuestran que la mejora de la rentabilidad no depende únicamente de la reducción de costos, sino también del incremento de la eficiencia operativa y de la disponibilidad de información confiable para la toma de decisiones.

En el ámbito internacional, Wulan et al. (2024) demostraron en la industria manufacturera de Indonesia que la implementación de ERP mejora la eficiencia operativa y financiera, principalmente en la reducción del tiempo de producción y la gestión de inventarios. Este hallazgo se relaciona directamente con nuestros resultados, donde la falta de un sistema integrado generaba duplicidad de registros, retrasos en actualizaciones y costos operativos elevados (Tabla 11). Del mismo modo, Shahini y Ktona (2024) resaltaron que los ERP permiten la automatización de procesos y la centralización de datos, lo cual se ve reflejado en la necesidad detectada en nuestra investigación, donde el 95% de los encuestados reconoció la urgencia de un sistema centralizado (Tabla 12). En contraste, aunque en Vietnam los beneficios contables se asociaron más a mejoras cualitativas que a la reducción de costos (Thoa, 2025), en nuestro caso se evidenció que la rentabilidad sí se ve comprometida directamente por la ineficiencia en el manejo de recursos, confirmando que en el contexto local la reducción de costos constituye un factor crítico. Finalmente, Tigadikar (2025) destaca las ventajas de los ERP en la nube, como el análisis en tiempo real y la optimización de costos; esto concuerda con nuestra propuesta de ERP adaptado a

la empresa de telecomunicaciones, que busca precisamente garantizar trazabilidad en tiempo real y eficiencia operativa.

En el contexto nacional, los estudios de Yalle Palomino y Herquinigo Cabezas (2023) y de Huamani Aliaga (2024) resaltan que la implementación de herramientas tecnológicas como ERP mejora procesos logísticos y aumenta la competitividad. Esto guarda relación directa con nuestra investigación, donde se evidenció que los procesos actuales, basados en inventarios en Excel y correos electrónicos, generan pérdidas de tiempo y errores que afectan la eficiencia operativa y, por ende, la rentabilidad. Asimismo, Ojeda Aranda y Andrade Tasayco (2024) concluyeron que modelos de gestión como ERP o EOQ reducen los costos de inventario y aumentan la sostenibilidad financiera, hallazgo que también se confirma en nuestro estudio al evidenciar cómo la ausencia de un sistema integrado incrementa gastos innecesarios y afecta el control de activos. Finalmente, el caso de Macronegocios E.I.R.L. (Betalleluz Tobar et al., 2024) coincide con nuestra investigación, al demostrar que la implementación de un ERP no solo integra procesos como inventarios, ventas y finanzas, sino que también mejora la toma de decisiones y permite una atención más eficiente al cliente, aspecto de vital importancia en el sector telecomunicaciones.

En el ámbito local, la investigación de Baca Charca (2020) en el Hotel Libertador Arequipa concluyó que la implementación de ERP optimiza la gestión contable y tributaria al simplificar procesos, reducir tiempos y facilitar la toma de decisiones. Este resultado coincide con nuestra evidencia de que la ausencia de un sistema integrado genera ineficiencias significativas en la gestión de chips y recursos tecnológicos. Asimismo, Soto Malca (2015) demostró que un ERP en Aceros Arequipa contribuye al crecimiento y reducción de costos, lo cual se asemeja a nuestros hallazgos sobre la necesidad de mejorar la rentabilidad mediante la optimización de recursos tecnológicos. Finalmente, el estudio de Pareja Alarcón (2023), que aplicó la metodología SCOR en Sermitool, evidencia que la implementación de ERP y otras herramientas de mejora logística permiten obtener ahorros considerables y eficiencia en compras, lo cual se alinea con los resultados de nuestra investigación, donde se identificó que el monitoreo manual y la falta de trazabilidad incrementan costos y retrasan procesos.

En síntesis, los resultados obtenidos respaldan lo planteado en la investigación, evidenciándose que la implementación del sistema ERP contribuyó a mejorar la gestión de

recursos y fortalecer la rentabilidad de la empresa de telecomunicaciones evaluada. La evidencia obtenida durante el diagnóstico, el diseño funcional del sistema, la evaluación operativa y el análisis económico permitió identificar mejoras en la integración de la información, la automatización de procesos, la trazabilidad de los recursos tecnológicos y la reducción de ineficiencias operativas. En consecuencia, la solución implementada constituye una alternativa viable para fortalecer la gestión empresarial y contribuir a la sostenibilidad y competitividad de la organización.



CONCLUSIONES

1. La implementación del sistema ERP permitió mejorar la gestión de recursos y la rentabilidad de la empresa de telecomunicaciones evaluada mediante la integración de la información, la automatización de procesos y el fortalecimiento del control operativo. La evaluación económica demostró que el proyecto es financieramente viable, obteniéndose un Valor Actual Neto (VAN) positivo de S/ 25,227.08, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 32.69%, superior a la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) de 11.74%, un ROI de 67.60% y un periodo estimado de recuperación de la inversión de 2.62 años, confirmando que la implementación del ERP contribuye al incremento de la rentabilidad de la organización.
2. El diagnóstico situacional permitió identificar importantes deficiencias en la gestión de recursos y en el manejo de la información de la empresa. Los resultados evidenciaron que el 80% del personal consideró ineficiente el control de inventarios mediante hojas de cálculo, el 70% manifestó dificultades para realizar el seguimiento de solicitudes utilizando correo electrónico, el 85% indicó que el monitoreo manual no permitía un control oportuno de los recursos tecnológicos y el 95% reconoció la necesidad de contar con un sistema centralizado. Asimismo, se identificaron problemas asociados a registros duplicados, pérdida de trazabilidad, líneas chip activas sin utilización operativa y servicios que permanecían activos sin renovación, los cuales generaban costos innecesarios para la organización.
3. La implementación del sistema ERP permitió desarrollar e integrar módulos funcionales para la gestión de Programaciones, Gestión de Unidades, Cotizaciones, Kits, Certificados, Logística y Usuarios, siguiendo la metodología ASAP y el análisis Fit-Gap como referencia para estructurar el proceso de implementación. Esta integración permitió centralizar la información, reducir actividades manuales, mejorar la trazabilidad de los recursos tecnológicos y fortalecer la comunicación entre las diferentes áreas de la empresa, optimizando los procesos operativos relacionados con la atención de clientes y el control de recursos.
4. La evaluación de los indicadores operativos y económicos evidenció mejoras observables luego de la implementación del ERP. El tiempo promedio de atención de incidencias se

redujo de 32 minutos a 22 minutos, generando un ahorro anual estimado de S/ 20,969.76 por recuperación de horas-hombre. Adicionalmente, durante la implementación se identificaron beneficios extraordinarios correspondientes a la depuración de líneas chip sin utilización operativa por S/ 8,708.37 y a la regularización de servicios activos sin renovación por S/ 12,141.00, contribuyendo a disminuir costos innecesarios y fortalecer el control administrativo de los recursos tecnológicos.

5. La evaluación económica confirmó que la implementación del sistema ERP constituye una inversión rentable para la empresa de telecomunicaciones evaluada. Además de los indicadores financieros favorables, el análisis evidenció una relación Beneficio/Costo superior a la unidad (1.68), lo que demuestra que por cada sol invertido se obtiene un beneficio económico mayor al costo del proyecto. En conjunto, los resultados obtenidos validan que la implementación del ERP no solo mejora la eficiencia operativa y la gestión de recursos, sino que también genera beneficios económicos sostenibles que respaldan la continuidad y expansión del sistema dentro de la organización.

RECOMENDACIONES

1. Continuar fortaleciendo el sistema ERP mediante la incorporación progresiva de nuevas funcionalidades y la integración con otros procesos estratégicos de la empresa, garantizando que la información permanezca centralizada y disponible para la toma de decisiones.
2. Implementar un programa permanente de capacitación dirigido a los usuarios del sistema ERP, con el propósito de asegurar el uso adecuado de cada módulo, reducir errores operativos y mantener la calidad de la información registrada.
3. Realizar auditorías periódicas sobre la información registrada en el ERP, especialmente en los módulos de Logística y Gestión de Unidades, con el fin de detectar oportunamente recursos tecnológicos sin utilización operativa, inconsistencias en inventarios o servicios pendientes de regularización.
4. Monitorear de manera continua los indicadores de desempeño establecidos en la investigación, tales como tiempo promedio de atención de incidencias, ahorro por horas-hombre, control de recursos tecnológicos y rentabilidad del proyecto, utilizando la información generada por el ERP para apoyar la mejora continua de los procesos.
5. Replicar la metodología utilizada en esta investigación en otras empresas del sector telecomunicaciones que presenten problemas similares de dispersión de información, control manual de recursos y falta de integración entre áreas, adaptando la implementación del ERP a las necesidades específicas de cada organización.

REFERENCIAS

- Ahmad, S. H., Magiswary Dorasamy, Abdul Aziz. (2022). *Effect of ERP Implementation on Organisational Performance: Manager's Dilemma*. IJTech - International Journal of Technology. <https://ijtech.eng.ui.ac.id/article/view/5835>
- Al-Mashari, M., Al-Mudimigh, A., & Zairi, M. (2003). Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 352-364. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00554-4](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00554-4)
- Baca Charca, R. J. (2020). *Aplicación de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) para optimizar la eficiencia contable y tributaria en las empresas hoteleras de cinco estrellas de la provincia de Arequipa. Caso: Hotel Libertador Arequipa - periodo 2018*. <http://hdl.handle.net/20.500.12773/11513>
- Basu, V., & Lederer, A. L. (2004). An agency theory model of ERP implementation. *Proceedings of the 2004 SIGMIS conference on Computer personnel research: Careers, culture, and ethics in a networked environment*, 8-13. <https://doi.org/10.1145/982372.982375>
- Betalleluz Tobar, A., Ramos Lapa, C., Ramos Canahuire, M. G., Neyra Camarena, A. S., & Villegas Rivera, A. (2024). *La implementación de ERP para la mejora en el rendimiento de ventas de una pyme: Macronegocios EIRL*. <https://hdl.handle.net/20.500.12640/3928>
- Biel, J. (2023, marzo 30). *12 Core ERP System Features & Their Benefits*. Oracle NetSuite. <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/erp-features.shtml>

- Bin Hammad, M. Z. M., Yahaya, J. B., & Mohamed, I. B. (2024). A model for enterprise resource planning implementation in the Saudi public sector organizations. *Heliyon*, 10(2), e24531. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24531>
- Bloch, H., & Zhou, Y. (2024). International Differences in Profitability. *Economic Record*, 100(328), 101-116. <https://doi.org/10.1111/1475-4932.12769>
- CAFARO, A. E. (2022, octubre 7). *Importancia de la Rentabilidad y su valor*. Proyectos UNTREF. <https://proyectosuntref.wixsite.com/proyectos/post/importancia-de-la-rentabilidad-y-su-valor>
- Cemerlang, B. S.-P. S. T. (2023). *ERP System: Definition, Function, and Types*. <https://www.sterling-team.com/news/en/erp-system-definition-function-and-types/>
- Centon, J. M. G., Cubas, W. C., Huillcacuri, J. B., & Maldonado, A. B. S. (2023). El crecimiento empresarial y su relación en la rentabilidad de una MYPE del rubro comercial en Arequipa, Perú. *Región Científica*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.58763/rc202387>
- CEUPE. (2023). *¿Qué es el margen de beneficio? Cómo calcularlo y ejemplos*. <https://www.ceupe.com/blog/margen-de-beneficio.html>
- Chawda, M. S. (2024, junio 27). *Maximizing Telecom Profits: The Strategic Advantages of Cost optimization and Margin Assurance*. <https://www.subex.com/blog/maximizing-telecom-profits-the-strategic-advantages-of-cost-optimization-and-margin-assurance/>
- Ciampi, T. (2024). *Latin America Opens Its Doors to Alternative Investments*. Cerulli Associates. <https://www.cerulli.com/reports/latin-american-distribution-dynamics-2024>

- Club, T. C., & Litt, S. (2024, abril 27). *6 Most Common ERP Components & How Each One Works*. The CFO Club. <https://thecfoclub.com/operational-finance/erp-components/>
- CRAWFORD, S. (2023, enero 17). *5 Telecom KPIs to Track in 2024*. Plecto. <https://www.plecto.com/blog/sales-performance/telecom-key-performance-indicators/>
- Cuela, R. (2024). *Documentos de Trabajo*. <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/documentos-de-trabajo.html>
- Dini, M., & Stumpo, G. (2018). *MIPYMES en América Latina: Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento*. CEPAL.
- Feregrino, J., Espinosa-Cristia, J. F., Lay, N., & Leyton, L. (2022). Inappropriate Corporate Strategies: Latin American Companies That Increase Their Value by Short-Term Liabilities. *International Journal of Financial Studies*, 10(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/ijfs10040100>
- Gattiker, T. (2005). *What Happens After ERP Implementation: Understanding the Impact of Interdependence and Differentiation on Plant-Level Outcomes*. <https://misq.umn.edu/what-happens-after-erp-implementation-understanding-the-impact-of-interdependence-and-differentiation-on-plant-level-outcomes.html>
- Gomstyn, A., & Jonker, A. (2023). *What Is Operational Efficiency? | IBM*. <https://www.ibm.com/think/topics/operational-efficiency>
- Harper, J. (2025). *Operational Efficiency: Definition and Steps To Improve*. Indeed Career Guide. <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/operational-efficiencies>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill España.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>
- Holliday, M. (2025, abril 11). *Top 10 Reasons to Adopt Cloud ERP*. Oracle NetSuite.
<https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/cloud-erp-adoption.shtml>
- Huamani Aliaga, L. H. (2024). *Implementación de un sistema integrado de gestión ERP, para la toma de decisiones gerenciales en una empresa ladrillera, Lima Perú 2024*.
<https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/47a95337-a34f-46cc-b4c4-6e648a3fc6bc>
- Jackley, M. (2023, febrero 28). *10 Top ERP Modules and Their Features*.
<https://www.oracle.com/erp/erp-modules/>
- Kidness, D. (2024, julio 31). *Enterprise Resource Planning (ERP): Meaning, Components, and Examples*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/e/erp.asp>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2021). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm, Global Edition*. Pearson Higher Ed.
- LAZARUS, L. (2023). *Factores clave de la rentabilidad empresarial*. – Lazarus Management.
<https://www.lazarusmanagement.es/factores-clave-de-la-rentabilidad-empresarial/>
- Leu, J.-D., & Lee, L. J.-H. (2017). Enterprise resource planning (ERP) implementation using the value engineering methodology and Six Sigma tools. *Enterprise Information Systems*, 11, 1243-1261. <https://doi.org/10.1080/17517575.2016.1215537>

- Madata. (2024). *How ERP Systems Improve Efficiency and Boost Profitability*.
<https://madata.com/en/blog/how-erp-systems-improve-efficiency-and-boost-profitability>
- Margulis, A. (2024). *Build Cost Efficiencies and Increased Margins with ERP Software*. ECI Software Solutions. <https://www.ecisolutions.com/blog/business-applications/build-cost-efficiencies-and-increased-margins-with-erp-software/>
- Maverick. (2022). *Average Profit Margin for Telecommunications Agency: Overview*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/ask/answers/060215/what-average-profit-margin-company-telecommunications-sector.asp>
- McKinsey. (2023). *Why are global profit pools declining?*
<https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/working-hard-for-the-money-the-crunch-on-global-economic-profit>
- Monge Naranjo. (2014). *Business Climate for the U.S. in Latin America*.
<https://www.stlouisfed.org/publications/regional-economist/july-2014/business-opportunities-and-challenges-for-the-us-in-latin-america>
- Muñoz, R. (2025, febrero 4). *Comprendiendo la Rentabilidad Empresarial*. Formae Activa.
<https://formaeactiva.com/comprendiendo-la-rentabilidad-empresarial/>
- Muscatello, J. R., & Chen, I. J. (2008). Enterprise Resource Planning (ERP) Implementations: Theory and Practice. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 4(1), 63-83.
<https://doi.org/10.4018/jeis.2008010105>

- Nguyen, S. K., Vo, X. V., & Vo, T. M. T. (2020). Innovative strategies and corporate profitability: The positive resources dependence from political network. *Heliyon*, 6(4), e03788. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03788>
- Nong Lam University, & Thoa, H. O. (2025). THE RELATIONSHIP BETWEEN THE ACCOUNTING BENEFITS GAINED FROM ERP IMPLEMENTATION AND THE SATISFACTION OF ITS USERS: EVIDENCE FROM VIETNAM. *Economics, Finance and Management Review*, 1(21), 64-73. <https://doi.org/10.36690/2674-5208-2025-1-64-73>
- O'Brien, J., & Marakas, G. (2011). *Management Information Systems*. <https://www.mheducation.com/highered/product/Management-Information-Systems-O'Brien.html>
- Ojeda Aranda, B. J., & Andrade Tasayco, W. A. (2024). Propuesta de mejora de la rotura de inventario en la empresa EquiParts Perú. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/683838>
- Olakunie, J., Shafle, S., & Saiful, A. (2022, abril 29). *The Mediating and Moderating Effects of Top Management Support on the Cloud ERP Implementation–Financial Performance Relationship*. <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/9/5688>
- Pacheco Recharte, E. N. (2020). *Estudio de los indicadores de rentabilidad por sectores económicos de las empresas que cotizan en la bolsa de valores de Lima*. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/1850>

- Pardinas, F. (2020). *Metodología Y Tecnicas De Investigación En Ciencias Sociales* [x4e6xq92o3n3]. <https://idoc.pub/documents/pardinas-felipe-metodologia-y-tecnicas-de-investigacion-en-ciencias-sociales-x4e6xq92o3n3>
- Pareja, E. (2023). *Propuesta de mejora para el proceso logístico aplicando la metodología SCOR en la empresa SERMITOOL de máquinas perforadoras, Arequipa 2022*. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12520>
- Pilkevich, K. (2023). *Cloud-based ERP Software Solutions: The Ultimate Guide*. <https://www.itransition.com/erp/cloud-based>
- Pitcavage, N. (2024). *Driving Profitability: The Impact of ERP on Financial Operations—Vertilocity*. <https://vertilocity.com/insights/driving-profitability-the-impact-of-erp-on-financial-operations/>
- Poston, R., & Grabski, S. (2001). Financial impacts of enterprise resource planning implementations. *International Journal of Accounting Information Systems*, 2(4), 271-294. [https://doi.org/10.1016/S1467-0895\(01\)00024-0](https://doi.org/10.1016/S1467-0895(01)00024-0)
- Roller, J. (2024, octubre 2). *Unlocking Potential: The Rise of Cloud Migration for ERP System*. IEEE Computer Society. <https://www.computer.org/publications/tech-news/trends/cloud-migration-for-erp-systems/>
- Romano, O. (2023). *La Importancia de la rentabilidad en las empresas, especialmente en las PYMES*. Engormix. https://www.engormix.com/avicultura/gerenciamiento-industria-avicola/importancia-rentabilidad-empresas-especialmente_a53080/

- Schwartz, L. (2024, noviembre 1). *Understanding ERP Modules*. Top10erp.Org.
<https://www.top10erp.org/blog/erp-modules>
- Sempere, S. (2023, junio 20). *Qué es y cómo hacer el análisis de rentabilidad de una empresa—Clavei | Software solutions for business*. <https://www.clavei.es/blog/analisis-rentabilidad/>
- Shahini, E., & Ktona, A. (2024). AUTOMATING FINANCIAL AND OPERATIONAL PROCESSES USING ERP SYSTEMS IN DEVELOPING COUNTRIES: TRENDS AND CHALLENGES. *Journal of Natural Sciences*, 36(2024), 335-343. <https://doi.org/10.70827/1224afaop>
- Sheetal Anand Tigadikar. (2025). Cloud technologies in enterprise finance: Technical implementation and benefits. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 26(1), 470-478. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.26.1.1070>
- Siddhant. (2023). *Benchmarking the top 20 global telcos in 2022*. Twimbit.
<https://twimbit.com/insights/benchmarking-the-top-20-global-telcos-in-2022/>
- Soto Malca, J. L. (2015). *Trabajo Informe Estudio Economico para Evaluar la Viabilidad y el Impacto Financiero de Implementar un Sistema Erp (Enterprise Resource Planning) en la Corporacion Aceros Arequipa S.A.*
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/2083>
- Stone, A. (2021). UNDERSTANDING SUCCESS FACTORS FOR ERP IMPLEMENTATION: AN INTEGRATION OF LITERATURE AND EXPERIENCE. *Issues In Information Systems*. https://doi.org/10.48009/2_iis_2021_150-161

- Titis Sri Wulan, Putri Wahyu Novika, Elmi Nurvianti, & Feby Arma Putra. (2024). Impact of ERP System Implementation on Operational and Financial Efficiency in Manufacturing Industry. *Journal of Economic Education and Entrepreneurship Studies*, 5(3), 491-501. <https://doi.org/10.62794/je3s.v5i3.4328>
- Trevin, C. (2024, enero 23). ERP Modules 101: A Breakdown of Essential Components. *CTND Website*. <https://www.ctnd.com/erp-modules-101-a-breakdown-of-essential-components/>
- Westreicher, G. (2020, abril 25). *Rentabilidad económica (ROA)*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/rentabilidad-economica.html>
- Westreicher, G. (2022). *Rentabilidad económica ¿Qué es? Definición | Rankia*. <https://www.rankia.com/diccionario/bolsa/rentabilidad-economica>
- White, H. (2023, mayo 30). *KPI in Telecom—Demystifying Telecom Financials*. Mobilise Global. <https://www.mobiliseglobal.com/demystifying-financial-kpi-in-telecom/>
- Yalle Palomino, J. A., & Herquinigo Cabezas, J. G. (2023). Propuesta de implementación de recursos tecnológicos para la mejora de procesos logísticos de exportación en una empresa agroexportadora. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/669823>



ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Preguntas	Objetivos	Hipótesis	Metodología
Pregunta general ¿De qué manera la implementación de un sistema ERP influye en la rentabilidad de una empresa de telecomunicaciones en Arequipa durante el año 2025?	Objetivo General Determinar la influencia de la implementación de un sistema ERP en la gestión de recursos para mejorar la rentabilidad en una empresa de telecomunicaciones en Arequipa, 2025.	Hipótesis general La implementación de un sistema ERP mejora la gestión de recursos y contribuye a incrementar la rentabilidad de la empresa mediante la optimización de procesos, la integración de la información y la reducción de costos operativos.	Tipo de investigación: Aplicada Enfoque: Mixto Nivel: Descriptivo
Preguntas específicas. a) ¿Cuál es la situación actual de los procesos operativos y de gestión de información en la empresa? b) ¿Cómo debe diseñarse e implementarse un sistema ERP para optimizar la gestión de recursos de la organización? c) ¿Qué resultados operativos, económicos y de rentabilidad se esperan obtener con la propuesta de implementación del sistema ERP?	Objetivos específicos a) Realizar el diagnóstico situacional de los procesos operativos, la gestión de la información y las herramientas tecnológicas utilizadas en la empresa de telecomunicaciones. b) Diseñar la propuesta de implementación de un sistema ERP adaptada a las necesidades de la empresa para optimizar la gestión de recursos. c) Evaluar la propuesta de implementación mediante indicadores operativos, económicos y de rentabilidad para determinar los beneficios esperados en la gestión de recursos y la rentabilidad de la empresa.		Diseño: No experimental Carácter: Propositivo Variables: • Independiente: Implementación del sistema ERP • Dependiente: Rentabilidad Población: Colaboradores de la empresa de telecomunicaciones evaluada. Muestra: 20 colaboradores. Técnicas: • Entrevista semiestructurada • Encuesta • Observación directa • Revisión documental Instrumentos: • Guía de entrevista • Cuestionario • Ficha de observación

Preguntas	Objetivos	Hipótesis	Metodología
			• Ficha de revisión documental Métodos de análisis: • Diagnóstico situacional • SIPOC • Business Blueprint • Análisis Fit-Gap • Metodología ASAP • Evaluación económica de la propuesta



Anexo 2: Instrumento de recolección de datos: Guía de Entrevista

Objetivo: Recopilar información cualitativa sobre la situación actual de los procesos operativos, administrativos y logísticos de la empresa de telecomunicaciones evaluada, con la finalidad de identificar problemas, necesidades y requerimientos funcionales que sirvieron de base para el diseño e implementación del sistema ERP.

Público Objetivo: Responsables de las áreas de Administración, Operaciones, Logística y Soporte de la empresa de telecomunicaciones evaluada.

1. Área de Administración

Objetivo específico: Identificar el funcionamiento del proceso administrativo y las principales dificultades relacionadas con el control de información y la gestión documental.

Preguntas

- ¿Cómo se realiza actualmente el proceso de validación de pagos y renovaciones de servicio?
- ¿Qué documentos o herramientas utiliza para registrar y controlar la información?
- ¿Cómo se comparte la información con las demás áreas de la empresa?
- ¿Qué dificultades presenta el proceso administrativo durante el registro y seguimiento de la información?
- ¿Qué actividades considera que demandan mayor tiempo o generan mayor carga operativa?
- Desde su experiencia, ¿qué aspectos del proceso considera que deberían optimizarse?

2. Área de Operaciones

Objetivo específico: Identificar el proceso operativo actual y las principales dificultades relacionadas con la programación y seguimiento de los servicios.

Preguntas

- ¿Cómo se realizan actualmente las programaciones de instalaciones, mantenimientos y retiros de equipos?
- ¿Qué información se registra durante cada programación?
- ¿Qué herramientas utiliza para controlar el estado de las solicitudes de servicio?
- ¿Qué dificultades se presentan durante la coordinación con otras áreas?
- ¿Qué actividades generan mayor retraso durante el proceso operativo?
- Desde su experiencia, ¿qué aspectos considera que deberían optimizarse en la gestión de operaciones?

3. Área de Logística

Objetivo específico: Identificar el proceso actual de gestión de recursos tecnológicos y las principales dificultades relacionadas con el control del inventario.

Preguntas

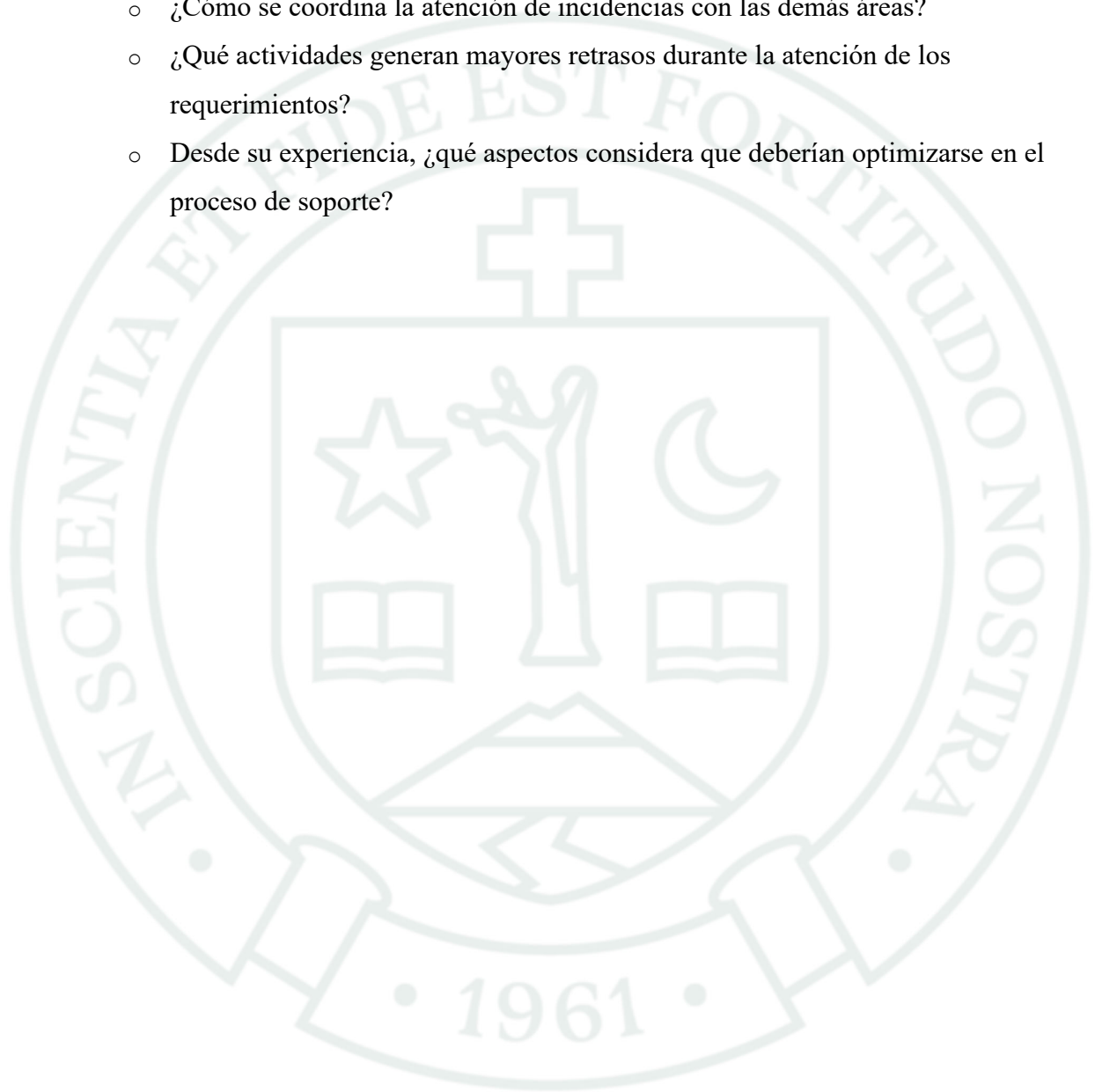
- ¿Cómo se realiza actualmente el control de equipos, chips y demás recursos tecnológicos?
- ¿Qué información se registra durante la recepción y entrega de equipos?
- ¿Qué herramientas utiliza para controlar el inventario?
- ¿Qué dificultades existen para identificar el estado y ubicación de los recursos?
- ¿Qué problemas se presentan durante el control de entradas y salidas de equipos?
- Desde su experiencia, ¿qué aspectos considera que deberían optimizarse en la gestión logística?

4. Área de Soporte

Objetivo específico: Identificar el proceso actual de atención de incidencias y las principales dificultades relacionadas con el seguimiento de los requerimientos.

Preguntas

- ¿Cómo se registran actualmente las incidencias o solicitudes de soporte?
- ¿Qué herramientas utiliza para realizar el seguimiento de los requerimientos?
- ¿Qué dificultades existen para controlar el estado de cada incidencia?
- ¿Cómo se coordina la atención de incidencias con las demás áreas?
- ¿Qué actividades generan mayores retrasos durante la atención de los requerimientos?
- Desde su experiencia, ¿qué aspectos considera que deberían optimizarse en el proceso de soporte?



Anexo 3: Carta de autorización

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN ACADÉMICA

La organización objeto de estudio, dedicada al sector de telecomunicaciones y servicios tecnológicos, autoriza a la Srta. Adriana Nickol Ayala Valdivia, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, a desarrollar actividades de recopilación, análisis y utilización de información necesaria para la elaboración de su trabajo de investigación titulado:

"Implementación de un sistema ERP en la gestión de recursos para mejorar la rentabilidad en una empresa de telecomunicaciones en Arequipa, 2025".

La presente autorización comprende el acceso a información relacionada con procesos operativos, administrativos, logísticos y tecnológicos vinculados al objeto de estudio de la investigación, así como la participación en entrevistas, revisión documental, observación de procesos y análisis de indicadores necesarios para el cumplimiento de los objetivos académicos planteados.

Asimismo, la organización establece que la información proporcionada posee carácter reservado y confidencial, por lo que la investigadora se compromete a preservar la identidad de la organización y de las personas involucradas, evitando la divulgación de información sensible relacionada con clientes, proveedores, colaboradores, acuerdos comerciales, estructuras organizacionales, precios, datos financieros estratégicos y cualquier otra información que pueda afectar la confidencialidad institucional.

En consecuencia, la información presentada en la investigación deberá emplear mecanismos de anonimización, codificación y protección de datos que impidan la identificación directa o indirecta de la organización, sus colaboradores y terceros relacionados.

La presente autorización comprende la información recopilada durante el desarrollo de la investigación y las actividades realizadas desde el inicio del estudio hasta la culminación del trabajo académico.

La presente autorización se emite exclusivamente para fines académicos y de investigación, sin que ello implique autorización para la difusión o utilización de la información con fines comerciales o distintos a los establecidos en el presente documento.

Se expide la presente para los fines que la interesada considere convenientes.

Arequipa, 20 de mayo de 2026.

Representante autorizado

Cargo: Gerente Administrativo

Firma y sello



Roberto C. Chuyare Ayala
GERENTE ADMINISTRATIVO

Anexo 4: Cotización creación del ERP de otra empresa de software

EL MERCADO ERP EN PERÚ — 2025

Por qué el mercado actual no cubre adecuadamente a empresas de telecomunicaciones

EL DIAGNÓSTICO DEL MERCADO

Las soluciones ERP disponibles en Perú están diseñadas para manufactura, retail o distribución. Ninguna cubre de forma nativa el modelo de negocio de una empresa de servicios GPS: contratos recurrentes, facturación automática mensual, gestión de dispositivos instalados en vehículos de terceros y control de cobranza por cartera de clientes de suscripción.

BENCHMARK COMPETITIVO — MISMO ALCANCE FUNCIONAL

PROVEEDOR	IMPLEMENTACIÓN	MENSUAL	TOTAL AÑO 1	PLAZO	CONTROL DATOS
SAP Business One	S/ 180,000+	S/ 3,500+	S/ 222,000+	6-12 meses	Bajo
Odoo Enterprise	S/ 56,000-90,000	S/ 800-2,000	S/ 65,600-114,000	3-6 meses	Medio
Desarrollo a medida	S/ 80,000-150,000	Variable	S/ 98,000-186,000	6-18 meses	Alto
Odoo Community (local)	S/ 30,000-60,000	S/ 500-1,000	S/ 36,000-72,000	3-5 meses	Alto
	S/ 32,536	S/ 460-920	S/ 38,056-43,576	10-12 sem.	Total

Connectix vs. Odoo Community (el competidor más cercano en precio): Mismo rango de precio, pero Tryton tiene arquitectura más modular, PostgreSQL nativo, y Connectix entrega en la mitad del tiempo con módulos específicos para el modelo de negocio de una empresa de telecomunicaciones —que Odoo Community no tiene de fábrica.

Connectix — Propuesta

Modalidad B: Self-Hosted

CÓMO TRABAJAMOS

Dev by Spec + AI: velocidad con rigor

El mercado ha popularizado el uso de IA para generar código rápido. Pero velocidad sin especificación produce sistemas frágiles, inmanejables y llenos de deuda técnica. En Connectix hacemos lo opuesto: la IA acelera la ejecución de especificaciones precisas, no las reemplaza.

1

SPEC

Cada módulo se documenta en detalle. Cero código hasta que esté aprobado.

2

CONTRACT

El cliente aprueba la spec. Cambios post-aprobación tienen costo explícito.

3

BUILD

IA implementa contra spec aprobada. Sin improvisación. Sin "vibe coding".

4

VALIDATE

Tests automatizados verifican que el build cumple exactamente la spec.

5

DELIVER

Sistema + spec + tests + documentación. Todo entregado y documentado.

37%

REDUCCIÓN DE HORAS VS. ESTIMACIÓN TRADICIONAL

372h

TOTAL HORAS CON DEV BY SPEC + AI

10-12

SEMANAS DE ENTREGA (MERCADO: 3-6 MESES)

El ahorro de IA se transfiere al cliente. Muchos proveedores usan IA internamente y cobran las mismas horas de siempre. Connectix traslada la eficiencia como ventaja de precio y plazo — visible en cada línea de esta cotización.

✓ Presupuesto fijo: Si la spec está aprobada, el precio no varía.

✓ Sin sorpresas: Cada módulo tiene criterios de aceptación escritos antes de construirse.

✓ Código mantenible: Cualquier desarrollador futuro entiende el sistema porque existe la spec.

✓ Auditable: El cliente puede verificar que lo que pidió es exactamente lo que se construyó.

✓ Open source total: Tryton + PostgreSQL + Metabase. Sin licencias. El código es del cliente.

Connectix — Propuesta

Modalidad B: Self-Hosted

210

QUÉ SE CONSTRUYE

Sistema integral diseñado para el modelo

TIER 1

Core ERP — Tryton Open Source

Contabilidad y Finanzas

Facturación Electrónica SUNAT

Gestión de Ventas / CRM

Gestión de Compras

Inventario y Almacenes

Cuentas por Cobrar

Cuentas por Pagar

TIER 2

Módulos Específicos — Desarrollo Custom Dev by Spec

Registro de Vehículos

Gestión de Documentos (SOAT, RTEC, Seguro)

Alertas de Vencimiento

Asignación Vehículo-Cliente-Contrato

Gestión de Conductores

Mantenimiento Preventivo/Correctivo

Contratos de Servicio GPS

Facturación Automática Mensual

Cobranza Automatizada

Estado de Cuenta por Cliente

Alertas de Mora

Renovación de Contratos

TIER 3

Business Intelligence — Metabase Open Source

Dashboard Ejecutivo

KPIs de Cobranza y Cartera

Rentabilidad por Cliente

Análisis de Churn de Contratos

Reportes de Flota

FASE	DESCRIPCIÓN	HORAS	COSTO (\$/)
F1	Análisis funcional + specs aprobadas por cliente	24h	3,560
F2	Tryton core ERP + integración SUNAT	72h	4,680
F3	Módulo Gestión de Vehículos	48h	3,120
F4	Módulo Gestión de Flotas	60h	3,900
F5	Módulo Facturación Recurrente	48h	4,120
F6	BI Metabase — dashboards ejecutivos	24h	2,560
F7	QA / Tests automatizados contra spec	28h	2,820
F8	Capacitación + documentación	20h	2,300
F9	Setup on-premise + hardening de servidor	24h	1,560

FASE	DESCRIPCIÓN	HORAS	COSTO (\$/)
F10	Gestión de proyecto	24h	2,560

Connectix — Propuesta

Modalidad B: Self-Hosted



REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Control total de su infraestructura

En la Modalidad Self-Hosted, La empresa evaluada mantiene pleno control sobre los servidores, la base de datos y los datos de la empresa. El equipo de la empresa, configura y endurece el sistema en la infraestructura del cliente, y provee soporte continuo mediante contrato SLA.

Especificaciones mínimas del servidor	
CPU	8 cores (Intel/AMD x64)
RAM	16 GB mínimo — 32 GB recomendado
Almacenamiento	500 GB SSD (RAID 1 recomendado)
Sistema Operativo	Ubuntu Server 22.04 LTS
Conectividad	Internet estable con IP fija o dominio
Alternativa cloud	AWS EC2 t3.xlarge bajo cuenta del cliente (~\$110/mes)

Importante: Connectix no gestiona el servidor del cliente. La responsabilidad de backups, actualizaciones del sistema operativo y disponibilidad del hardware recae en equipo de la Empresa de Telecomunicaciones. Connectix cubre soporte de aplicación Tryton/Metabase según el SLA contratado.

STACK TECNOLÓGICO INSTALADO

COMPONENTE	TECNOLOGÍA	LICENCIA	COSTO LICENCIA
ERP Core	Tryton 7.x	GPL-3 (Open Source)	\$/ 0
Base de datos	PostgreSQL 16	PostgreSQL License (Open Source)	\$/ 0
Business Intelligence	Metabase Community	AGPL (Open Source)	\$/ 0
Servidor web	Nginx + Unicorn	MIT / BSD (Open Source)	\$/ 0
Contenedores	Docker + Docker Compose	Apache 2.0 (Open Source)	\$/ 0

INVERSIÓN

Una inversión única + soporte sin costos de licencia perpetuos

IMPLEMENTACIÓN — PAGO ÚNICO	
Horas de desarrollo (372h x \$/ 65)	\$/ 28,180
Margen operativo (15%)	\$/ 3,627
Subtotal sin IGV	\$/ 27,807
IGV (18%)	\$/ 5,005
TOTAL IMPLEMENTACIÓN	\$/ 64,619

CONTRATO DE SOPORTE ANUAL — ELEGIR MODALIDAD

SLA BÁSICO	SLA ESTÁNDAR ✓ Recomendado
\$/ 4,680 por año (sin IGV) - \$/ 390/mes	\$/ 9,360 por año (sin IGV) - \$/ 780/mes
6 horas de soporte remoto/mes	12 horas de soporte remoto/mes
Correcciones funcionales	Correcciones funcionales + evolutivos menores
Actualizaciones menores	Actualizaciones de versión incluidas
Tiempo respuesta: 48h hábiles	Tiempo respuesta: 24h hábiles
Canal: correo + ticket	Canal: correo + ticket + WhatsApp

FORMA DE PAGO SUGERIDA

HITO	MOMENTO	MONTO (CON IGV)
Primera cuota	Firma del contrato	\$/ 16,406 (50%)
Segunda cuota	Go-live / entrega en producción	\$/ 16,406 (50%)
SLA anual (recomendado)	Inicio del mes siguiente al go-live	\$/ 11,045/año c/ IGV

S/ 43,857 COSTO TOTAL AÑO 1 (IMPL. + SLA ESTÁNDAR, CON IGV)	S/ 11,045 COSTO ANUAL DESDE AÑO 2 (SLA ESTÁNDAR)	S/ 0 LICENCIAS ERP/BI AHORA Y SIEMPRE
---	--	--

Connectix — Propuesta

Modalidad B: Self-Hosted

connectix

POR QUÉ CONNECTIX

CONFIANZA

Control total del sistema.
Soporte de expertos.



El código es suyo Stack 100% open source. La empresa de Telecomunicaciones es dueño del código, la base de datos y la infraestructura. Sin dependencia de proveedor. Sin costo de salida.



Sus datos, su servidor La información de su empresa, sus clientes y sus contratos permanece en la infraestructura que usted controla. Nadie más tiene acceso sin su autorización.



Precio fijo por spec El presupuesto se cierra sobre especificaciones aprobadas. Lo que se cotiza es lo que se paga. Sin "horas adicionales sorpresa" ni cambios de alcance unilaterales.



Al con rigor Usamos acelerar la ejecución, ni improvisar. El resultado limpio, documentado y —no un prototipo que— producción.



Solución a medida real No es un ERP genérico con campos renombrados. Es un sistema construido contra la operación real de la empresa de Telecomunicaciones. Evaluada: contratos GPS, cobranza recurrente, flota.



10-12 semanas Mientras la competencia mide plazos en meses, Dev by Spec + Al entrega un sistema completo en producción en menos de tres meses desde el inicio.

COMPROMISO CONNECTIX

Connectix no vende software. Vende certeza. Certeza de que lo que se especifica es lo que se construye. Certeza de que el sistema no tiene fecha de expiración de licencia. Certeza de que sus datos son suyos. Y certeza de que el precio que se cotiza hoy es el precio que se paga.

Connectix — Propuesta

Modalidad B: Self-Hosted | Válida 30 días desde emisión

