



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

T E S I S

**Diagnóstico situacional de la operación ante la migración del sistema
SAP a Mecano**

**PARA OBTENER EL GRADO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

P R E S E N T A

Evelin Saray Rodríguez Peralta

Director

Dr. Jaime Garnica González

Codirectora

Dra. Estella María Esparza Zúñiga

Comité tutorial

Dr. Enrique Martínez Muñoz

Dr. Jaime Garnica González

Mtra. Juana Isabel García Mercado

Dra. Estella María Esparza Zúñiga

Cd. del Conocimiento, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México, junio de 2026



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Basic Sciences

Dirección

Office of the Director

Mineral de la Reforma, Hgo., a 4 de junio de 2026

Número de control: ICBI-D/1032/2026

Asunto: Autorización de impresión.

MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UAEH

Con Título Quinto, Capítulo II, Capítulo V, Artículo 51 Fracción IX del Estatuto General de nuestra Institución, por este medio, le comunico que el Jurado asignado a la egresada de la Licenciatura en Ingeniería Industrial **Evelin Saray Rodríguez Peralta**, quien presenta el trabajo de titulación **“Diagnóstico situacional de la operación ante la migración del sistema SAP a Mecano”**, ha decidido, después de revisar fundamento en lo dispuesto en el Título Tercero, Capítulo I, Artículo 18 Fracción IV; dicho trabajo en la reunión de sinodales, **autorizar la impresión del mismo**, una vez realizadas las correcciones acordadas.

A continuación, firman de conformidad los integrantes del Jurado:

Presidente: Dr. Enrique Martínez Muñoz
Secretario: Mtra. Juana Isabel García Mercado
Vocal: Dr. Jaime Garnica González
Suplente: Dra. Estella María Esparza Zúñiga

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente
“Amor, Orden y Progreso”

Dr. Gabriel Vergara Rodríguez
Director de ICBI



GVR/MMM

“Amor, Orden y Progreso”

Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo
Km. 4.5 Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo,
México. C.P 42184
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 40001
direccion_icbi@uaeh.edu.mx, vergara@uaeh.edu.mx



uaeh.edu.mx

DEDICATORIA

A Dios, quien ha estado presente en cada paso del camino y en los momentos más difíciles brindándome fortaleza, solo Él es testigo de los sacrificios y retos que han sido necesarios para llegar hasta aquí el día de hoy.

A mi hermana Andrea D. Rodríguez Peralta, por ser mi inspiración, por motivarme a seguir adelante, por ayudarme a creer en mí y por ser mi ejemplo de vida. Su apoyo incondicional y su amor han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A mis padres, por su amor y confianza.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme despertar cada día con fortaleza, esperanza y la motivación necesaria para alcanzar mis metas.

A mis profesores, Dr. Jaime Garnica González, Dra. Estella María Esparza Zúñiga, Dr. Enrique Martínez Muñoz y Mtra. Juana Isabel García Mercado, por ser una guía fundamental en mi formación académica.

A Compañía de Real del Monte y Pachuca, por brindar las facilidades y el apoyo necesario para el desarrollo de esta investigación, así como por autorizar el uso de información organizacional con fines académicos.

De manera especial, agradezco a Ing. Juan Carlos Medina Enciso, Ing. Jaime Antonio Muro Álvarez, Lic. José Luis Martínez López, Ing. Jorge Hellon Garduño y a Lic. Carla García Granados, por su autorización, confianza y disposición para la realización de este trabajo de investigación.

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
GLOSARIO DE TÉRMINOS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES.....	2
1.1.1 EVOLUCIÓN DEL ERP	2
1.1.2 COMPAÑÍA DE REAL DEL MONTE Y PACHUCA	7
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.3 PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN	9
1.4 OBJETIVO GENERAL	9
1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
1.6 ALCANCE.....	11
1.7 DELIMITACIÓN.....	11
1.7.1 ESPACIAL	11
1.7.2 TECNOLÓGICA	11
1.7.3 ORGANIZACIONAL	12
1.8 ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO	13
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	14
2.1 SISTEMAS ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING).....	14
2.1.1 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP).....	14
2.1.2 IMPORTANCIA DE LOS ERP	14
2.2 SISTEMA SAP EN LA INDUSTRIA MINERA	15
2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE SAP	15
2.2.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SAP	16
2.3 MECANO COMO ALTERNATIVA DE SAP.....	18
2.3.1 CARACTERÍSTICAS DE MECANO	18
2.3.2 VENTAJES Y DESVENTAJAS DE MECANO	19
2.3.3 COMPARACIÓN SAP Vs MECANO.....	20

2.4	PROCESOS DE MIGRACIÓN DE SISTEMAS ERP	22
2.4.1	DEFINICIÓN DE MIGRACIÓN	22
2.4.2	RETOS COMUNES	22
2.4.3	BUENAS PRÁCTICAS	24
2.5	ADAPTACIÓN DEL PERSONAL Y GESTIÓN DEL CAMBIO.....	25
2.5.1	IMPORTANCIA DE LA ADAPTACIÓN HUMANA EN LA IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA	25
2.5.2	FACTORES DE RESISTENCIA AL CAMBIO	26
2.5.3	TEORÍAS APLICABLES	29
2.6	MODELOS DE CULTURA ORGANIZACIONAL	33
2.6.1	MODELO DE VALORES EN COMPETENCIA.....	33
2.7	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO EN PROYECTOS TECNOLÓGICOS	40
2.7.1	¿QUÉ ES EL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO?.....	40
2.7.2	APLICACIÓN EN MIGRACIÓN ERP	40
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		42
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	42
3.2	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.3	METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE CASO.....	43
3.4	SELECCIÓN DEL CASO	44
3.5	ANÁLISIS DOCUMENTAL.....	45
3.6	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	46
3.6.1	AHORROS	46
3.6.2	AFECTACIONES	46
3.7	DEFINICIÓN OPERACIONAL.....	46
3.8	ELECCIÓN DE INDICADORES.....	48
3.9	DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO	48
3.9.1	ESTRUCTURA DEL CUESTIONARIO.....	49
3.9.2	ESCALA DE MEDICIÓN.....	49
3.9.3	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	50
3.9.4	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	58
3.9.5	PERFIL DEL ENTREVISTADO	58
CAPITULO IV: MODELO DE LOS VALORES DE COMPETENCIA DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA OPERACIÓN ANTE LA MIGRACION DE SISTEMA SAP A MECANO		61

4.1	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	61
4.1.1	CONFIABILIDAD	61
4.1.2	CLASIFICACIÓN DENTRO DEL MVC	62
4.1.3	VALORES POR CUADRANTE.....	63
4.2	COSTO – BENEFICIO (3 AÑOS)	67
4.3	COSTO – BENEFICIO (5 AÑOS)	69
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN		71
5.1	RESULTADOS.....	71
5.2	ANÁLISIS.....	72
5.2.1	ANÁLISIS MVC	72
5.2.2	COSTO BENEFICIO	73
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....		74
6.1	CONCLUSIONES RELATIVAS A LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y AL GENERAL	74
6.2	APORTACIONES ORIGINALES	76
6.3	LÍMITES DEL MODELO PLANTEADO	76
6.4	RECOMENDACIONES PARA FUTUROS ESTUDIOS.....	76
REFERENCIAS.....		77
ANEXOS		81

ÍNDICE DE FIGURAS

Proceso de adquisición de bienes y servicios	6
Desafíos comunes en la migración de datos de ERP	23
Buenas prácticas en la migración de datos ERP	25
Bloques del modelo ADKAR	32
Marco de valores de competencia.....	35
Tipos de diseño para estudios de caso	44
Comparación de cuadrantes	65

ÍNDICE DE TABLAS

Comparación MRP, MRP II y ERP	4
Comparación de características entre SAP Vs. Mecano	21
Dimensiones de las variables de investigación	47
Indicadores en el modelo de negocios	48
Sección A - Perfil del encuestado	50
Sección B - Capacitación	51
Sección C - Resistencia al cambio	52
Sección D - Eficiencia operativa	53
Sección E - Soporte técnico	54
Sección F - Cultura organizacional.....	55
Sección G - Experiencia previa en la tecnología	56
Sección H - Estandarización de procesos	57
Interpretación del coeficiente Alfa de Cronbach según rangos de confiabilidad	58
Coeficiente Alfa de Cronbach por variables.....	62
Clasificación MVC	63
Valores por cuadrantes.....	64
Análisis Costo-beneficio Migración SAP → Mecano (3 años).....	67
Resultados del análisis costo–beneficio a 3 años.....	68
Análisis Costo-beneficio Migración SAP → Mecano (5 años).....	69
Resultados del análisis costo–beneficio a 5 años.....	70
Cuadrante Clan	71
Cuadrante Adhocracia.....	72
Cuadrante Jerarquía	72
Cuadrante Mercado.....	72
Comparativa global por cuadrantes	73

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Afectaciones: Factores internos y externos que impactan el desempeño de un sistema o proceso, influyendo en los resultados esperados.

Ahorros: Reducción de costos obtenida como resultado de mejoras en procesos, eficiencia operativa o implementación de nuevas tecnologías.

Costo-beneficio: Herramienta de análisis que permite comparar los costos y beneficios de un proyecto para determinar su viabilidad y rentabilidad.

ERP: Sistema de planificación de recursos empresariales que integra y gestiona los procesos clave de una organización en una sola plataforma.

Licitación: Proceso formal mediante el cual una organización solicita propuestas a distintos proveedores para la adquisición de bienes o servicios, con el fin de seleccionar la opción más conveniente en términos de costo, calidad y condiciones.

Mecano: Sistema ERP enfocado en ofrecer una solución más flexible y accesible, adaptable a las necesidades específicas de la empresa.

Migración: Proceso de transferencia de datos, procesos y operaciones de un sistema a otro, asegurando la continuidad operativa y la integridad de la información.

OC (Orden de compra): Documento formal emitido por el área de compras que autoriza la adquisición de bienes o servicios a un proveedor, especificando cantidades, precios y condiciones.

Robustez: Capacidad del sistema para manejar amplia variedad de procesos y funciones de manera eficiente en condiciones complejas o con un volumen elevado de datos.

SAP: Sistema ERP de alta gama utilizado en grandes organizaciones, caracterizado por su robustez, integración de procesos y alto nivel de complejidad.

Silos: Estructura independiente de información de un departamento (planeación, almacén, compras y finanzas) sin interacción fluida con las demás áreas.

Solución de software: Conjunto integrado de aplicaciones (o módulos) que ayudan a automatizar y centralizar según las necesidades específicas de cada empresa.

SP: Requisición generada por un área de la organización para solicitar la adquisición de bienes o servicios necesarios para la operación.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo diagnosticar la situación operativa de la Compañía de Real del Monte y Pachuca ante la migración del sistema ERP SAP a Mecano, mediante la aplicación del Modelo de Valores en Competencia (MVC) y un análisis costo–beneficio. La investigación se desarrolló bajo un enfoque de estudio de caso único y holístico, integrando técnicas de análisis documental, encuestas y evaluación cuantitativa.

Se diseñó y aplicó un instrumento de recolección de datos basado en escala Likert a 30 usuarios del sistema en las áreas de Planeación, Compras, Almacén y Finanzas. Los resultados fueron analizados a través del MVC para identificar el perfil cultural organizacional y las principales brechas entre la situación actual y la deseada.

Asimismo, se realizó un análisis costo–beneficio a 3 y 5 años, considerando costos de implementación, capacitación y operación, así como beneficios derivados de la eficiencia operativa y reducción de errores. Los resultados indican que, aunque la inversión no se recupera en el corto plazo, la migración genera beneficios operativos y estratégicos relevantes.

Se concluye que la implementación de Mecano representa una alternativa viable desde una perspectiva organizacional y operativa, aunque requiere fortalecerse en aspectos culturales, de capacitación y gestión del cambio para maximizar sus beneficios.

ABSTRACT

The present study aims to diagnose the operational situation of Compañía de Real del Monte y Pachuca during the migration from SAP ERP system to Mecano, through the application of the Competing Values Framework (CVF) and a cost–benefit analysis. The research was conducted using a holistic single case study approach, integrating document analysis, surveys, and quantitative evaluation techniques.

A data collection instrument based on a Likert scale was designed and applied to 30 system users from the Planning, Purchasing, Warehouse, and Finance departments. The results were analyzed using the CVF to identify the organizational culture profile and the main gaps between the current and desired states.

Additionally, a cost–benefit analysis was carried out over 3 and 5 years, considering implementation, training, and operational costs, as well as benefits derived from operational efficiency and error reduction. Results show that although the investment is not recovered in the short term, the migration generates significant operational and strategic benefits.

It is concluded that Mecano represents a viable alternative from an organizational and operational perspective; however, it requires strengthening in cultural aspects, training, and change management to maximize its benefits.

INTRODUCCIÓN

La transformación digital en las organizaciones ha impulsado la adopción de sistemas ERP como herramientas clave para la integración de procesos y la optimización de recursos. En este contexto, la migración de un sistema ERP representa un cambio estratégico que impacta no solo en la operación, sino también en la cultura organizacional y en la toma de decisiones.

La Compañía de Real del Monte y Pachuca se encuentra en un proceso de transición del sistema SAP hacia Mecano, motivado principalmente por la necesidad de reducir costos y contar con una herramienta más flexible. Sin embargo, este tipo de cambios conlleva desafíos relacionados con la adaptación del personal, la eficiencia operativa y la viabilidad económica del proyecto.

Por ello, la presente investigación tiene como propósito realizar un diagnóstico situacional de la operación ante dicha migración, integrando dos enfoques principales: el Modelo de Valores en Competencia (MVC), que permite analizar la cultura organizacional y las dinámicas internas, y el análisis costo-beneficio, que evalúa la viabilidad económica del cambio.

A través de esta integración metodológica, se busca no solo identificar el impacto del nuevo sistema, sino también determinar si la migración representa una mejora real para la organización, considerando tanto factores humanos como financieros.

Cabe mencionar que la presente investigación fue realizada con la autorización de Compañía de Real del Monte y Pachuca para el uso de información organizacional con fines exclusivamente académicos. Asimismo, la empresa otorgó el consentimiento correspondiente para el desarrollo del estudio y la utilización de datos relacionados con el proceso de migración del sistema ERP, garantizando en todo momento la confidencialidad y el uso responsable de la información. La evidencia de dicha autorización se presenta en el Anexo B1.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES, PROPÓSITO Y ORGANIZACIÓN

“Nada es permanente, excepto el cambio.”

Heráclito

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 EVOLUCIÓN DEL ERP

Las empresas contaban con sistemas de información que funcionaban separados y solo servían para las tareas propias de cada área, cada uno con su hardware, software y método de manejo de datos e información, lo cual provocaba que se formaran los llamados “silos”, donde cada departamento tenía su propio conjunto de información sin comunicación con el siguiente, haciendo difícil el intercambio y volviendo ineficiente la relación entre áreas (Monk & Wagner, 2013).

El desarrollo del hardware y del software se dio con rapidez en los años sesenta y setenta. Las primeras computadoras empresariales conocidas como mainframes, comenzaron a transformar la manera en que se gestionaban los negocios, aunque no alcanzaban todavía la potencia necesaria para ofrecer datos en tiempo real que apoyaran a tomar decisiones. En ese tiempo el software dio a las empresas la posibilidad de guardar, recuperar y revisar grandes volúmenes de datos, sugiriendo los primeros sistemas de control de inventarios enfocados en materiales y en la planificación de requerimientos de manufactura (MRP) (Monk & Wagner, 2013).

Hacia 1980 se avanzó hacia MRP II y se extendió el uso de las hojas de cálculo, herramientas que se mantuvo por su utilidad para planear la capacidad y unir la parte financiera con la operativa, generando un proceso más ordenado aunque todavía con limitaciones (Monk & Wagner, 2013).

El concepto de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) fue presentado al inicio de los noventa por el grupo Gartner e incluyó criterios para reconocer el nivel de integración del software. En 1992 apareció R/3 de SAP, cuyo rasgo principal era la arquitectura cliente-servidor, lo que permitió su funcionamiento en distintas plataformas como UNIX y Windows NT, facilitando su adopción en varios entornos (Beleț & Purcărea, 2017).

Con la llegada de las tecnologías de internet y de nuevos lenguajes de programación, hacia 2010 los sistemas comenzaron a trasladarse a la nube, permitiendo que las empresas trabajaran con mayor control y accesos a su información desde distintos lugares. El ERP en la nube hizo posible operar desde cualquier dispositivo, ya fuera local o remoto. Esta evolución permitió que tanto proveedores como usuarios entendieran los recursos técnicos, humanos y financieros necesarios para mantener su funcionamiento, adaptándose a diferentes tipos de empresas mediante módulos pre configurados y herramientas de análisis (Beleț & Purcărea, 2017).

En la etapa actual el concepto ERP II amplió su alcance, integrando funciones internas y externas, incluyendo la gestión de la cadena de suministro (SCM) y las relaciones con clientes (CRM), usando estructuras abiertas y por componentes que facilitan la comunicación entre sistemas (Beleț & Purcărea, 2017).

Durante la última década los sistemas ERP siguen transformándose, con la incorporación de inteligencia artificial (IA), automatización de procesos robóticos (RPA) y analítica avanzada, tecnologías que han modificado la operación empresarial al automatizar tareas y disminuir errores, permitiendo que las decisiones

se tomen con base en datos actualizados, lo cual mejora la coordinación y el control interno (Faith, Nguyen, Torii, Schenck & Hestermann, 2020).

Con el fin de identificar sus principales características y diferencias en la **Tabla 1** se presenta una comparación entre MRP, MRP II y ERP de acuerdo a su fecha de lanzamiento.

Tabla 1.
Comparación MRP, MRP II y ERP

Software / Sistema	Tipo (MRP / MRP II / ERP)	Época / Lanzamiento	Plataforma / Tecnología	Características Principales	Nivel de Integración
IBM COPICS	MRP	1972	Mainframe IBM 360	Control de producción, listas de materiales, inventario	Bajo
IBM MMAS	MRP II (precursor de ERP)	1975	Mainframe IBM	Contabilidad por órdenes, pronósticos, órdenes de producción	Medio
IBM MAPICS	MRP II	1978	IBM System 34	Contabilidad, producción, inventario, compras, ventas, nómina, pronósticos	Alto
SAP R/2	MRP II / ERP inicial	1978	Mainframe	Gestión financiera, logística, manufactura	Alto
SAP R/3	ERP	1992	Cliente-servidor (UNIX, Windows NT)	Arquitectura abierta, módulos integrados, escalabilidad	Muy alto
J.D. Edwards (OneWorld)	MRP II / ERP	1980s - 1990s	IBM System/38 → Cliente-servidor	Planeación de recursos, adaptable a medianas empresas	Medio-Alto

Continuación de la Tabla 1

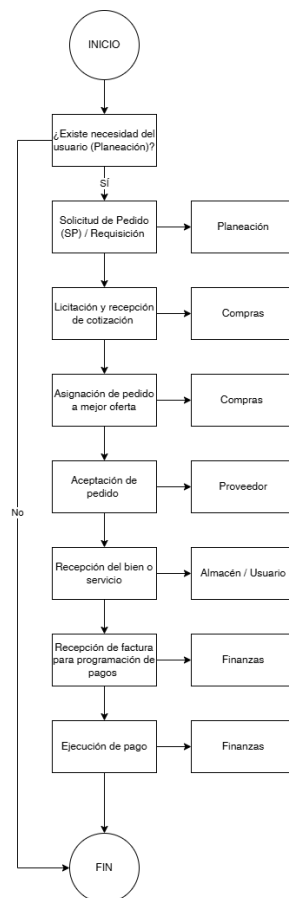
Oracle ERP	ERP	1990s	Cliente-servidor / Web	Finanzas, SCM, CRM, RRHH, arquitectura modular	Muy alto
Microsoft Dynamics	ERP	2000s	Cliente-servidor / Web / Nube	ERP adaptable para PYMES, integración con Office y herramientas Microsoft	Muy alto
SAP S/4HANA	ERP II	2015	Cloud / In-memory	Procesamiento en tiempo real, analítica avanzada, IoT, inteligencia artificial	Muy alto
Odoo	ERP	2010s	Web / Cloud	ERP modular de código abierto, CRM, ventas, compras, inventario, contabilidad	Alto
Infor CloudSuite	ERP II	2010s	Cloud / Web	ERP por industria (manufactura, salud, etc.), IA, análisis predictivo	Muy alto
NetSuite (Oracle)	ERP	1998	Nube	ERP 100% en la nube, finanzas, inventario, CRM, e-commerce	Muy alto

Fuente: Elaboración propia con base en Plossl y Orlicky (1994), Wight (1984), Jacobs y Weston (2007), Monk y Wagner (2013), IBM (s.f.), SAP (s.f.), Oracle (s.f.), Microsoft Dynamics 365 (s. f.), Odoo S.A. (s. f.), Infor (s. f.).

La evolución del software permite una comunicación efectiva que favorece la integración y optimización de recursos en las empresas. Es importante mencionar que la adopción de nuevas tecnologías impulsa a las organizaciones para que sean competitivas y se evidencia el crecimiento con resultados en los que se refleja la correcta interacción entre múltiples áreas.

Para comprender el proceso de adquisición de bienes y servicios en los que se tienen que usar el sistema ERP dentro de la organización se presenta la **Figura 1**.

Figura 1.
Proceso de adquisición de bienes y servicios



Fuente: Elaboración propia con base en los procesos internos de Compañía de Real del Monte y Pachuca.

1.1.2 COMPAÑÍA DE REAL DEL MONTE Y PACHUCA

El presente documento se va a desarrollar con la participación de Compañía de Real del Monte y Pachuca, una empresa con giro minero que actualmente está pasando por un proceso de cambio en su ERP, esto con el propósito de cumplir con necesidades más específicas. En ese sentido, esta investigación busca analizar si el Software Mecano cumple con dichas necesidades de la empresa al mismo tiempo que se evalúa su desempeño en términos de operatividad, adaptabilidad, costos, beneficios para la organización y en general que represente una mejor opción que SAP.

En la Compañía de Real del Monte y Pachuca se desarrollan actividades mineras en el estado de Hidalgo, enfocadas principalmente en la extracción de oro y plata, además de operar la Planta Beneficio Loreto.

La empresa ubicada en Pachuca esta equipada con la más avanzada tecnología, se encarga del procesamiento y fundición de oro y plata provenientes de las minas que la empresa posee en la región. Asimismo, forma parte de sus operaciones el mineral de Baztán, localizado en el estado de Michoacán, cuya producción se orienta en la obtención de concentrados de cobre y hierro (Real del Monte y Pachuca-AHMSA, s. f.).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una implementación deficiente en los sistemas empresariales puede provocar interrupciones operativas, aumento de costos e imposibilidad de lograr beneficios comerciales previstos, los gerentes empresariales deben gestionar cuidadosamente la transición para minimizar los riesgos asociados con los cambios en el sistema y las interrupciones organizacionales (Shang & Seddon, 2002).

Las organizaciones a menudo enfrentan dificultades como sobre costos, retrasos en los cronogramas y problemas operativos al implementar sistemas empresariales, especialmente si el cambio no está bien planificado y ejecutado (Shang & Seddon, 2002).

La resistencia de los usuarios y la falta de capacitación adecuada se han identificado como factores de riesgo críticos que pueden obstaculizar la implementación exitosa de sistemas ERP. Una gestión de cambio eficaz y una amplia capacitación son necesarias para mitigar estos riesgos (Somers & Nelson, 2004).

SAP es uno de los software más utilizados en las industrias mineras, sin embargo, por su complejidad, mantenimiento y costos de implementación ha llevado a que Compañía de Real del Monte y Pachuca busque otras alternativas. Mecano fue considerado la opción más accesible ya que está diseñado para adaptarse a las necesidades de la empresa.

- SAP ha sido una herramienta clave para Compañía de Real del Monte y Pachuca durante muchos años, ayudando en las integraciones de sus procesos, desde la planificación de requerimientos, hasta la adquisición de bienes o servicios. Sin embargo, los altos costos que conllevan su implementación y mantenimiento han suscitado preocupaciones sobre si realmente es necesario financiar ese programa.
- La migración de SAP a Mecano en la Compañía de Real del Monte y Pachuca ha enfrentado serios desafíos debido a una capacitación inadecuada,

lo que ha llevado a que las áreas de la empresa tengan dificultades para adaptarse.

- Debido a la robustez y características integradas de SAP ha sido muy utilizado en Compañía de Real del Monte y Pachuca, sin embargo, su elevado costo de implementación y operación ha llevado a buscar alternativas.
- Se busca determinar si la implementación de Mecano puede ser una opción más eficiente y rentable en comparación con SAP, logrando una integración efectiva en los procesos operativos al mismo tiempo que se reducen los costos.
- ¿En qué medida la implementación de Mecano en comparación con SAP ha mejorado la gestión de recursos, optimizado los costos operativos y reducido el impacto de los desafíos de adaptabilidad para el personal de Planta Beneficio Loreto?

1.3 PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de la presente investigación es diagnosticar como la migración de SAP a Mecano impacta desde una perspectiva tecnológica en la operación de Compañía de Real del Monte y Pachuca con el fin de identificar los beneficios y limitaciones de esta transición, así como determinar si permite una mejor gestión de recursos, ayuda a reducir costos de implementación y mejora la adaptabilidad del personal en los departamentos de Planeación, Almacén, Compras y Finanzas.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Diagnosticar la migración del sistema SAP a Mecano en la Compañía de Real del Monte y Pachuca para evaluar la parte económica y situacional con base en el Modelo de Valores en Competencia con la finalidad de obtener el costo-beneficio de la toma de decisiones.

1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los principales desafíos de adaptación del personal durante la migración de SAP a Mecano considerando la capacitación y la resistencia al cambio en los departamentos de Planeación, Compras, Almacén y Finanzas.
2. Evaluar el desempeño operativo de Mecano en comparación con SAP, mediante el análisis de su impacto en los procesos realizados en los departamentos de Planeación, Compras, Almacén y Finanzas.
3. Realizar un análisis Costo-Beneficio de la migración a Mecano, considerando los costos de implementación, operación y capacitación frente a SAP.
4. Identificar las evidencias operativas, económicas y organizacionales del proceso de migración para conocer la eficiencia de la toma de decisiones.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación aborda una problemática real y actual por la que está pasando la Planta Beneficio Loreto en la cual se está haciendo la migración de software ERP SAP a una alternativa más accesible como lo es Mecano. Este cambio se está efectuado por una estrategia con impacto en los costos, la producción y la eficiencia de la organización. Realizar este estudio permitirá conocer a fondo los efectos de la migración, así como generar propuestas para optimizar futuras implementaciones tecnológicas en empresas similares.

Este estudio puede contribuir a resolver problemas relacionados con la falta de capacitación, la resistencia al cambio tecnológico, específicamente en contextos industriales con giro minero. Se espera generar evidencia sobre las variables que influyen en el éxito o fracaso de una migración de ERP, lo cual puede ser útil para enriquecer modelos de implementación tecnológica. Así mismo, puede ser hincapié a nuevas hipótesis relacionadas con la interacción entre la capacitación, desempeño y adaptación tecnológica en organizaciones.

Finalmente se espera que el estudio contribuya a una mejor toma de decisiones a futuras implementaciones tecnológicas dentro de la empresa y en otras organizaciones similares.

1.6 ALCANCE

El estudio se enfoca en analizar los cambios percibidos antes y después de la implementación del nuevo ERP, identificando fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad y de mejora, proporcionando evidencia que respalda la toma de decisiones futuras.

Este alcance integra un enfoque metodológico mixto que permite recolectar información a través de entrevistas, encuestas, revisión documental y análisis comparativo de indicadores claves de desempeño antes y después del cambio de software.

1.7 DELIMITACIÓN

1.7.1 ESPACIAL

La presente investigación se realizó en Compañía de Real del Monte y Pachuca, una empresa que atravesaba por un proceso de una migración de sistema ERP. Durante el periodo de estudio, los empleados administrativos que utilizan software para sus procesos internos tuvieron que adaptarse al cambio.

1.7.2 TECNOLÓGICA

La delimitación tecnológica comprende el uso de sistemas ERP SAP y Mecano en los procesos de planeación, control de inventarios, adquisición de mercancías y gestión financiera, los cuales se encontraban en operación durante el periodo de estudio.

1.7.3 ORGANIZACIONAL

La delimitación organizacional se centra en los departamentos de Planeación, Almacén, Compras y Finanzas los cuales durante el periodo de estudio utilizaban el sistema ERP para la gestión de sus procesos administrativos.

1.8 ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

El presente estudio se estructura en siete capítulos. En el Capítulo I se presentan los antecedentes, el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación, el alcance, la delimitación y la organización del estudio.

El Capítulo II contiene el marco teórico, donde se abordan los conceptos fundamentales relacionados con los sistemas ERP, la migración tecnológica, la gestión del cambio, el Modelo de Valores en Competencia y el análisis costo–beneficio.

En el Capítulo III se describe la metodología empleada, incluyendo el tipo y diseño de la investigación, la definición de variables, la selección del caso, el diseño del instrumento y los métodos de análisis.

El Capítulo IV presenta los resultados obtenidos a partir de la aplicación del Modelo de Valores en Competencia y del análisis costo–beneficio en distintos horizontes de tiempo.

El Capítulo VI desarrolla el análisis y discusión de los resultados, integrando los hallazgos desde una perspectiva organizacional y económica.

Finalmente, el Capítulo VII expone las conclusiones del estudio, las aportaciones originales, las limitaciones y las recomendaciones para futuras investigaciones.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

“Para investigar la verdad es preciso dudar, en cuanto sea posible, de todas las cosa.”

René Descartes

2.1 SISTEMAS ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING)

2.1.1 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)

La Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés) es un término ampliamente utilizado para las soluciones de software que se emplean en las organizaciones para la gestión de sus actividades. Estas incluyen la planificación de productos, compras, manufactura, cadena de suministros, gestión de inventarios, contabilidad financiera, recursos humanos, relación con el cliente, envíos y pagos, análisis empresarial, entre muchas otras (Devkota, 2016).

La mayoría de estas actividades o módulos se encuentran en cualquier ERP moderno. Según las necesidades de la organización, estos módulos pueden ser personalizados e implementados (Devkota, 2016).

2.1.2 IMPORTANCIA DE LOS ERP

Como afirma (Escudero, 2024) “La importancia de tener un ERP implementado en las empresas es permitir generar una ventaja competitiva sobre las que no lo tienen, para lograr tener un resultado positivo estas empresas deben considerar seleccionar la mejor opción de ERP a su organización”.

Los sistemas de información tienen la capacidad de automatizar procesos y reducir costos, Por tanto, partiendo de esta premisa, la propuesta de este trabajo es crear una

solución que beneficie a toda la corporación con sistemas capaces de recolectar, procesar, almacenar y distribuir información, facilitando la coordinación, el control, el análisis, la visualización y la toma de decisiones en las organizaciones (De Jesús, Gomes, Santana & Pimenta, 2023).

2.2 SISTEMA SAP EN LA INDUSTRIA MINERA

2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE SAP

1. Integración de procesos empresariales: Es una combinación de componentes que integran a personas, información y procesos de forma flexible y genérica, de manera tal que los procesos están totalmente integrados (Mengay, Pricelius & Tepper, 2013).
2. Gestión del subsistema logístico: Automatiza los sistemas de compra, incluyendo la planificación de necesidades, la negociación con proveedores, la solicitud de mercancías y el monitoreo de entregas. También permite gestionar el almacén en tiempo real, es decir, el flujo de mercancías, el control de los niveles de inventarios actuales, la optimización del espacio de almacenamiento y el seguimiento de las entregas. La gestión de suministros mediante la planificación y el seguimiento de las entregas, permite supervisar el movimiento de mercancías y entregarlas a los clientes a tiempo (Orłowska, 2023).
3. Automatización y mejora en procesos empresariales: Herramienta integral que ayuda a las empresas a migrar a la nube sin problemas y a revolucionar sus operaciones. La inteligencia de Procesos de Negocios (BPI) puede alcanzar excelencia operativa para analizar optimizar y automatizar procesos de negocios (Mandava, 2024).
4. Visión unificada de datos empresariales: El sistema SAP concentra la información en una sola estructura de datos, lo cual facilita que las distintas áreas trabajen con la misma base y puedan coordinar sus actividades de forma más directa. Al contar con acceso inmediato a la información actualizada se

mejora la comunicación entre los equipos y se reducen repeticiones de tareas, generando que los procesos avancen con mayor orden y eficiencia. Esto ha permitido que la operación mantenga estabilidad y que la productividad se refleje en mejores resultados tanto en el desempeño interno como en la atención hacia los clientes. Por su forma de desarrollo y la compatibilidad que mantiene con varios sistemas operativos, el software puede integrarse con otras aplicaciones sin alterar la funcionalidad existente, adaptándose según las necesidades de cada organización (Santos, 2024).

2.2.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SAP

VENTAJAS

1. El sistema logra manejar grandes volúmenes de datos, lo cual facilita su conexión con tecnologías más recientes como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, generando que las empresas puedan incorporar estas funciones conforme a sus propias necesidades y capacidades (Santos, 2024).
2. El sistema cuenta con una base de usuarios en la nube que rebasa los doscientos treinta millones, con más de cien soluciones que abarcan prácticamente todas las áreas de gestión, destacando como uno de los proveedores con la oferta más amplia dentro del entorno de la nube (Santos, 2024).
3. Proporciona una visión conjunta de los datos, permitiendo que las empresas dirijan con mayor precisión sus procesos complejos; esto hace posible que el personal de distintas áreas acceda a información actualizada de manera inmediata, fortaleciendo así la comunicación interna y la respuesta operativa (Santos, 2024).
4. Desde su diseño, el sistema facilita la planeación y el diseño de procesos de negocio mediante aplicaciones estándar, soluciones industriales y diversas plataformas tecnológicas, las cuales se adaptan a la operación que cada organización mantiene (Santos, 2024).

5. De igual forma, favorece la integración de los datos operativos dentro de los procesos comerciales con la información de experiencia, incorporando comentarios y registros de los clientes, lo cual ayuda a comprender mejor el desempeño y las áreas que requieren ajuste (Santos, 2024).
6. Automatiza los procesos de compras, incluyendo la planificación de necesidades, la negociación con los proveedores, la solicitud de mercancías el seguimiento de las entregas (Orłowska, 2023).
7. Permite gestionar el almacén en tiempo real, es decir, el flujo de mercancías, el control de los niveles de inventarios actuales, la optimización del espacio de almacenamiento y el seguimiento de las entregas (Orłowska, 2023).
8. Permite supervisar el movimiento de mercancías y entregas a tiempo con los clientes (Orłowska, 2023).
9. La gestión de producción es mediante la planificación y optimización de la producción, el seguimiento del progreso y la entrega de productos a los clientes en tiempo (Orłowska, 2023).
10. La gestión de la cadena de suministro es mediante el seguimiento y control del movimiento de mercancías desde los proveedores hasta los clientes (Orłowska, 2023).

DESVENTAJAS

1. El sistema resulta complejo para la plantilla de trabajadores, lo cual hace necesario que reciban una preparación específica que les permita utilizarlo de manera adecuada y sin depender de apoyo externo constante (Santos, 2024).
2. Para conservar el funcionamiento correcto del sistema se requiere la participación de personal con formación técnica, ya que su mantenimiento demanda conocimiento especializado y seguimiento continuo (Santos, 2024).
3. El sistema necesita equipos con alta capacidad de procesamiento para ejecutarse de forma estable, lo cual implica una inversión mayor en infraestructura y en recursos, tanto materiales como financieros (Santos, 2024).

4. La implementación de SAP suele generar resistencia al cambio por parte de sus empleados (Orłowska, 2023).
5. Se genera una dependencia con el proveedor por su soporte técnico, actualizaciones y extensiones (Orłowska, 2023).

2.3 MECANO COMO ALTERNATIVA DE SAP

2.3.1 CARACTERÍSTICAS DE MECANO

De acuerdo con la información que aparece en el sitio oficial donde se ofrece el sistema ERP Mecano (Gearsoftware, 2025), se señalan varias características que describen su funcionamiento y alcance:

1. System Development Kit (SDK): es una herramienta que permite realizar modificaciones dentro del sistema sin que sea necesario tener conocimientos profundos de programación, lo cual facilita los ajustes según las necesidades del usuario y del tipo de proceso que maneje la empresa.
2. Multiempresa y multinivel: el sistema cuenta con la capacidad de concentrar información de diferentes empresas en una misma base de datos, manteniendo la separación correspondiente de cada una. Esto se debe a su arquitectura multinivel, que permite administrar varios entornos sin duplicar estructuras.
3. Contabilidad en línea: el módulo contable se encuentra integrado con las operaciones administrativas y operativas, de modo que los movimientos generados en las distintas áreas se reflejan directamente en la contabilidad, evitando capturas repetidas y mejorando el control interno.
4. Generación de CFDI: el sistema incluye una de las plataformas más completas para emitir los comprobantes digitales solicitados por la autoridad fiscal, abarcando todos los tipos de documentos que se requieren para las transacciones empresariales.
5. Seguridad avanzada: contempla la creación de perfiles y usuarios nuevos, con niveles de acceso definidos para edición, visualización o restricción de

campos, garantizando que la información sea manipulada solo por personal autorizado.

6. Migración automática CFDI: Mecano tiene la capacidad de aplicar ingeniería inversa sobre las pólizas contables timbradas para el SAT, generando de manera inmediata registros en contabilidad, compras o ventas, según corresponda.
7. Instalación en la nube o en servidor local: según la preferencia del cliente, el sistema puede instalarse en una base de datos alojada en la nube o en un servidor interno, lo que brinda flexibilidad para su implementación y mantenimiento.

2.3.2 VENTAJES Y DESVENTAJAS DE MECANO

VENTAJAS

El sistema ERP Mecano presenta ventajas relevantes como un menor costo total de propiedad (TCO), alta usabilidad y flexibilidad operativa, lo que facilita su implementación y adopción en la organización. No obstante, también puede presentar limitaciones en términos de escalabilidad, robustez funcional e integración de módulos, lo que puede impactar en la eficiencia de procesos en comparación con sistemas más complejos como SAP (Gear Software, 2025; Monk & Wagner, 2013).

1. Menor costo total de propiedad (TCO): Reducción en costos de implementación, licenciamiento y mantenimiento.
2. Alta usabilidad del sistema: Interfaz amigable que facilita la adopción por parte del usuario y disminución de la curva de aprendizaje.
3. Flexibilidad y adaptabilidad operativa: Capacidad de configuración conforme a los requerimientos de la organización.
4. Implementación ágil: Menor complejidad en la puesta en marcha en comparación con ERP de alta gama.

5. Optimización de procesos administrativos: Integración funcional básica que permite mejorar el flujo de información (Gearsoftware, 2025).

DESVENTAJAS

1. Limitada escalabilidad: Restricciones para soportar el crecimiento organizacional o incremento en la complejidad operativa.
2. Menor robustez funcional: Alcance reducido en comparación con sistemas ERP de clase mundial como SAP.
3. Restricciones en la integración de módulos: Limitaciones en la interoperabilidad entre áreas o con otros sistemas.
4. Dependencia del proveedor: Soporte técnico y actualizaciones condicionadas a terceros.
5. Menor estandarización de procesos: Posible variabilidad en la ejecución de procesos debido a configuraciones personalizadas (Gearsoftware, 2025).

2.3.3 COMPARACIÓN SAP Vs MECANO

Con la finalidad de contextualizar las características de los sistemas SAP y Mecano se presenta en la **Tabla 2** los aspectos comparativos base entre ambas alternativas en la que se consideran elementos como el origen, tamaño de empresa, flexibilidad, contabilidad, implementación, manejo de multiempresa, migración de datos, etc.

Tabla 2.
Comparación de características entre SAP Vs. Mecano

Aspecto	SAP ERP	Mecano ERP
Origen	Alemania (SAP SE)	México (Mecano ERP)
Tamaño de empresa	Empresas grandes, multinacionales	Pequeñas y medianas empresas (PyMEs), aunque también adaptable a empresas grandes
Flexibilidad de personalización	Alta pero compleja (requiere programadores especializados)	Alta y accesible (puede modificarse con SDK sin programación avanzada)
Contabilidad	Integrada en tiempo real, cumplimiento internacional	Integrada y enfocada en cumplimiento fiscal mexicano (CFDI, contabilidad electrónica)
Implementación	Proceso largo, costoso y estructurado	Implementación más rápida y menos costosa
Manejo de Multiempresa	Sí, altamente robusto, a nivel internacional	Sí, multiempresa y multinivel dentro de la misma base de datos
Migración de datos	Compleja, requiere consultores especializados	Migración automática de CFDI para contabilidad, compras, ventas
Recursos Humanos (RH)	Gestión completa de ciclo de vida de empleados	Módulo de nómina configurable, adaptable al usuario
Integración con otros sistemas	Integración amplia a través de interfaces (EDI, APIs, etc.)	Permite interacción vía interfaces configurables con otros ERP
Costos	Elevados (licencias, mantenimiento, personal certificado)	Más accesible para PyMEs (licencia y mantenimiento más económicos)
Actualizaciones	Constantes, requiere soporte especializado	También requiere actualizaciones, pero más sencillas y enfocadas al cumplimiento fiscal
Soporte técnico	Amplio, con red mundial de consultores certificados	Nacional, más limitado, pero con atención específica a regulaciones mexicanas
Seguridad	Altísima, con control de accesos y auditoría de procesos	Seguridad avanzada de accesos y visibilidad de datos por usuario
Adaptabilidad al SAT (México)	Se adapta, pero puede necesitar configuraciones específicas	Directamente adaptado a requisitos del SAT (CFDI, contabilidad electrónica timbrada)
Uso en la nube	Sí (SAP S/4HANA Cloud)	Sí (puede instalarse en servidores locales o en la nube)

Fuente: Elaboración propia con base en SAP (s.f.), GearSoftware (2025), Monk y Wagner (2013).

La importancia de analizar las características de cada uno de los sistemas es que se logre comprender las implicaciones de la migración de datos. Se observa que mientras que SAP ofrece mayor robustez, integración y alcance, Mecano se posiciona como una alternativa más accesible, flexible y que se puede adaptar a las necesidades de la empresa.

2.4 PROCESOS DE MIGRACIÓN DE SISTEMAS ERP

2.4.1 DEFINICIÓN DE MIGRACIÓN

La migración se considera un proceso donde la información que está alojada en una plataforma o en cierto formato se pasa hacia otro sistema, buscando que las aplicaciones que siguen funcionando no se interrumpan, lo cual conlleva a redirigir las entradas y salidas de datos al nuevo entorno, de forma que la operación se mantenga sin afectar el trabajo que ya está en curso (Sáenz, Gallegos, Sánchez & Anglés, 2023).

2.4.2 RETOS COMUNES

En la práctica los sistemas heredados muestran fallas en la calidad de los datos, tal como se muestra en la **Figura 2**, porque mucha de la información que contienen está desactualizada, incompleta o no coincide entre sí, lo cual termina generando dificultades cuando se intenta migrar hacia el nuevo sistema y provoca errores o retrasos que después afectan el funcionamiento general (Khan, 2024).

Además, se presentan estructuras de datos con formatos distintos o poco claros que no siempre se ajustan al nuevo ERP, haciendo más complicado el trabajo de mapeo y la conversión de la información, generando pérdida parcial o interpretaciones diferentes al momento de transferirla (Khan, 2024).

También el volumen de datos suele ser demasiado alto y esto sobrecarga el proceso, lo que origina lentitud, fallas temporales y pausas prolongadas en el sistema, dificultando la migración y el control durante las pruebas (Khan, 2024).

Otro punto que genera conflicto es la integración con los programas que ya se utilizan, como los de atención a clientes o las plataformas de ventas en línea, ya que conectar un ERP nuevo con esos sistemas requiere cuidado y precisión, y cualquier error en esa parte produce diferencias en los datos o repeticiones que alteran los registros (Khan, 2024).

Por último, el tiempo de inactividad y las interrupciones aparecen como parte del proceso de migración, ya que es necesario detener el sistema para realizar los cambios, lo cual impacta el trabajo diario y modifica la rutina operativa de las áreas (Khan, 2024).

Figura 2.
Desafíos comunes en la migración de datos de ERP



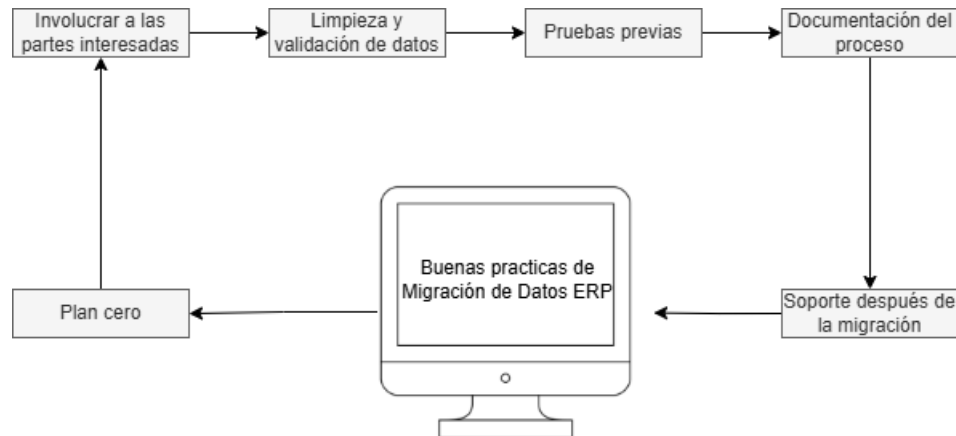
Fuente: Elaboración propia, con base en de Khan (2024).

2.4.3 BUENAS PRÁCTICAS

El termino buenas prácticas surge en el ámbito empresarial y se utiliza para calificar una actividad, acción, método o procesamiento que han demostrado generar resultados (De Pablos & González, 2007, citado de Rodríguez & Estay-Niculcar, 2016). Con base en las buenas practicas identificadas en Khan (2024), se presenta su descripción y la **Figura 3**.

1. **Plan cero:** Se establece el alcance general del proyecto junto con las funciones, responsabilidades y tiempos de ejecución, lo cual permite que cada área sepa lo que le corresponde y se reduzcan confusiones durante el proceso de migración.
2. **Involucrar a las partes interesadas:** Desde el inicio se integran representantes de distintas áreas, porque de esa manera se logran contemplar las necesidades reales de la organización y se evitan omisiones que después pueden generar retrabajos.
3. **Limpieza y validación de datos:** Se revisa la información existente, eliminando duplicados y corrigiendo errores, asegurando que los datos mantengan coherencia antes de ser trasladados, ya que cualquier falla en esta etapa se arrastra al nuevo sistema.
4. **Pruebas previas:** Se realizan distintas pruebas, entre ellas una migración piloto, con el fin de detectar fallas o inconsistencias, lo cual facilita realizar ajustes sin afectar la operación principal ni el tiempo programado.
5. **Documentación del proceso:** Se genera un registro detallado de cada actividad para tener una referencia que sirva en futuras revisiones y también como apoyo para la capacitación del personal involucrado en la operación posterior.
6. **Soporte después de la migración:** Se brinda acompañamiento continuo, atendiendo los problemas que se presenten en la nueva plataforma y ayudando a estabilizar el sistema hasta alcanzar su funcionamiento normal.

Figura 3.
Buenas prácticas en la migración de datos ERP



Fuente: Elaboración propia, con base en de Khan (2024).

2.5 ADAPTACIÓN DEL PERSONAL Y GESTIÓN DEL CAMBIO

La transformación digital es ahora un imperativo para cualquier organización que desee mantenerse competitiva. El uso de dispositivos móviles y la proliferación de internet han seguido creciendo en los últimos 20 años, cambiando drásticamente las expectativas y los comportamientos de clientes y empleados en todos los sectores. Tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático (ML), la cadena de bloques (blockchain), la realidad aumentada y la realidad virtual (RA y RV), y el internet de las cosas (IdC) están transformando rápidamente la forma en que las personas viven (Cameron & Green, 2019).

2.5.1 IMPORTANCIA DE LA ADAPTACIÓN HUMANA EN LA IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA

Muchas empresas que no logran adaptarse a las nuevas tecnologías se enfrentan a serios desafíos, como la pérdida de relevancia en el mercado o incluso la quiebra. La industria que antes era estale, ahora está siendo sacudida por nuevos actores que

están adoptando tecnologías innovadoras más rápidamente, lo que obliga a las empresas tradicionales a cambiar sus estrategias para seguir siendo competitivas. Esta transformación no está afectando solo a los sectores manufactureros y tecnológicos, sino también a los sectores de servicios, finanzas, educación y salud, todos los cuales deben navegar rápidamente por los cambios tecnológicos para sobrevivir y prosperar. Uno de los mayores desafíos es la resistencia al cambio (Riyadi, Mita, Sumerli & Anggoro, 2024).

Muchos empleados se sienten cómodos con las formas de trabajo existentes y se muestran reacios a aceptar las nuevas tecnologías porque temen perder sus empleos, se sienten incapaces o inseguros sobre el futuro. Además, las organizaciones deben invertir significativamente en mejorar las competencias de los empleados para que puedan utilizar nuevas tecnologías de forma eficaz. La formación, el desarrollo de habilidades y el aprendizaje continuo son necesidades urgentes, pero a menudo se enfrentan a barreras en términos de costo y tiempo (Riyadi, Mita, Sumerli & Anggoro, 2024).

2.5.2 FACTORES DE RESISTENCIA AL CAMBIO

En el ámbito empresarial de hoy, el cambio se asume como parte cotidiana de la dinámica organizacional, lo cual conlleva a que cualquier resistencia por parte del personal pueda detener la propia dinámica. Para precisar el sentido de resistencia organizacional, es pertinente, primero, atender a su definición y al modo en que se utiliza en la práctica. Cristiani (2012) describió el cambio organizacional como la capacidad de adaptación de las empresas, así como las transformaciones a lo largo del tiempo, por esa razón, cuando los cambios se presentan, la participación por parte de los colaboradores puede generar incertidumbre o inconformidad. Para realizar cambios se debe involucrar el esfuerzo de toda la organización. En consecuencia, el cambio organizacional es un conjunto de acciones orientadas a adaptar la estructura, los procesos y la operación de una empresa.

Según Saavedra (2017), citado por Rebolledo, García y Ortiz (2020), la resistencia al cambio se entiende desde dos formas principales, que en su análisis se reconocen como resistencia abierta y resistencia encubierta, lo cual conlleva a considerar tanto las expresiones visibles como aquellas que se manifiestan de manera menos evidente dentro del entorno laboral:

1. **Resistencia abierta:** se refleja de manera directa y evidente, generando que las acciones de oposición se hagan notar mediante huelgas, disminución de la productividad, trabajo con errores o incluso actos de sabotaje, lo cual permite observar un rechazo que se expresa sin ocultamiento.
2. **Resistencia encubierta:** desde una forma más discreta, este tipo de resistencia se presenta a través del ausentismo, los retrasos constantes, solicitudes de traslado, renunciaciones o pérdida del ánimo y motivación, situaciones que conllevan a un aumento de accidentes y equivocaciones dentro de los procesos, dificultando su identificación inmediata.

2.5.2.1 CAUSAS QUE INFLUYEN EN LA RESISTENCIA AL CAMBIO

Estas causas influyen en la resistencia al cambio y tienen relación con el nivel de seguridad que el trabajador siente al realizar sus tareas, lo cual puede afectar directamente su desempeño. De acuerdo con Saavedra (2017), citado por Rebolledo, García y Ortiz (2020), estas causas se pueden describir de la siguiente manera:

1. **Miedo a lo desconocido:** cuando las personas salen de su rutina y enfrentan situaciones nuevas, aparece una sensación de inseguridad que provoca dificultad para aceptar los cambios. El trabajador reacciona con defensa ante lo que no conoce, aunque a veces los obstáculos sean imaginarios. Ese temor genera desconfianza y frena la adaptación.
2. **Falta de información o desinformación:** en los procesos de cambio, las personas encargadas de dirigirlo deben comunicar de forma clara lo que

se va a realizar. Si esto no ocurre, se generan rumores, lo cual provoca que los colaboradores se resistan porque no tienen certeza del proceso.

3. **Factores históricos:** hay trabajadores que tienen muchos años en la empresa y consideran que su experiencia y tiempo les dan derecho a mantener las cosas como están. Esta confianza en lo que ya conocen hace que rechacen las modificaciones propuestas.
4. **Amenazas al estatus:** al introducir un cambio en las formas de trabajo o en la organización, se afectan hábitos que se han formado con el tiempo. Esto se percibe como una pérdida del lugar que se tenía dentro del grupo, por lo tanto, la persona tiende a oponerse.
5. **Amenazas a los expertos o al poder:** cuando se ajustan los roles y responsabilidades, algunas personas sienten que su influencia o posición se ve disminuida. Esto provoca resistencia, sobre todo en quienes estaban acostumbrados a tener cierto control. Si el cambio viene desde la dirección, los empleados con mejor desempeño pueden entrar en conflicto, mientras que el grupo informal casi no participa en la consolidación del cambio.
6. **Amenazas a pago u otros beneficios:** los cambios generan temor a perder apoyos o prestaciones que se han obtenido, como bonos, estudios o descansos. También existe el miedo a que no se cumplan los pagos en tiempo o forma, lo cual causa inconformidad y rechazo hacia el cambio.
7. **Clima de baja confianza organizativa:** cuando el ambiente laboral no es favorable, las personas no se comprometen con el proceso y eso provoca que cualquier intento de transformación se detenga o se desvíe.
8. **Miedo al fracaso y resistencia a experimentar:** algunas personas creen que no podrán cumplir con las nuevas exigencias o que no tienen la capacidad para hacerlo. Esto puede suceder incluso entre los directivos, que prefieren evitar riesgos por temor a que un error afecte su imagen, viendo el cambio como una amenaza.

9. **Poca flexibilidad organizativa:** cuando la empresa se apega demasiado a reglas y rutinas, el cambio no puede avanzar. Esa rigidez se convierte en una barrera que impide nuevas formas de trabajo.
10. **Aumento o disminución de responsabilidades:** si el cambio incrementa las tareas sin mejorar el salario, genera molestia; en cambio, si se reducen las funciones, el trabajador siente que su papel pierde importancia, lo cual también causa resistencia.
11. **Temor a no aprender las nuevas destrezas requeridas:** al enfrentar un cambio, se necesitan habilidades diferentes. Cuando el personal duda de poder adquirirlas, se debilita la confianza en sí mismo y el proceso se vuelve más lento.

La resistencia al cambio se presenta en tres niveles, según las causas mencionadas: primero, el “no conocer”, que ocurre cuando la comunicación es escasa y el personal no entiende el proceso; segundo, el “no poder”, cuando no se ha recibido la capacitación necesaria para desempeñar las nuevas tareas; y tercero, el “no querer”, que aparece cuando se rechazan las responsabilidades que surgen del cambio (Saavedra, 2017; citado por Rebolledo, García y Ortiz, 2020).

2.5.3 TEORÍAS APLICABLES

Sin un enfoque eficaz de gestión del cambio, las organizaciones a menudo no logran enfrentar la transformación tecnológica, lo que puede resultar en falta de preparación en la adopción de nuevas tecnologías, pérdida de competitividad o incluso fracaso empresarial. Para superar esto, las organizaciones necesitan una estrategia sistemática y planificada en la gestión del cambio (Riyadi, Mita, Sumerli & Anggoro, 2024).

Uno de los enfoques más utilizados es el Modelo de Gestión del Cambio de Kurt Lewin (1936), que propone tres etapas principales: descongelar, cambiar y volver a congelar. La etapa de descongelar implica preparar a la organización para el cambio

“descongelando” los viejos patrones y alentando a los empleados a estar abiertos a la innovación. En la etapa de cambio, la organización implementa activamente el cambio, ya sea en forma de nueva tecnología, sistemas de trabajo o nuevos modelos de negocio. Una vez que se implementa el cambio, la etapa de recongelación asegura que el cambio se convierta en una parte permanente de la cultura de la organización, de modo que los empleados puedan trabajar de manera efectiva con los cambios que se han realizado (Riyadi, Mita, Sumerli & Anggoro, 2024).

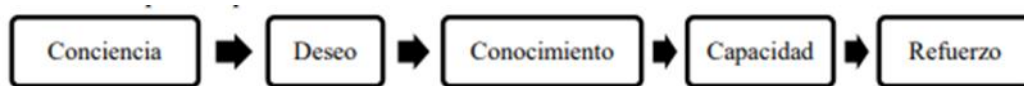
La teoría de Kotter (1992) propone ocho pasos para liderar el cambio organizacional (Rodríguez, 2022):

- 1. Crear un sentido de urgencia que motive el cambio:** Este primer paso consiste en generar conciencia sobre la necesidad de transformar la situación actual de la organización. Para ello, es importante identificar los beneficios que pueden obtenerse mediante el cambio y, al mismo tiempo, analizar las posibles consecuencias de mantener las prácticas existentes. De esta manera, se fomenta el compromiso de los colaboradores con la iniciativa de transformación.
- 2. Construir un equipo que sea la guía para el cambio:** La conducción del cambio requiere la participación de personas con capacidad de liderazgo, compromiso y disposición para contribuir al logro de los objetivos planteados. Es recomendable integrar colaboradores de distintas áreas y niveles organizacionales, ya que la diversidad de perspectivas fortalece la toma de decisiones y facilita la coordinación de las acciones necesarias para la implementación del cambio.
- 3. Crear una visión estratégica para el cambio:** Es fundamental definir con claridad el estado futuro que se desea alcanzar mediante la transformación organizacional. Esta visión sirve como una guía para orientar los esfuerzos de la organización y permite que los colaboradores comprendan el propósito y los beneficios esperados del proceso de cambio.

4. **Difundir la visión en toda la organización:** La visión establecida debe difundirse de manera constante y efectiva entre todos los integrantes de la organización. Además de documentarla, es necesario transmitirla mediante reuniones, capacitaciones y otros canales de comunicación que permitan resolver dudas, fomentar la participación y fortalecer la comprensión de los objetivos planteados.
5. **Eliminación de obstáculos y barreras:** Durante la implementación del cambio pueden surgir factores que dificulten su desarrollo, como la resistencia de algunos colaboradores o limitaciones en los procesos existentes. Por ello, los responsables del cambio deben identificar dichas barreras y establecer estrategias que faciliten la aceptación y participación del personal, evitando imponer las modificaciones de manera autoritaria.
6. **Asegurar logros a corto plazo:** La obtención de logros tempranos contribuye a mantener la motivación y el compromiso de los participantes. Alcanzar metas parciales permite demostrar que los esfuerzos realizados producen resultados positivos, fortaleciendo la confianza en el proceso y favoreciendo la continuidad de las acciones emprendidas.
7. **Mantener en construcción el cambio:** Una vez obtenidos los primeros resultados, es importante continuar evaluando y perfeccionando las acciones implementadas. El seguimiento constante permite identificar oportunidades de mejora, corregir desviaciones y asegurar que los avances obtenidos contribuyan al cumplimiento de los objetivos organizacionales.
8. **Hacer perdurar el cambio en la cultura de la empresa:** La última etapa consiste en incorporar las nuevas prácticas, valores y comportamientos a la cultura de la organización. Para lograrlo, es necesario reconocer los logros alcanzados, reforzar los beneficios obtenidos y promover que tanto el personal actual como los nuevos integrantes adopten el cambio como parte de la forma habitual de trabajo.

A partir de la representación del modelo ADKAR mostrada en la **Figura 4**, se describen los cinco elementos fundamentales que lo componen, los cuales explican el proceso de adopción del cambio desde una perspectiva individual según Martin (2016) citando a Hiatt (2006).

Figura 4.
Bloques del modelo ADKAR



Fuente: Martin (2016) adaptado de Hiatt (2006).

A partir de la representación del modelo ADKAR mostrada en la **Figura 4**, se describen los cinco elementos fundamentales que lo componen, los cuales explican el proceso de adopción del cambio desde una perspectiva individual:

1. **Conciencia:** Se busca que el trabajador tenga claridad sobre la situación que enfrenta, entendiendo el porqué del cambio y los efectos que surgen cuando no se actúa, lo cual conlleva a reconocer las implicaciones reales en el entorno laboral y organizacional.
2. **Deseo:** Hace referencia al interés que tiene el trabajador por participar activamente en el cambio, de forma voluntaria y con disposición.
3. **Conocimiento:** Se relaciona con el aprendizaje que permite conocer cómo realizar el cambio; abarca la información, la capacitación y los elementos técnicos necesarios, es decir, procesos, comportamientos, recursos y habilidades que facilitan la transformación, generando con ello una comprensión más clara de la acción a ejecutar.
4. **Capacidad:** Representa la posibilidad real de ejecutar lo aprendido y poner en práctica el cambio dentro del espacio de trabajo.

5. **Refuerzo:** Considera los factores internos y externos que permiten mantener el cambio logrado, evitando retrocesos y fortaleciendo la permanencia de las acciones implementadas.

2.6 MODELOS DE CULTURA ORGANIZACIONAL

Para analizar las distintas dimensiones que conforman la cultura organizacional, es necesario apoyarse en un modelo teórico que permita identificar y comprender los elementos más relevantes dentro de una organización. Ningún modelo es capaz de explicar por sí solo la totalidad de los fenómenos culturales presentes en las empresas; sin embargo, estos proporcionan una estructura conceptual que facilita el estudio e interpretación de sus características principales (Sampieri, Valencia & Soto, 2014).

La utilidad de un modelo radica en su capacidad para representar la realidad organizacional desde diferentes enfoques. Algunos privilegian el análisis cuantitativo mediante indicadores medibles, mientras que otros buscan una comprensión más profunda de los comportamientos, valores y percepciones que influyen en el entorno laboral. En consecuencia, los modelos de cultura organizacional constituyen herramientas que permiten organizar, clasificar e interpretar las diversas dimensiones que integran la cultura de una organización (Sampieri, Valencia & Soto, 2014).

2.6.1 MODELO DE VALORES EN COMPETENCIA

El Modelo de Valores en Competencia surgió a partir de investigaciones orientadas a identificar los principales factores asociados con la efectividad organizacional. Este modelo se desarrolló a partir de cuestionamientos relacionados con los criterios utilizados para determinar si una organización alcanza un desempeño exitoso, así como los elementos que las personas consideran al evaluar la eficacia de una empresa (Quinn y Cameron, 2006).

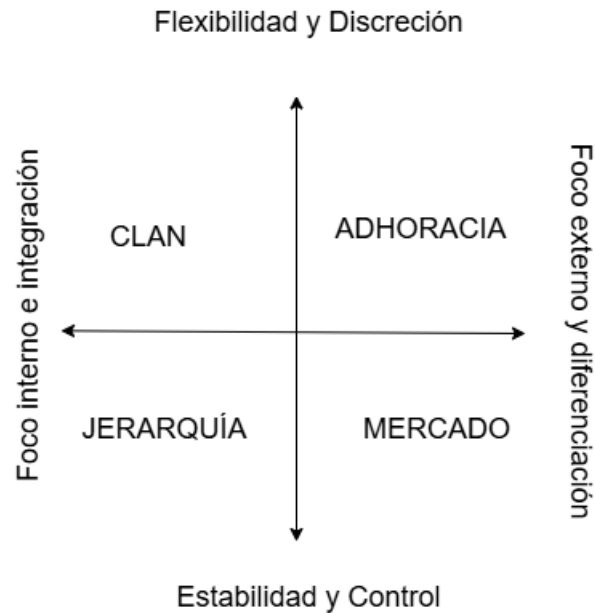
Mediante el análisis estadístico de treinta y nueve indicadores de efectividad organizacional, los autores identificaron dos dimensiones fundamentales que

permiten clasificar dichos indicadores en cuatro grupos principales. La primera dimensión distingue entre enfoques orientados a la flexibilidad, la autonomía y la capacidad de adaptación, y aquellos enfocados en la estabilidad, el control y la formalización de los procesos. La segunda dimensión diferencia los criterios asociados a una orientación interna, centrada en la integración y coordinación de las actividades organizacionales, de aquellos enfocados en una orientación externa, relacionada con la competitividad, el crecimiento y la interacción con el entorno (Quinn y Cameron, 2006).

La combinación de estas dos dimensiones da origen a cuatro cuadrantes que representan diferentes enfoques de efectividad organizacional. Cada cuadrante integra un conjunto particular de valores y criterios que permiten interpretar la manera en que una organización es evaluada y gestionada. La **Figura 5** muestra la relación existente entre ambas dimensiones y la forma en que se estructuran los distintos modelos culturales propuestos por los autores.

De acuerdo con Quinn y Cameron (2006), estos criterios reflejan los aspectos que las personas consideran deseables dentro de una organización, ya que representan los elementos utilizados para valorar su desempeño, funcionamiento y nivel de éxito. En consecuencia, los cuatro cuadrantes constituyen los valores fundamentales sobre los cuales se sustentan los juicios acerca de la efectividad organizacional.

Figura 5.
Marco de valores de competencia



Fuente: Quinn y Cameron (2006).

El Marco de Valores en Competencia se estructura a partir de dos dimensiones fundamentales: la primera contrapone la flexibilidad y discreción frente a la estabilidad y control, mientras que la segunda distingue entre una orientación de foco interno e integración y otra de foco externo y diferenciación. La combinación de estas dimensiones da lugar a cuatro tipos de cultura organizacional: Clan, Adhocracia, Jerarquía y Mercado (Quinn y Cameron, 2006).

A cada cuadrante en la **Figura 5** se le ha asignado una etiqueta para distinguir sus características más notables: La cultura Clan se caracteriza por privilegiar la colaboración, la participación y las relaciones interpersonales dentro de la organización. Por su parte, la cultura Adhocracia promueve la innovación, la creatividad y la capacidad de adaptación ante entornos cambiantes. La cultura Jerarquía enfatiza la formalización de procesos, el control y el cumplimiento de

procedimientos establecidos. Finalmente, la cultura Mercado se orienta al logro de resultados, la competitividad y el cumplimiento de objetivos organizacionales.

Estos cuatro enfoques representan valores organizacionales que pueden coexistir en distintos niveles dentro de una empresa, aunque generalmente uno de ellos suele predominar y definir la cultura organizacional percibida por sus integrantes (Quinn y Cameron, 2006).

2.6.1.1 LOS CUATRO PRINCIPALES TIPOS DE CULTURA

CLAN: Esta cultura organizacional se distingue por privilegiar las relaciones humanas, la colaboración y el sentido de comunidad entre sus integrantes. Su origen conceptual se encuentra en estudios realizados en organizaciones japonesas, donde se observó una fuerte orientación hacia el trabajo en equipo, la confianza mutua y el compromiso compartido. En este modelo, las personas se identifican con la organización y desarrollan vínculos similares a los de una comunidad unida, lo que favorece la cooperación y la participación activa. Se parte de la idea de que el éxito organizacional depende del crecimiento y bienestar de los empleados, de la construcción de relaciones sólidas con los clientes y de la creación de un entorno laboral que promueva la integración. En consecuencia, los directivos asumen un papel de facilitadores, impulsando la participación, la autonomía y el involucramiento de los colaboradores en las decisiones y objetivos de la organización (Cameron y Quinn, 2006 citado de Sampieri, Valencia, & Soto, 2014).

JERARQUÍA: Cameron y Quinn (2006) citado de Sampieri, Valencia, & Soto (2014), señalan que esta cultura organizacional tiene sus bases en los principios burocráticos propuestos por Max Weber, entre los que destacan la formalización de normas, la división especializada del trabajo, los sistemas de evaluación y supervisión, la estructura jerárquica, la definición de

responsabilidades y la imparcialidad en la gestión. Estas características fueron ampliamente adoptadas por organizaciones que buscaban fortalecer la eficiencia operativa, la confiabilidad de sus procesos y la consistencia de sus resultados. Durante gran parte del siglo XX, este enfoque fue considerado un modelo de referencia debido a su capacidad para proporcionar orden, estabilidad y coordinación en las actividades organizacionales. En entornos relativamente predecibles, permitía integrar funciones, controlar operaciones y mantener la uniformidad en la prestación de servicios o producción de bienes. La claridad en la autoridad, las decisiones, los procedimientos y los mecanismos de control constituía un elemento fundamental para el adecuado funcionamiento de la organización. En consecuencia, las empresas con cultura jerárquica suelen caracterizarse por estructuras formales, múltiples niveles de autoridad y una fuerte orientación hacia el cumplimiento de normas y procedimientos. Los directivos desempeñan funciones de coordinación y supervisión, mientras que la estabilidad, el control, la eficiencia y la previsibilidad representan los principales objetivos organizacionales. Asimismo, las políticas institucionales y las reglas establecidas contribuyen a mantener la cohesión y el orden dentro de la organización.

ADHOCRACIA: Este tipo de cultura organizacional surge como respuesta a los cambios constantes y a la creciente complejidad del entorno empresarial. Su desarrollo está asociado con la transición hacia una economía basada en la información, donde la innovación y la capacidad de adaptación adquieren una importancia estratégica. Se caracteriza por fomentar la creatividad, la experimentación y la búsqueda continua de nuevas oportunidades que permitan a la organización mantenerse competitiva. Bajo este enfoque, el éxito se relaciona con la generación de ideas novedosas, el desarrollo de productos y servicios innovadores y la anticipación a las necesidades futuras del mercado. Los directivos desempeñan un papel orientado a impulsar la

iniciativa, el espíritu emprendedor y la exploración de alternativas que favorezcan el crecimiento organizacional. En consecuencia, la flexibilidad, la capacidad de respuesta ante el cambio y la construcción de una visión de futuro constituyen elementos fundamentales de esta cultura, la cual promueve entornos dinámicos donde la innovación se considera una fuente clave para la obtención de resultados y ventajas competitivas (Cameron y Quinn, 2006 citado de Sampieri, Valencia, & Soto, 2014).

MERCADO: Esta cultura organizacional surgió como respuesta a las nuevas exigencias del entorno competitivo que enfrentaron las empresas a partir de la década de 1960. Su enfoque se fundamenta en una serie de principios orientados al exterior de la organización, privilegiando la interacción con clientes, proveedores, competidores, organismos reguladores y demás actores del entorno. El término mercado no hace referencia exclusivamente a las actividades de mercadotecnia, sino a una forma de organización que opera bajo una lógica similar a la del mercado mismo. A diferencia de la cultura jerárquica, donde el control se ejerce mediante normas y estructuras formales, este modelo se apoya en mecanismos de intercambio, negociación y resultados económicos. La atención se centra en actividades como las ventas, las adquisiciones, las alianzas estratégicas y el fortalecimiento de las relaciones externas. Entre sus principales objetivos se encuentran la rentabilidad, el crecimiento, el posicionamiento competitivo y la fidelización de los clientes. Por ello, la productividad y la competitividad constituyen valores esenciales de esta cultura, los cuales se alcanzan mediante una orientación estratégica hacia el entorno y el logro de resultados (Cameron y Quinn, 2006 citado de Sampieri, Valencia, & Soto, 2014).

2.6.1.2 CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN

El Modelo de Valores en Competencia no establece parámetros absolutos para clasificar los resultados como positivos o negativos, ya que su enfoque se basa en la comparación relativa entre los distintos tipos de cultura organizacional y en el análisis del equilibrio entre ellos. De acuerdo con Cameron y Quinn (2006), la interpretación del modelo se centra en identificar el perfil cultural predominante, así como las diferencias entre la situación actual y la cultura deseada.

No obstante, para fortalecer el análisis, en la presente investigación se incorporan criterios cuantitativos derivados de la escala Likert (1932), lo que permite establecer rangos de interpretación que facilitan la evaluación del nivel de aceptación de cada variable. De esta manera, se logra una integración entre el enfoque cualitativo del modelo y un análisis cuantitativo que permite determinar áreas favorables y de oportunidad dentro de la organización.

2.6.1.3 LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA

De acuerdo con el Artículo 32 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2024):

Se entiende por gastos diferidos a los activos intangibles integrados por derechos o bienes que proporcionan beneficios económicos a la organización a lo largo del tiempo. Entre estos beneficios se encuentran la optimización de costos de operación, la mejora en la calidad de los productos o servicios y el aprovechamiento temporal de determinados bienes. De igual forma, esta categoría incluye los activos intangibles relacionados con concesiones para explotar bienes de dominio público o para operar servicios públicos concesionados, siempre que su utilización se encuentre limitada a un periodo específico.

Si bien la Ley del Impuesto Sobre la Renta establece porcentajes máximos de deducción para distintos tipos de inversiones, las Normas de Información Financiera, específicamente la NIF C-8, señalan que los activos intangibles deben amortizarse con base en su vida útil estimada. En el caso del software, esta suele situarse entre tres y cinco años, lo que equivale a una tasa aproximada del 25% al 33% anual, siendo común la referencia de un 30% como valor promedio en la práctica (CINIF, 2023).

2.7 ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO EN PROYECTOS TECNOLÓGICOS

2.7.1 ¿QUÉ ES EL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO?

El método se enfoca en revisar los costos en los que se incurre durante la realización del proyecto, que van desde la adquisición de hardware y software, su mantenimiento y comunicación, hasta la instalación y el desarrollo, entendiendo que cada uno representa una parte del gasto total. Por otro lado, los beneficios se reflejan en el aumento de la productividad, en el crecimiento de los usuarios o clientes, en la reducción de los gastos de mantenimiento, así como en el ahorro que se logra en la compra y actualización del hardware y el software, generando que las ventas puedan incrementarse y los costos disminuir. También se consideran los beneficios tangibles, como el ahorro de recursos externos de consultoría, y los beneficios intangibles, que se relacionan con la mejora en la calidad del producto (Jiménez, 2020). De acuerdo con Aguilera (2017), este análisis permite valorar distintas opciones para la toma de decisiones, ya que al comparar los costos y los beneficios que cada alternativa presenta, se puede determinar cuál resulta más conveniente o rentable según los objetivos y las condiciones del proyecto.

2.7.2 APLICACIÓN EN MIGRACIÓN ERP

La aplicación del análisis costo-beneficio relacionado con la migración de sistemas ERP evalúa si el cambio de software representa una mejora para la empresa. Entre los aspectos que se pueden considerar están el costo que implica el proceso y los beneficios que se esperan obtener. Este tipo de análisis es importante porque ayuda a

tomar decisiones más precisas, al comparar las inversiones contra los resultados del proyecto. Por otra parte, los beneficios se reflejan en mejoras dentro de la operación, como una mayor eficiencia en los procesos, la optimización de recursos y la reducción de errores. Asimismo, permite identificar tanto beneficios tangibles como intangibles, los cuales pueden estar relacionados con la mejora en la calidad de la información y el desempeño general de la organización (Aguilera, 2017).

Desde el punto de vista empresarial, uno de los objetivos más importantes a lograr es la rentabilidad, sin dejar de reconocer que existen otros tan relevantes como crecer, agregar valor a la entidad y demás. Sin rentabilidad no es posible la permanencia de la empresa a mediano y largo plazos. Para que esta exista, los ingresos tienen que ser mayores que los egresos, en ese sentido, es preciso que los ingresos por ventas sean superiores a los costos. Todos los negocios en la actualidad tienen muy bien trazado su objetivo principal, dirigido específicamente a incrementar su nivel de rentabilidad a partir de la obtención de utilidades, por lo que enfocan sus esfuerzos hacia las diferentes estrategias que posibiliten lograrlo (Aguilera, 2017).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

“No aprendemos de la experiencia, aprendemos al reflexionar sobre la experiencia.”

John Dewey

La presente investigación se enfoca en la metodología de intervención propuesta por Pacheco (2006), la cual no se limita a describir la realidad organizacional, sino que busca transformarla a través de un proceso crítico y reflexivo. En este sentido permite abordar de manera integral el fenómeno de la migración de un sistema ERP, reconociendo las tensiones y contradicciones que emergen en su implementación.

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se define como estudio de caso único y holístico; siguiendo a Yin (2018), el carácter único se justifica porque la unidad de análisis corresponde a la migración e implementación de un sistema ERP en una organización específica, lo cual permite profundizar en sus particularidades. A su vez, el enfoque resulta holístico debido a que el fenómeno se aborda como un todo, sin fraccionarlo en subunidades, favoreciendo una comprensión integral de procesos organizativos, tecnológicos y humanos que intervienen durante la adopción del sistema en la organización analizada.

Este tipo de investigación orienta la respuesta a los “cómo” y “por qué” del fenómeno en su contexto real, lo cual resulta pertinente para comprender la complejidad de los procesos vinculados con la implantación del ERP. Además, el estudio de caso como estrategia metodológica es especialmente útil cuando las fronteras entre fenómeno y contexto no se distinguen con claridad, tal como sucede en procesos de transformación digital que atraviesan numerosas organizaciones.

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con el objetivo esta investigación se clasifica como tecnológica porque se centra en el análisis de una herramienta tecnológica y su impacto en los procesos administrativos, financieros, de planeación, etc. El objetivo no es únicamente describir su funcionamiento, sino comprender las implicaciones que tiene su incorporación en la gestión organizacional, así como evaluar resultados en términos de eficiencia. Por otro lado, también es una investigación de intervención en la medida que no se limita a un análisis descriptivo, sino que busca incidir en la realidad de la organización a través de propuesta de mejora (Pacheco, 2006).

3.3 METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE CASO

De acuerdo con Yin (2018), el estudio de caso se concibe como una estrategia mediante la cual se analiza un fenómeno en su realidad inmediata, lo cual cobra relevancia cuando sus límites con el contexto resultan difusos:

DISEÑO DEL ESTUDIO DE CASO: definir el tipo de estudio de caso: único o múltiple, político o integrado.

PREPARACIÓN DEL ESTUDIO: formular las preguntas de investigación, elaborar los protocolos de investigación, criterios de selección y guías para la recolección de datos y asegurar validez y confiabilidad desde la planeación.

RECOLECCIÓN DE DATOS: recabar información a partir de múltiples fuentes de evidencia para lograr triangulación: Documentos y reportes, entrevistas, observación directa, registros y bases de datos.

ANÁLISIS DE DATOS: utilizar técnicas cualitativas y cuantitativas, aplicar el análisis de patrones y la lógica de explicación para relacionar datos con las proposiciones planteadas y mantener una cadena de evidencia clara, que permita la trazabilidad entre los datos recolectados y las conclusiones obtenidas.

ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL INFORME: integrar los hallazgos de un reporte narrativo del caso, destacando la interacción entre el fenómeno y su contexto, explicar las conclusiones en función de las preguntas de investigación y las teorías utilizadas como marco de referencia y plantear lecciones aprendidas y propuestas que puedan ser útiles para otras organizaciones en situaciones similares.

3.4 SELECCIÓN DEL CASO

De acuerdo con la clasificación de los diseños de estudio de caso propuesta por Yin (2018), los estudios pueden categorizarse en función del número de casos analizados y del número de unidades de análisis consideradas, dando lugar a diseños holísticos o integrados, tanto para estudios de caso simples como múltiples, como se muestra en la **Figura 6**.

Figura 6:
Tipos de diseño para estudios de caso

	Diseño de caso simple	Diseño de caso múltiple
Holística (Unidad de análisis simple)	Tipo 1	Tipo 2
Integrada (Unidad de análisis múltiple)	Tipo 3	Tipo 4

Fuente: Yin (2018).

La razón para seleccionar un caso simple en lugar de un diseño con casos múltiples es que el solo caso representa la prueba crítica de una teoría significativa.

Teniendo como base lo anterior, se hace una descripción de las variables de estudio que se utilizaron para crear el diagnóstico situacional de la operación ante la migración del sistema SAP a Mecano.

3.5 ANÁLISIS DOCUMENTAL

Según Arias (2012) el análisis documental constituye una técnica fundamental en la presente investigación, ya que permite obtener información de fuentes secundarias que proporcionan el sustento teórico, metodológico y contextual para el estudio de la migración del sistema ERP en la organización. A través de esta técnica se revisaron y sistematizaron artículos científicos, libros especializados, manuales técnicos de ERP, tesis previas y documentos institucionales. Dicho análisis se orienta en torno a tres criterios principales:

CRITERIO 1: PERTINENCIA TEMÁTICA

Se seleccionaron documentos directamente relacionados con la migración de sistemas ERP, la evaluación costo-beneficio de la implementación tecnológica, la gestión del cambio organizacional y la eficiencia operativa en procesos administrativos. Este criterio garantiza que las fuentes utilizadas aporten información específica y relevante para las variables de investigación propuestas.

CRITERIO 2: MODELOS DE NEGOCIOS

Se incorporaron fuentes que discuten y presentan modelos de negocios aplicados a la implementación de ERP y tecnologías de información, especialmente aquellas que permiten analizar las relaciones entre costos, beneficios, eficiencia operativa, estandarización de procesos y factores organizacionales. Este criterio resulta esencial porque en la investigación se construye un modelo de análisis que integra una variable dependiente con las

afectaciones, explicando como la organización genera valor a partir de la adopción del ERP Mecano.

CRITERIO 3: CONFIABILIDAD DE ACADÉMICA Y TÉCNICA

Se priorizo el uso de documentos de alta calidad académica, técnica, tales como artículos en revistas indexadas, libros especializados en administración y tecnologías de información, manuales y reportes, los cuales aportan evidencia empírica valida del proceso de migración. Este criterio asegura que la información empleada cuente con rigor científico y credibilidad.

3.6 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

3.6.1 AHORROS

Se definen como la reducción de costos obtenida a partir de la implementación del sistema ERP Mecano.

3.6.2 AFECTACIONES

Son factores internos y externos que impactan directamente en el costo-beneficio de la migración del ERP, dentro de la cual se encuentran sub-variables.

3.7 DEFINICIÓN OPERACIONAL

La definición operacional de variables permite establecer de manera precisa como serán observadas, medidas y analizadas las variables propuestas en esta investigación. Para el caso de estudio sobre la migración de ERP, como se muestra en la **Tabla 3**, se definió como variable independiente los ahorros que se esperan con la implementación de ERP Mecano, mientras que las condiciones que influyen en su comportamiento se agrupan una mega-variable llamada afectaciones.

Tabla 3.
Dimensiones de las variables de investigación

Variable	Dimensión	Descripción
Ahorros	Económica	Reducción de costos de implementación, capacitación y mantenimiento del ERP Mecano en comparación con el sistema anterior.
	Operativa	Disminución de tiempos de operación, reducción de errores y optimización de recursos en los procesos administrativos.
	Estratégica	Impacto en la mejora de la toma de decisiones y en la eficiencia organizacional derivada de la optimización de recursos.
Afectaciones	Capacitación	Nivel y calidad de formación recibida para operar ERP Mecano
	Resistencia al cambio	Actitudes y comportamientos de aceptación o rechazo hacia la nueva herramienta tecnológica
	Eficiencia operativa	Capacidad del ERP para optimizar tiempos y recursos en los procesos
	Soporte técnico	Asistencia especializada para resolver fallas o dudas
	Cultura organizacional	Valores, creencias y hábitos que influyen en la aceptación de la tecnología
	Experiencia previa	Conocimientos previos de los usuarios en sistemas similares
	Estandarización de procesos	Formalización y homogeneidad de los procesos administrativos

Fuente: Elaboración propia con base en Sampieri (2014).

La definición de estas variables permite estructurar el análisis del impacto de la migración del sistema ERP, facilitando la identificación de los ahorros generados y las afectaciones que influyen en su comportamiento.

3.8 ELECCIÓN DE INDICADORES

La selección de indicadores se realizó con el fin de establecer medidas objetivas que permitan evaluar el impacto operativo y económico derivado de la migración del sistema SAP a Mecano.

Tabla 4.
Indicadores en el modelo de negocios

Factor	Indicador
Capacitación	Porcentaje de usuarios capacitados
	Horas promedio de formación
	Nivel de satisfacción con la capacitación
Resistencia al cambio	Grado de aceptación (Likert)
	Número de incidencias de rechazo al sistema
	Percepción de dificultad de uso
Eficiencia operativa	Reducción de tiempos de proceso
	Numero de errores en registros
	Incremento en la productividad
Soporte técnico	Tiempo promedio de respuesta
	Número de incidencias resueltas en primer contacto
	Nivel de satisfacción con el soporte
Cultura organizacional	Grado de apertura a la innovación
	Nivel de colaboración interna
	Comunicación sobre el cambio
Nivel de experiencia	Años de experiencia en sistemas previos
	Nivel de alfabetización digital
	Autoeficiencia percibida en el uso del ERP
Estandarización de procesos	Porcentaje de procesos documentados
	Cumplimiento de procedimientos establecidos
	Reducción de variaciones entre áreas

Fuente: Elaboración propia con base en Sampieri et al. (2018), Shang y Seddon (2002), Somers y Nelson (2004), Cameron y Quinn (2006).

3.9 DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO

Con base a lo anterior se diseñó un instrumento que permite recolectar la información necesaria para evaluar la variable dependiente costo-beneficio y la mega

variable afectaciones. Este caso se diseñó un cuestionario estructurado dirigido a los usuarios que utilizan el sistema ERP Mecano en las áreas de planeación, compras, almacén y finanzas.

3.9.1 ESTRUCTURA DEL CUESTIONARIO

Cada ítem del cuestionario se relaciona con las variables, factores e indicadores. Se busca garantizar que las preguntas midan de forma precisa dimensiones como capacitación, resistencia al cambio, eficiencia operativa, soporte técnico, etc.

El cuestionario se organiza en secciones temáticas:

-  Sección A: Perfil del encuestado
-  Sección B: Capacitación
-  Sección C: Resistencia al cambio
-  Sección D: Eficiencia operativa
-  Sección E: Soporte técnico
-  Sección F: Cultura organizacional
-  Sección G: Experiencia previa en la tecnología
-  Sección H: Estandarización de procesos

3.9.2 ESCALA DE MEDICIÓN

Se emplea la escala Likert (1932) de 5 puntos, que permite medir percepciones, actitudes y niveles de satisfacción en cada factor:

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Neutral
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

3.9.3 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el desarrollo del presente estudio, se diseñó un instrumento de recolección de información basado en encuestas, con el objetivo de obtener datos directos y sistemáticos sobre la operación antes y después de la migración del sistema SAP a Mecano. El instrumento se estructuró a partir de los factores de las **Tablas 5 a la 12** Indicadores en el modelo de negocio.

Tabla 5.
Sección A - Perfil del encuestado

Ítem	Pregunta	¿Qué mide?	Opciones de respuesta	Factor	Dimensión
1	Nombre completo	Identificación del encuestado	Abierta	Perfil del encuestado	Identificación
2	Edad	Edad del participante	Númerica	Perfil del encuestado	Datos demográficos
3	Sexo	Género del participante	Masculino/ Femenino/ Otro	Perfil del encuestado	Datos demográficos
4	Área en la que labora	Clasificación organizacional	Planeación / Almacén / Compras / Finanzas	Perfil del encuestado	Área laboral
5	Puesto que ocupa actualmente	Nivel jerárquico	Abierta	Perfil del encuestado	Cargo
6	Antigüedad en la organización	Tiempo laborado	Años de servicio	Perfil del encuestado	Antigüedad
7	Nivel académico	Formación educativa	Secundaria / Bachillerato/ Licenciatura/ Posgrado	Perfil del encuestado	Educación
8	Experiencia previa en ERP	Conocimiento previo	Sí / No	Perfil del encuestado	Experiencia en ERP
9	Tiempo de experiencia en ERP	Duración de experiencia previa	Menos de 1 año / 1-3 años / Más de 3 años	Perfil del encuestado	Experiencia en ERP
10	Área de mayor interacción con el ERP	Uso del sistema	Planeación / Compras / Almacén / Finanzas	Perfil del encuestado	Interacción de ERP

Fuente: Elaboración propia con base en los objetivos y variables planteadas en la presente investigación.

Tabla 6.
Sección B - Capacitación

Ítem	Pregunta	¿Qué mide?	Opciones de respuesta	Factor	Dimensión
11	¿La capacitación para el uso de Mecano fue clara?	Claridad de la capacitación	Likert (1-5)	Capacitación	Claridad
12	¿La capacitación de Mecano fue suficiente para realizar mis actividades?	Suficiencia	Likert (1-5)	Capacitación	Calidad
13	¿El tiempo destinado a la capacitación de Mecano fue adecuado?	Duración	Likert (1-5)	Capacitación	Duración
14	¿La capacitación de Mecano incluyó casos prácticos?	Método practico	Likert (1-5)	Capacitación	Práctica
15	¿La capacitación de Mecano se adaptó mejor a mi nivel de conocimiento?	Pertinencia	Likert (1-5)	Capacitación	Instructores
16	¿Los instructores de Mecano mostraron mayor dominio que los de SAP?	Competencia del instructor	Likert (1-5)	Capacitación	Instructores
17	¿El material de apoyo de Mecano fue mejor que el de SAP?	Recursos didácticos	Likert (1-5)	Capacitación	Material
18	¿Mecano ofrece más actualizaciones de capacitación que SAP?	Continuidad	Likert (1-5)	Capacitación	Actualización
19	¿La capacitación de Mecano me dio más confianza que la de SAP?	Seguridad en el uso	Likert (1-5)	Capacitación	Confianza
20	En comparación con SAP, ¿la capacitación de Mecano impactó positivamente en mi desempeño?	Valor percibido	Likert (1-5)	Capacitación	Impacto

Fuente: Elaboración propia con base en los objetivos y variables planteadas en la presente investigación.

Tabla 7.
Sección C - Resistencia al cambio

Ítem	Pregunta	¿Qué mide?	Opciones de respuesta	Factor	Dimensión
21	Me siento más cómodo utilizando Mecano en mis actividades diarias que utilizando SAP	Aceptación del sistema	Likert (1-5)	Resistencia al cambio	Aceptación
22	Prefiero usar Mecano para realizar mis tareas en lugar de SAP	Preferencia	Likert (1-5)	Resistencia al cambio	Preferencia
23	Mecano facilita más mi trabajo que SAP	Percepción utilidad	Likert (1-5)	Resistencia al cambio	Utilidad
24	La implementación de Mecano generó menos incomodidad en mi área que en la de SAP	Malestar organizacional	Likert (1-5)	Resistencia al cambio	Malestar
25	Mis habilidades fueron suficientes para adaptarme a Mecano	Autoeficacia percibida	Likert (1-5)	Resistencia al cambio	Competencia
26	Con Mecano siento mayor control de mis actividades que con SAP	Autonomía	Likert (1-5)	Resistencia al cambio	Autonomía
27	Mis compañeros muestran mayor disposición a usar Mecano	Influencia del entorno	Likert (1-5)	Resistencia al cambio	Social
28	Mecano ha generado menos problemas en mi área que SAP	Percepción de problemas	Likert (1-5)	Resistencia al cambio	Percepción negativa
29	Durante la implementación de Mecano recibí mayor participación	Participación	Likert (1-5)	Resistencia al cambio	Participación
30	Mecano responde mejor que SAP a las necesidades reales de mi trabajo	Ajuste a la realidad	Likert (1-5)	Resistencia al cambio	Adecuación

Fuente: Elaboración propia con base en los objetivos y variables planteadas en la presente investigación.

Tabla 8.
Sección D - Eficiencia operativa

Ítem	Pregunta	¿Qué mide?	Opciones de respuesta	Factor	Dimensión
31	Mecano ha reducido más los tiempos en mis procesos que SAP	Reducción de tiempos	Likert (1-5)	Eficiencia operativa	Tiempo
32	Con mecano cometo menos errores en mis actividades que con SAP	Disminución de errores	Likert (1-5)	Eficiencia operativa	Exactitud
33	Mecano me permite entregar resultados más rápido que SAP	Productividad individual	Likert (1-5)	Eficiencia operativa	Productividad
34	La información generada por Mecano es de mejor calidad que la de SAP	Calidad de la información	Likert (1-5)	Eficiencia operativa	Calidad
35	Mecano integra la información entre áreas de manera más eficiente que SAP	Integración de datos	Likert (1-5)	Eficiencia operativa	Integración
36	Mecano me permite acceder a la información en tiempo real con mayor facilidad que SAP	Acceso oportuno	Likert (1-5)	Eficiencia operativa	Disponibilidad
37	Mecano ayuda a disminuir más retrasos que SAP	Eliminación de retrabajo	Likert (1-5)	Eficiencia operativa	Optimización
38	Mecano ha incrementado la productividad global de mi área en comparación con SAP	Productividad grupal	Likert (1-5)	Eficiencia operativa	Desempeño colectivo
39	Mecano genera reportes más rápidos y confiables que SAP	Agilidad en reportes	Likert (1-5)	Eficiencia operativa	Reportes
40	En general, Mecano ha hecho más eficientes los procesos en mi área que SAP	Eficiencia percibida global	Likert (1-5)	Eficiencia operativa	Impacto global

Fuente: Elaboración propia con base en los objetivos y variables planteadas en la presente investigación.

Tabla 9.
Sección E - Soporte técnico

Ítem	Pregunta	¿Qué mide?	Opciones de respuesta	Factor	Dimensión
41	El soporte técnico de Mecano atiende mis solicitudes con mayor rapidez que el de SAP	Rapidez de respuesta	Likert (1-5)	Soporte técnico	Tiempo de respuesta
42	El soporte técnico de Mecano resuelve mis problemas en el primer intento en comparación con SAP	Efectividad	Likert (1-5)	Soporte técnico	Resolución
43	El soporte técnico de Mecano está disponible con mayor frecuencia que el de SAP	Disponibilidad	Likert (1-5)	Soporte técnico	Acceso
44	El personal del soporte técnico de Mecano demuestra más conocimientos que el de SAP	Competencia técnica	Likert (1-5)	Soporte técnico	Conocimiento
45	El soporte técnico de Mecano da seguimiento más adecuado que el de SAP	Continuidad	Likert (1-5)	Soporte técnico	Seguimiento
46	Estoy más satisfecho con las soluciones brindadas por el soporte técnico de Mecano que con el de SAP	Satisfacción	Likert (1-5)	Soporte técnico	Efectividad
47	Las explicaciones del soporte técnico de Mecano son más claras que las de SAP	Claridad en la atención	Likert (1-5)	Soporte técnico	Comunicación
48	El soporte de Mecano genera más confianza en el uso del sistema que el de SAP	Seguridad del usuario	Likert (1-5)	Soporte técnico	Confianza
49	El soporte técnico de Mecano se coordina mejor con otras áreas que el de SAP	Coordinación	Likert (1-5)	Soporte técnico	Integración
50	El soporte técnico de Mecano ha sido clave para mejorar mi desempeño que el de SAP	Impacto del soporte	Likert (1-5)	Soporte técnico	Valor agregado

Fuente: Elaboración propia con base en los objetivos y variables planteadas en la presente investigación.

Tabla 10.
Sección F - Cultura organizacional

Ítem	Pregunta	¿Qué mide?	Opciones de respuesta	Factor	Dimensión
51	La organización mostro mayor apertura hacia la adopción de Mecano que hacia SAP	Apertura a la innovación	Likert (1-5)	Cultura organizacional	Innovación
52	Con Mecano se fomenta más la colaboración que con SAP	Colaboración	Likert (1-5)	Cultura organizacional	Colaboración
53	La comunicación sobre la implementación de Mecano fue más clara que la de SAP	Comunicación interna	Likert (1-5)	Cultura organizacional	Comunicación
54	En la transición de Mecano hubo mayor participación de los empleados que en la de SAP	Participación	Likert (1-5)	Cultura organizacional	Inclusión
55	La dirección generó más confianza al liderar el cambio hacia Mecano que hacia SAP	Confianza en liderazgo	Likert (1-5)	Cultura organizacional	Liderazgo
56	La resistencia cultural fue menor en la implementación de Mecano que en la de SAP	Resistencia cultural	Likert (1-5)	Cultura organizacional	Resistencia
57	El trabajo en equipo se fortaleció más con Mecano que con SAP	Colaboración tecnológica	Likert (1-5)	Cultura organizacional	Trabajo en equipo
58	La organización promueve más el aprendizaje continuo con Mecano que con SAP	Aprendizaje organizacional	Likert (1-5)	Cultura organizacional	Aprendizaje
59	La cultura organizacional se adaptó mejor al cambio con Mecano que con SAP	Adaptabilidad	Likert (1-5)	Cultura organizacional	Flexibilidad
60	En general, la cultura organizacional ha favorecido más el éxito de Mecano que el de SAP	Impacto cultural	Likert (1-5)	Cultura organizacional	Impacto global

Fuente: Elaboración propia con base en los objetivos y variables planteadas en la presente investigación.

Tabla 11.
Sección G - Experiencia previa en la tecnología

Ítem	Pregunta	¿Qué mide?	Opciones de respuesta	Factor	Dimensión
61	Mi experiencia con SAP me facilitó la transición al uso del sistema Mecano	Transferencia de conocimientos	Likert (1-5)	Experiencia previa en la tecnología	Adaptación
62	En comparación con SAP, Mecano requirió menos años de experiencia previa para dominarlo	Antigüedad necesaria	Likert (1-5)	Experiencia previa en la tecnología	Tiempo
63	Mecano se adapta mejor a mis conocimientos previos que SAP	Aprovechamiento de conocimientos	Likert (1-5)	Experiencia previa en la tecnología	Conocimiento
64	Mis conocimientos en informática fueron más útiles para aprender a usar Mecano que SAP	Alfabetización digital	Likert (1-5)	Experiencia previa en la tecnología	Habilidades TIC
65	Me siento más seguro usando mecano que SAP gracias a mi experiencia tecnológica previa	Autoeficacia tecnológica	Likert (1-5)	Experiencia previa en la tecnología	Seguridad
66	Tuve menos dificultades al aprender a usar Mecano por primera vez que cuando use SAP	Barreras de entradas	Likert (1-5)	Experiencia previa en la tecnología	Dificultades
67	La capacitación previa en otras tecnologías me sirvió más para usar Mecano que para usar SAP	Formación previa	Likert (1-5)	Experiencia previa en la tecnología	Formación
68	Aprendí a usar Mecano más fácilmente que SAP gracias a mi experiencia con otras aplicaciones	Habilidad de aprendizaje	Likert (1-5)	Experiencia previa en la tecnología	Aprendizaje
69	Mis experiencias tecnológicas previas me permiten resolver problemas en Mecano mejor que en SAP	Capacidad de resolución	Likert (1-5)	Experiencia previa en la tecnología	Solución
70	En general, mi experiencia previa contribuyo más a mi desempeño en Mecano que en SAP	Impacto de la experiencia	Likert (1-5)	Experiencia previa en la tecnología	Impacto global

Fuente: Elaboración propia con base en los objetivos y variables planteadas en la presente investigación.

Tabla 12.
Sección H - Estandarización de procesos

Ítem	Pregunta	¿Qué mide?	Opciones de respuesta	Factor	Dimensión
71	Los procesos en mi área están mejor definidos con Mecano que con SAP	Claridad de procesos	Likert (1-5)	Estandarización de procesos	Definición
72	La documentación de procesos es más accesible en Mecano que en SAP	Documentación	Likert (1-5)	Estandarización de procesos	Formalización
73	Los procedimientos de mi área se alinean mejor al sistema Mecano que a SAP	Alineación con el sistema	Likert (1-5)	Estandarización de procesos	Alineación
74	Los procesos son más consistentes entre áreas con Mecano que con SAP	Homogeneidad inter-áreas	Likert (1-5)	Estandarización de procesos	Uniformidad
75	Mecano ha reducido más la duplicidad de tareas que SAP	Eliminación de redundancias	Likert (1-5)	Estandarización de procesos	Optimización
76	Mecano ofrece mejores manuales y guías para los procesos que SAP	Soporte documental	Likert (1-5)	Estandarización de procesos	Manuales
77	El cumplimiento de procedimientos es mayor con Mecano que con SAP	Cumplimiento	Likert (1-5)	Estandarización de procesos	Aplicación
78	Mecano facilita más la supervisión del cumplimiento de procesos que SAP	Control y monitoreo	Likert (1-5)	Estandarización de procesos	Supervisión
79	Los procesos estandarizados mejoran más la calidad del trabajo con Mecano que con SAP	Impacto de calidad	Likert (1-5)	Estandarización de procesos	Calidad
80	En general, la estandarización de procesos ha sido más exitosa con Mecano que con SAP	Valor estratégico	Likert (1-5)	Estandarización de procesos	Impacto global

Fuente: Elaboración propia con base en los objetivos y variables planteadas en la presente investigación.

La construcción de las tablas presentadas permite estructurar de manera clara y sistemática la información necesaria para el desarrollo de la investigación. A través de ellas, se organizan las variables, dimensiones e indicadores que guían el análisis

del proceso de migración del sistema ERP, facilitando la recolección de datos de forma ordenada y coherente con los objetivos planteados.

3.9.4 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Con el fin de evaluar la confiabilidad del instrumento de recolección de información, se aplicó el Coeficiente Alfa de Cronbach. El resultado obtenido fue de 0.9066 (véase en el **Anexo A1**), lo cual indica un nivel de confiabilidad excelente como se muestra en la **Tabla 13**, evidenciando una alta consistencia interna entre los reactivos que conforman la entrevista.

Tabla 13:

Interpretación del coeficiente Alfa de Cronbach según rangos de confiabilidad

Rango	Confiabilidad
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Fuente: Chacón Quinto (2020).

El cálculo del coeficiente se realizó con apoyo de herramientas en Excel (véase en el **Anexo A2**), siguiendo el procedimiento metodológico descrito por Chacón Quinto (2020), quien explica de manera práctica la aplicación de este método para determinar la confiabilidad de instrumentos de investigación.

3.9.5 PERFIL DEL ENTREVISTADO

La evidencia relacionada con la validez de contenido se obtiene mediante el juicio de expertos, quienes analizan si los reactivos del instrumento reflejan adecuadamente las dimensiones del constructo de interés. De igual manera, se procura que dichas

dimensiones sean representativas del universo conceptual que se desea evaluar, con el fin de asegurar una medición adecuada de las variables objeto de estudio. La evidencia de la validez de criterio se produce al correlacionar las puntuaciones de los participantes, obtenidas por medio del instrumento, con sus valores logrados en el criterio. Una correlación implica asociar puntuaciones obtenidas por la muestra en dos o más variables (Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P., 2018).

En este sentido, el procedimiento de selección del entrevistado influye de manera directa en la validez de los resultados del estudio. Uno de los aspectos más relevantes es la representatividad del encuestado, entendida como el grado en que los participantes reflejan las características de la población objeto de estudio, al formar parte de una muestra pertinente y suficiente para los fines de la investigación.

Asimismo, al ser el encuestado la base de los datos analizados, resulta indispensable asegurar que sus respuestas se encuentren libres de sesgos y que exista una implicación directa con el fenómeno de estudio, lo cual favorece la sinceridad y fiabilidad de la información obtenida. Considerando estos elementos y con el objetivo de obtener resultados confiables desde la prueba piloto y la aplicación final del instrumento, se definió el perfil del encuestado a partir de los siguientes criterios:

1. Ser empleado administrativo de Compañía de Real del Monte y Pachuca.
2. Desempeñarse en alguno de los departamentos de Planeación, Compras, Almacén o Finanzas.
3. Utilizar o haber utilizado los sistemas SAP y/o Mecano como parte de las actividades laborales.
4. Contar con experiencia directa en los procesos operativos y administrativos impactados por la migración del sistema.
5. Tener acceso a conexión a internet, debido a que el instrumento de recolección de información se aplicó mediante encuestas en línea.

La participación del entrevistado resulta especialmente relevante en esta investigación, dado que la aplicación del cuestionario se realizó de manera digital, modalidad en la que diversos factores pueden influir en la disposición para participar y concluir la encuesta. Entre estos factores se encuentran la duración del instrumento, el interés del participante y la percepción de utilidad del estudio, aspectos que han sido señalados por Segovia y Sánchez (2008) como determinantes en la participación en encuestas en línea.

CAPITULO IV: MODELO DE LOS VALORES DE COMPETENCIA DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA OPERACIÓN ANTE LA MIGRACION DE SISTEMA SAP A MECANO

Este capítulo tiene como finalidad mostrar los resultados obtenidos de esta investigación.

4.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó una entrevista en Compañía de Real del Monte y Pachuca donde participaron empleados administrativos. Esta encuesta tuvo como propósito recolectar información de los usuarios del sistema Mecano.

Entre los meses de junio y diciembre de 2025 fueron 30 personas las que respondieron la encuesta con un total de 70 ítems y se utilizó la escala Likert con cinco opciones de respuesta.

Para evaluar la confiabilidad del instrumento, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor general de 0.9066, lo que indica un nivel de confiabilidad excelente. Asimismo, se estimó el coeficiente para cada una de las variables, cuyos resultados se presentan en la **Tabla 14**.

4.1.1 CONFIABILIDAD

El coeficiente Alfa de Cronbach obtenido fue de 0.9066 con 70 ítems y 7 variables lo que significa que el instrumento para medir el clima organizacional dentro del Modelo de los Valores en Competencia (MVC) posee una excelente confiabilidad.

Sin embargo, al analizar los resultados por variable, se observa que no todas presentan el mismo nivel de confiabilidad. Variables como Capacitación y Cultura organizacional muestran niveles excelentes, mientras que Soporte técnico y

Estandarización de procesos presentan niveles aceptables o confiables. Por otro lado, variables como Resistencia al cambio, Eficiencia operativa y Experiencia previa reflejan niveles bajos de confiabilidad (véase en los **anexos del A3 al A8**), lo que sugiere áreas de oportunidad en la consistencia de sus reactivos.

Tabla 14.
Coeficiente Alfa de Cronbach por variables

Variable	n ítems	α	Consideración
Capacitación	10	0.8085	Excelente
Resistencia al cambio	10	0.5429	Baja
Eficiencia operativa	10	0.5733	Baja
Soporte técnico	10	0.5954	Confiable
Cultura organizacional	10	0.7451	Excelente
Experiencia previa	10	0.5373	Baja
Estandarización de procesos	10	0.6398	Confiable

Fuente: Elaboración propia con base Chacón Quinto (2020).

En conjunto, estos resultados permiten identificar que, aunque el instrumento es confiable de manera general, algunas dimensiones requieren ajustes para mejorar su precisión en futuras aplicaciones.

4.1.2 CLASIFICACIÓN DENTRO DEL MVC

En la **Tabla 15** se muestra la clasificación de acuerdo al Modelo de los Valores en Competencia correspondiente a las variables de la entrevista.

Tabla 15.
Clasificación MVC

Factor	Cuadrante MVC	Justificación
Capacitación	Clan (Interno + Flexibilidad)	Desarrollo del personal, aprendizaje, enfoque humano
Resistencia al cambio	Adhocracia (Externo + Flexibilidad)	Afecta innovación y adaptación
Cultura organizacional	Clan (Interno + Flexibilidad)	Valores compartidos, cohesión, clima
Experiencia previa	Clan (Interno + Flexibilidad)	Conocimiento acumulado del personal
Soporte técnico	Jerarquía (Interno + Control)	Apoyo estructurado, procedimientos
Estandarización de procesos	Jerarquía (Interno + Control)	Normas, reglas, control
Eficiencia operativa	Mercado (Externo + Control)	Resultados, productividad, desempeño

Fuente: Elaboración propia con base en Cameron y Quien (2006).

Esta clasificación permite comprender la forma en que los factores evaluados se distribuyen dentro de los cuadrantes del Modelo de Valores en Competencia, lo que facilita el análisis del comportamiento organizacional.

4.1.3 VALORES POR CUADRANTE

En la siguiente **Tabla 16** se muestran los promedios de los resultados de la encuesta de los factores asignados a los cuadrantes según la clasificación del MVC que se obtuvieron con base en la escala Likert.

Tabla 16.
Valores por cuadrantes

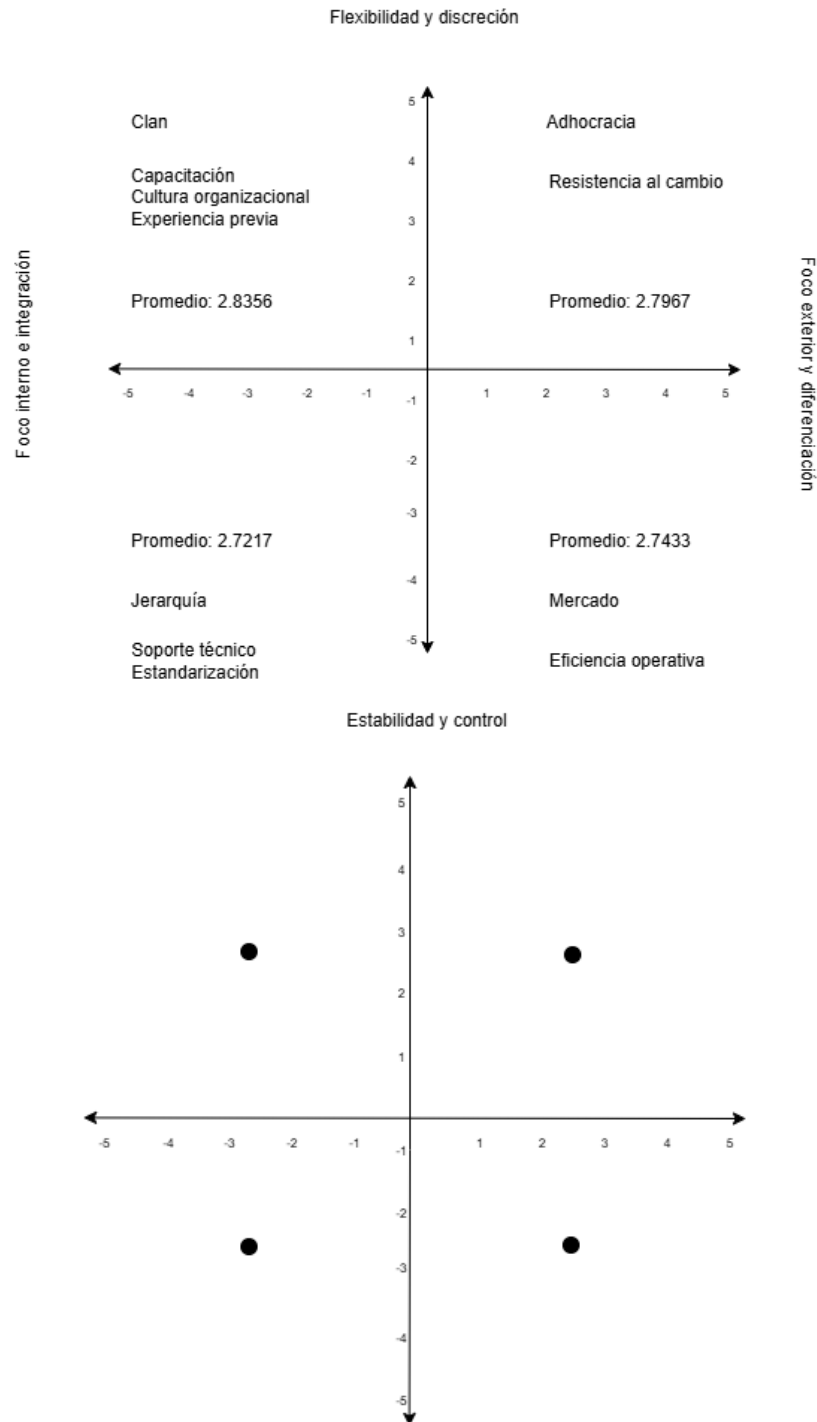
Cuadrante	Factor	Valor Likert promedio	Promedio
Clan	Capacitación	2.5467	2.8356
	Cultura organizacional	2.8300	
	Experiencia previa	3.1300	
Adhocracia	Resistencia al cambio	2.7967	2.7967
Jerarquía	Soporte técnico	2.7600	2.7217
	Estandarización	2.6833	
Mercado	Eficiencia operativa	2.7433	2.7433

Fuente: Elaboración propia con base en Cameron y Quien (2006).

Los resultados presentes muestran que los valores promedio en los distintos cuadrantes del Modelo de Valores en Competencia se mantienen en niveles similares, lo que indica una distribución equilibrada entre los enfoques organizacionales.

Con la finalidad de visualizar de manera más clara la distribución de los resultados obtenidos en cada cuadrante del Modelo de los Valores en Competencia, en la **Figura 7** se presenta la representación gráfica de los promedios calculados. Esta figura permite identificar la posición relativa de cada cuadrante en función de los ejes de flexibilidad–control y enfoque interno–externo, facilitando su interpretación dentro del contexto organizacional analizado.

Figura 7.
Comparación de cuadrantes



Fuente: Elaboración propia con base en Cameron y Quien (2006).

De acuerdo con la representación **Figura 7** obtenida mediante el Modelo de los Valores en Competencia, la empresa presenta un perfil cultural relativamente equilibrado, sin un predominio extremo hacia un solo tipo de cultura. Sin embargo, se observa una ligera orientación hacia el cuadrante Clan, caracterizado por un enfoque interno y una mayor flexibilidad, lo que refleja la importancia otorgada al desarrollo del personal, la experiencia previa y la cultura organizacional.

Los resultados también muestran que los valores correspondientes a Adhocracia, Jerarquía y Mercado se mantienen en niveles similares, lo cual confirma la existencia de una cultura híbrida, que no puede ser catalogada de forma estricta como positiva o negativa, sino como un sistema organizacional balanceado en sus dimensiones internas y externas.

Sin embargo, a pesar de este equilibrio general, los promedios obtenidos indican que ninguna de las dimensiones supera valores altos, situándose todas alrededor de niveles medios. Esto sugiere que el clima organizacional puede mejorarse de manera significativa, particularmente en aspectos relacionados con la autonomía personal, involucramiento en las actividades organizacionales, y participación en la toma de decisiones.

Asimismo, los resultados reflejan la necesidad de fortalecer la orientación hacia el desarrollo humano, impulsando prácticas que favorezcan la motivación, la innovación y la retroalimentación del desempeño, elementos estrechamente vinculados con los cuadrantes Clan y Adhocracia.

En términos generales, el clima organizacional requiere ser reforzado de forma integral, ya que los valores promedios obtenidos en los distintos cuadrantes se encuentran por debajo de los niveles óptimos, lo cual indica áreas de oportunidad para mejorar la efectividad organizacional y el bienestar del personal.

4.2 COSTO – BENEFICIO (3 AÑOS)

Con el propósito de evaluar la viabilidad económica de la migración del sistema SAP a Mecano, se realizó un análisis costo-beneficio considerando un horizonte de 36 meses. En la **Tabla 17** se presentan los costos y beneficios estimados del proyecto, diferenciando la etapa de transición, correspondiente a los primeros tres meses, y la etapa posterior, donde comienzan a generarse los beneficios derivados de la implementación del sistema.

Tabla 17.
Análisis Costo-beneficio Migración SAP → Mecano (3 años)

Parámetro	Valor	Unidad	Tipo	Notas
Meses de análisis	36	meses	Control	Horizonte del análisis
Meses de transición	3	meses	Control	Periodo inicial con costos extraordinarios
Mes de inicio de beneficios	4	meses	Control	A partir de este mes comienzan los ahorros
Costos	Monto 3 años (MXN)	Distribución	Mes inicio	Mes fin
Capacitación	\$450,000.00	Transición	1	3
Certificaciones del personal	\$337,500.00	Transición	1	3
Horas hombre (tiempo productivo)	\$540,000.00	Transición	1	3
Gestión del cambio organizacional	\$281,250.00	Transición	1	3
Consultoría externa	\$393,750.00	Transición	1	3
Estandarización de procesos	\$337,500.00	Transición	1	3
Soporte técnico adicional	\$247,500.00	Recurrente	1	36
Evaluación del desempeño	\$202,500.00	Recurrente	1	36
Servicio en la nube	\$1,080,000.00	Recurrente	1	36
TOTAL COSTOS (3 años)	\$3,870,000.00			
Beneficios	Monto 3 años (MXN)	Distribución	Mes inicio	Mes fin
Reducción de reprocesos	\$1,200,000.00	Post-transición	4	36
Incremento de eficiencia operativa	\$450,000.00	Post-transición	4	36
Disminución de errores	\$375,000.00	Post-transición	4	36
Reducción de tiempos muertos	\$180,000.00	Post-transición	4	36
Mejor aprovechamiento del salario	\$142,500.00	Post-transición	4	36
Menor rotación de personal	\$180,000.00	Post-transición	4	36
Optimización del uso de la nube	\$229,500.00	Post-transición	4	36
TOTAL BENEFICIOS (3 años)	\$2,757,000.00			

Fuente: Elaboración propia con base Aguilera (2017).

Los resultados muestran que los costos totales del proyecto ascienden a \$3,870,000.00, concentrándose principalmente en la fase inicial de implementación, mientras que los beneficios acumulados alcanzan \$2,757,000.00 en el periodo analizado como se muestra en la **Tabla 17**. Esto refleja que, aunque la migración genera ahorros importantes en términos operativos, estos aun no son suficientes para compensar la inversión total en el horizonte de tres años.

Sin embargo, se observa una tendencia positiva en la generación de beneficios a partir de la etapa post-transición, lo cual indica que el sistema Mecano comienza a aportar valor progresivamente a la organización.

Con base en los resultados obtenidos en el análisis costo-beneficio, se elaboró el resumen presentado en la **Tabla 18**, el cual integra los principales indicadores financieros del proyecto, permitiendo una interpretación clara sobre la rentabilidad, el comportamiento de los costos y beneficios, así como el desempeño económico de la migración del sistema ERP en el periodo evaluado.

Tabla 18.
Resultados del análisis costo–beneficio a 3 años

Indicador	Valor	Unidad	Interpretación
Inversión total 3 años (Costos)	\$3,870,000.00	MXN	Costo total estimado del proyecto en el horizonte de análisis
Beneficios totales 3 años	\$2,757,000.00	MXN	Ahorros acumulados en 36 meses
Flujo neto 3 años	\$1,113,000.00	MXN	Diferencia entre beneficios y costos
Relación Beneficio / Costo	0.7124	veces	Si es mayor a 1, el proyecto es financieramente favorable
ROI 3 años	-28.76%	%	Rendimiento estimado sobre la inversión
Costo total Año 1	\$1,290,000.00	MXN	Suma de costos de los primeros 12 meses
Beneficios totales Año 1	\$919,000.00	MXN	Suma de beneficios de los primeros 12 meses
Flujo neto Año 1	(\$371,000.00)	MXN	Resultado del primer año
Payback (meses) aprox.	No se recupera	meses	Mes aproximado en que el flujo acumulado se vuelve no negativo

Fuente: Elaboración propia con base Aguilera (2017).

A partir de los indicadores, se observa que el proyecto presenta un flujo neto negativo de \$1,113,000.00 y una relación beneficio/costo de 0.7124, lo cual indica que los beneficios generados no superan la inversión realizada en el horizonte de tres años. Asimismo, el retorno de inversión negativo (-28.76%) y la ausencia de recuperación del capital reflejan que el proyecto no alcanza su rentabilidad financiera en el corto y mediano plazo. No obstante, este comportamiento es característico de los proyectos de implementación de sistemas ERP, donde los beneficios se consolidan de manera progresiva, por lo que su evaluación debe considerar los beneficios operativos, estratégicos y de mejora en los procesos organizacionales.

4.3 COSTO – BENEFICIO (5 AÑOS)

De igual manera se analizó el comportamiento del proyecto a 60 meses, considerando las mismas etapas como se muestra en la **Tabla 19**.

Tabla 19.
Análisis Costo-beneficio Migración SAP → Mecano (5 años)

Parámetro	Valor	Unidad	Tipo	Notas
Meses de análisis	60	meses	Control	Horizonte del análisis
Meses de transición	3	meses	Control	Periodo inicial con costos extraordinarios
Mes de inicio de beneficios	4	meses	Control	A partir de este mes comienzan los ahorros

Costos	Monto 5 años (MXN)	Distribución	Mes inicio	Mes fin
Capacitación	\$750,000.00	Transición	1	3
Certificaciones del personal	\$562,500.00	Transición	1	3
Horas hombre (tiempo productivo)	\$900,000.00	Transición	1	3
Gestión del cambio organizacional	\$468,750.00	Transición	1	3
Consultoría externa	\$656,250.00	Transición	1	3
Estandarización de procesos	\$562,500.00	Transición	1	3
Soporte técnico adicional	\$412,500.00	Recurrente	1	60
Evaluación del desempeño	\$337,500.00	Recurrente	1	60
Servicio en la nube	\$1,800,000.00	Recurrente	1	60
TOTAL COSTOS (5 años)	\$6,450,000.00			

Beneficios	Monto 5 años (MXN)	Distribución	Mes inicio	Mes fin
Reducción de reprocesos	\$2,000,000.00	Post-transición	4	60
Incremento de eficiencia operativa	\$750,000.00	Post-transición	4	60
Disminución de errores	\$625,000.00	Post-transición	4	60
Reducción de tiempos muertos	\$300,000.00	Post-transición	4	60
Mejor aprovechamiento del salario	\$237,500.00	Post-transición	4	60
Menor rotación de personal	\$300,000.00	Post-transición	4	60
Optimización del uso de la nube	\$382,500.00	Post-transición	4	60
TOTAL BENEFICIOS (5 años)	\$4,595,000.00			

Fuente: Elaboración propia con base Aguilera (2017).

Los resultados muestran que, aunque los beneficios aumentan en el tiempo, estos no logran superar los costos totales del proyecto en el horizonte de cinco años. Sin embargo, se mantiene una tendencia positiva en la generación de beneficios, lo que evidencia mejoras operativas derivadas de la implementación del sistema.

Con el propósito de sintetizar los resultados del análisis costo–beneficio, en la **Tabla 20** se presentan los principales indicadores financieros derivados de la evaluación del proyecto de migración del sistema SAP a Mecano en un horizonte de 60 meses. Estos indicadores permiten interpretar de manera integral la relación entre la inversión

realizada, los beneficios obtenidos y la rentabilidad del proyecto, facilitando la toma de decisiones desde una perspectiva económica.

Tabla 20.
Resultados del análisis costo–beneficio a 5 años

Indicador	Valor	Unidad	Interpretación
Inversión total 5 años (Costos)	\$6,450,000.00	MXN	Costo total estimado del proyecto en el horizonte de análisis
Beneficios totales 5 años	\$4,595,000.00	MXN	Ahorros acumulados en 60 meses
Flujo neto 5 años	\$1,855,000.00	MXN	Diferencia entre beneficios y costos
Relación Beneficio / Costo	0.7124	veces	Si es mayor a 1, el proyecto es financieramente favorable
ROI 5 años	-28.76%	%	Rendimiento estimado sobre la inversión
Costo total Año 1	\$1,290,000.00	MXN	Suma de costos de los primeros 12 meses
Beneficios totales Año 1	\$919,000.00	MXN	Suma de beneficios de los primeros 12 meses
Flujo neto Año 1	(\$371,000.00)	MXN	Resultado del primer año
Payback (meses) aprox.	No se recupera	meses	Mes aproximado en que el flujo acumulado se vuelve no negativo

Fuente: Elaboración propia con base Aguilera (2017).

Los indicadores reflejan que el proyecto no alcanza su rentabilidad financiera en el periodo analizado; no obstante, continúa generando beneficios operativos que respaldan su valor estratégico para la organización. Asimismo, este análisis se plantea como una estimación que permite observar la evolución del proyecto a mediano plazo, proporcionando una referencia del comportamiento esperado de los costos y beneficios en el tiempo.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

“No todo lo que cuenta puede ser contado, y no todo lo que puede ser contado cuenta.”

Albert Einstein

5.1 RESULTADOS

Se realizaron las siguientes comparaciones entre lo actual y lo deseado por cuadrante según MVC. Dado que es una escala Likert 1-5 y los promedios están alrededor de 2.5 y 2.7, una cultura deseada razonable es ≥ 3.5 , que representa un nivel alto pero realista. En la **Tabla 21** se muestra una base aceptable, pero se requiere fortalecer el desarrollo del personal, el aprendizaje y la cohesión organizacional.

Tabla 21.
Cuadrante Clan

Variable	Actual	Deseada	Brecha
Capacitación	2.5467	3.5	-0.9533
Cultura organizacional	2.8300	3.8	-0.9700
Experiencia previa	3.1300	3.8	-0.6700
Promedio Clan	2.8356	3.7	-0.8644

Fuente: Elaboración propia con base en Cameron y Quien (2006).

El cuadrante Adhocracia **Tabla 22** presenta una mayor brecha, lo que indica que es necesario reforzar la innovación, autonomía y apertura al cambio.

Tabla 22.
Cuadrante Adhocracia

Variable	Actual	Deseada	Brecha
Resistencia al cambio	2.7967	3.7	-0.9033

Fuente: Elaboración propia con base en Cameron y Quien (2006).

En el cuadrante Jerarquía **Tabla 23** refleja que los procesos existen, pero deben formalizarse, documentarse y fortalecerse para mejorar la eficiencia interna

Tabla 23.
Cuadrante Jerarquía

Variable	Actual	Deseada	Brecha
Soporte tecnico	2.7600	3.5	-0.7400
Estandarizacion de procesos	2.6833	3.5	-0.8167
Promedio Jerarquia	2.7217	3.5	-0.7783

Fuente: Elaboración propia con base en Cameron y Quien (2006).

Y finalmente el cuadrante Mercado que se representa en la **Tabla 24** requiere mejorar el enfoque de los resultados, desempeño y productividad, sin descuidar el factor humano.

Tabla 24.
Cuadrante Mercado

Variable	Actual	Deseada	Brecha
Eficiencia operativa	2.7433	3.6	-0.8567

Fuente: Elaboración propia con base en Cameron y Quien (2006).

5.2 ANÁLISIS

5.2.1 ANÁLISIS MVC

La comparación de la **Tabla 25** entre la cultura organizacional actual y la cultura deseada evidencia brechas en todos los cuadrantes del Modelo de los Valores en Competencia. Destacan principalmente los cuadrantes de Adhocracia y Mercado,

lo cual sugiere la necesidad de fortalecer la innovación, la apertura al cambio y la orientación a resultados. Asimismo, aunque la cultura Clan presenta el promedio más alto, aún se requiere impulsar el desarrollo humano, la capacitación y la participación del personal. En conjunto, los resultados indican la conveniencia de implementar estrategias integrales de mejora organizacional.

Tabla 25.
Comparativa global por cuadrantes

Cuadrante	Actual	Deseada	Brecha
Clan	2.8356	3.7	-0.8644
Adhocracia	2.7967	3.7	-0.9033
Jerarquía	2.7217	3.5	-0.7783
Mercado	2.7433	3.6	-0.8567

Fuente: Elaboración propia con base en Cameron y Quien (2006).

5.2.2 COSTO BENEFICIO

Por otro lado, los resultados del análisis costo–beneficio indican que la inversión no se recupera completamente en el corto plazo, lo cual es característico de los proyectos de implementación de sistemas ERP, donde los costos iniciales son elevados y los beneficios se consolidan gradualmente.

En este sentido, el análisis evidencia que la migración a Mecano, si bien no presenta una recuperación inmediata de la inversión, sí genera beneficios operativos significativos que contribuyen a la mejora de los procesos organizacionales. Por lo tanto, su viabilidad debe interpretarse no solo desde una perspectiva financiera, sino también estratégica, considerando su impacto en la eficiencia, control y optimización de recursos dentro de la organización.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

“Toda obra termina, pero el sentido que deja permanece.”

Octavio Paz

El siguiente capítulo presenta las conclusiones obtenidas de esta investigación que se muestran en función del cumplimiento de los objetivos planteados.

6.1 CONCLUSIONES RELATIVAS A LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y AL GENERAL

En relación al primer objetivo específico, orientado a identificar los principales desafíos de adaptación del personal durante la migración de SAP a Mecano, se concluye que se cumplió de manera total, ya que a través del análisis del Modelo de Valores en Competencia y los resultados de las entrevistas, fue posible determinar que los retos se concentran en la capacitación del personal y la resistencia al cambio. Asimismo, los resultados evidencian que estas variables presentan niveles bajos de desempeño, lo cual refleja dificultades en la adaptación del nuevo sistema. Esto se explica principalmente por la falta de preparación durante la transición y la incertidumbre generada por el cambio tecnológico, lo cual coincide con lo establecido en la literatura sobre gestión del cambio organizacional.

En cuanto al segundo objetivo, enfocado en evaluar el desempeño operativo de Mecano en comparación con SAP, se concluye que se cumplió de manera total, debido a que se llevó a cabo una evaluación integral mediante el MVC y el análisis

de los resultados obtenidos del diagnóstico. Se muestra que, aunque el sistema Mecano permite mantener la operación y presenta ventajas en términos de flexibilidad aún existen áreas de oportunidad en aspectos como la estandarización de procesos y el soporte técnico. En ese sentido, el cumplimiento del objetivo se centra en haber logrado una evaluación completa que permitió identificar tanto fortalezas como limitaciones del sistema.

El tercer objetivo corresponde a la realización del análisis costo-beneficio, se concluye que este se cumplió de manera total, ya que se desarrolló un análisis de tres y cinco años que permitió evaluar la viabilidad económica del proyecto. Los resultados indican que la inversión no se recupera en corto ni mediano plazo; sin embargo, se observa una tendencia positiva en la generación de beneficios operativos. Esto se debe a que los proyectos de implementación de sistemas ERP requieren una inversión inicial elevada, cuyos beneficios se consolidan de manera progresiva.

Por otro lado, en relación al cuarto objetivo específico, orientado a identificar las evidencias operativas, económicas y organizacionales del proceso de migración, se concluye que se cumplió de manera total, ya que la integración del MVC y el análisis costo-beneficio permitió obtener una visión integral que contribuyó a una mejor toma de decisiones.

Finalmente, en cuanto al objetivo general, se concluye que este se cumplió de manera total, ya que se logró evaluar la parte económica de la migración mediante el análisis costo-beneficio, completando con el MVC, lo cual permitió una toma de decisiones basada en evidencias.

6.2 APORTACIONES ORIGINALES

La principal aportación de esta investigación radica en la integración del Modelo de Valores en Competencia y el análisis costo–beneficio para evaluar una migración de ERP, lo cual permite un enfoque integral que considera tanto factores organizacionales como económicos.

De igual forma, se desarrolló un instrumento de diagnóstico adaptado al contexto de la empresa, el cual puede ser utilizado como referencia en estudios similares dentro del sector industrial.

6.3 LÍMITES DEL MODELO PLANTEADO

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentra el acceso restringido a información económica detallada, lo cual implicó realizar estimaciones en el análisis costo–beneficio.

Además, el estudio se centra en un caso único, por lo que los resultados no pueden generalizarse a todas las organizaciones, aunque sí ofrecen una base de referencia.

6.4 RECOMENDACIONES PARA FUTUROS ESTUDIOS

Se recomienda fortalecer los programas de capacitación y gestión del cambio para mejorar la adaptación del personal al sistema Mecano.

También es importante dar seguimiento al comportamiento de los costos y beneficios en el largo plazo, con el fin de evaluar la recuperación de la inversión.

Finalmente, se sugiere ampliar futuras investigaciones incorporando más casos de estudio y análisis comparativos entre diferentes sistemas ERP.

REFERENCIAS

- Aguilera D. A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Cofin habana*, 11(2), 322-343.
- Beleț, T., & Purcărea, A. A. (2017). *The evolution of enterprise resource planning systems*. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, (ISSN:2454-1311),3(12),1091-1095.
<http://dx.doi.org/10.24001/ijaems.3.12.1>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2024). *Ley del Impuesto Sobre la Renta*. Diario Oficial de la Federación.
- Cameron, E., & Green, M. (2019). *Making sense of change management: A complete guide to the models, tools and techniques of organizational change*. Kogan Page Publishers.
- Cameron, K. S., & Quinn, R. E. (2011). *Diagnóstico y cambio de la cultura organizacional: Basado en el marco de valores en competencia*.
- Chacón Quinto, C. L. (2020). *Calcular Alfa de Cronbach con Excel y confiabilidad del instrumento de investigación fácil!* [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=wCFpTCSdnWE>
- Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera (CINIF). (2023). *NIF C-8: Activos intangibles*. México: CINIF.
- Cristiani, M. E. (2012). *Desarrollo organizacional*. México: Red Tercer Milenio. Viveros de Asís, 96.
- De Jesus, S. M. S., Gomes, F. F. B., Santana, A. P., & Pimenta, I. G. (2023). *La importancia del ERP en las empresas de logística, el caso de una organización mediana*. *SAPIENTIAE Revista de Ciências Sociais, Humanas e Enghenerias*, 8(2), 253-267.
- Devkota, A. (2016). *Open ERP Odoo guidebook for small and medium enterprises*. Oulu University of Applied Sciences

- Escudero, A. O. M. (2024). *El sistema ERP y su importancia en mejora de la eficiencia operativa y optimización de recursos para la empresa*, Panamá, 2023. REICIT, 3(2), 119-129.
- Faith, T., Nguyen, D., Torii, D., Schenck, P., & Hestermann, C. (2020). *Magic quadrant for cloud ERP for product-centric enterprises*. Retrieved September, 10, 2020.
- García, Á. J. S., Borunda, A. P. G., Leal, M. E. S., & Barrios, C. A. (2023). *Migración de software y actualización de sistema operativo en computadoras de máquinas de uso crítico en una empresa de manufactura*. REVISTA IPSUMTEC, 6(3), 70-78.
- Gearsoftware. (2025). Gearsoftware ERP. Gearsoftaware. Recuperado 18 de abril de 2025, de <https://www.gearsoftware-erp.com/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR.pdf>
- IBM. (s. f.). IBM. <https://www.ibm.com/mx-es>
- Infor. (s. f.). *Aumento de la Satisfacción de Clientes y Empleados Gracias A CloudSuite*. <https://www.infor.com/latam/customer-stories/oliver-packaging-cloud-erp>
- Jacobs, F. R. (2007). Enterprise resource planning (ERP)—A brief history. *Journal of operations management*, 25(2), 357-363.
- Khan, U. H. (2024). *Una guía para la migración de datos de ERP: desafíos y mejores prácticas*. Astera. Recuperado de <https://www.astera.com/es/type/blog/erp-data-migration/>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
- Mandava, HARIPRASAD. (2024). *Streamlining enterprise resource planning through digital technologies*. *Journal of Advanced Engineering Technology*. ResearchGate

- Mengay, A., Pricelius, M., & Tepper, L. (2013). *SAP: un análisis crítico*. XI Congreso Nacional de Estudios del Trabajo.
- Microsoft Dynamics 365. (s. f.). *What Is ERP? Benefits And Solutions*. <https://www.microsoft.com/en-us/dynamics-365/resources/what-is-erp>
- Monk, E. F., & Wagner, B. J. (2013). *Concepts in enterprise resource planning*. Course Technology, Cengage Learning.
- Odoo. S.A. (s. f.). *Software de órdenes de compra*. <https://www.odoo.com/es/app/purchase>
- Oracle. (s. f.). *Oracle Cloud Infrastructure (OCI)*. <https://www.oracle.com/cloud/>
- Orłowska, M. (2023). *SAP ERP Software as a Tool for Managing the Logistics Subsystems of an Enterprise*. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska.
- Plossl, G. W., & Orlicky, J. (1994). *Orlicky's material requirements planning*. McGraw-Hill Professional.
- Real del Monte y Pachuca-AHMSA. (s. f.). *AHMSA*. Recuperado 21 de marzo 2026, de <https://www.ahmsa.com/sobre-ahmsa/subsidiarias/minosa/ahmsa-international.html>
- Rebolledo-Domínguez, J., García-López, T., & Ortiz-García, J. M. (2020). La resistencia al cambio durante la implementación de un sistema ERP. *Vinculatégica EFAN*, 6(2), 1428-1446.
- Riyadi, S., Helmita, N., A, C. H. S., & Anggoro, Y. (2024). *The Effect of Change Management on Organizational Adaptability in The Age of Technology*. *Maneggio*, 1(5), 85-97. <https://doi.org/10.62872/7dn4vx41>
- Robert Jacobs, F., & ‘Ted’ Weston Jr, F. C. (2007). Enterprise resource planning (ERP)—A brief history. *Journal of Operations Management*, 25(2), 357-363.
- Rodríguez, R. D., & Estay-Niculcar, C. A. (2016). *Formación en buenas prácticas docentes para la educación virtual*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 19(1), 209-232.
- Rodríguez, X. M. (2022). Los 8 pasos de Kotter para liderar el cambio. *WILLACHIKUY*, 2(1), 26-29.

- Saavedra, L. (2017). *Propuesta de modelo para mitigar la resistencia al cambio en organizaciones en fusión o adquisición*. Tesis de Maestría, Universidad Santo Tomás, Bogotá.
- Sampieri, R. H., Valencia, S. M., & Soto, R. C. (2014). *Construcción de un instrumento para medir el clima organizacional en función del modelo de los valores en competencia*. *Contaduría y administración*, 59(1), 229-257.
- Santos, M. N. (2024) *Análisis de los Sistemas ERP: Estado Actual y Tendencias Futuras*. Trabajo Fin de Grado Ingeniería de Organización Industrial.
- SAP. (s.f.). *What is ERP?* SAP. Recuperado el 26 de abril de 2025, de <https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-sap-erp.html>
- Shang, S., & Seddon, P. B. (2002). *Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager's perspective*. *Information systems journal*, 12(4), 271-299.
- Somers, T. M., & Nelson, K. G. (2004). *A taxonomy of players and activities across the ERP project life cycle*. *Information & management*, 41(3), 257-278.
- Wight, O. W. (1984). *Manufacturing resource planning: MRP II: unlocking America's productivity potential*. John Wiley & Sons.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research: Design and methods* (Vol. 5). sage.

ANEXO A2:

Validación de Alfa de Cronbach para la variable Capacitación

ENTREVISTADOS	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
E1	2	2	2	1	3	1	2	1	1	3	18
E2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	11
E3	1	1	1	3	3	3	2	3	2	2	21
E4	4	4	2	2	4	3	4	4	1	2	30
E5	3	4	5	3	4	3	4	5	2	2	35
E6	2	3	1	1	1	2	1	5	1	3	20
E7	4	3	5	2	1	5	5	1	4	4	34
E8	3	3	5	4	2	1	4	2	2	3	29
E9	4	4	5	4	3	3	2	2	2	4	33
E10	2	3	3	4	4	2	3	1	4	4	30
E11	2	4	5	4	3	1	2	3	2	2	28
E12	1	1	2	4	1	3	3	1	3	2	21
E13	2	3	2	2	1	3	1	1	3	5	23
E14	2	2	2	2	2	3	3	4	3	1	24
E15	3	2	1	3	3	2	4	4	4	2	28
E16	3	2	2	2	3	1	1	2	2	2	20
E17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
E18	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	20
E19	3	4	2	4	5	1	2	3	4	1	29
E20	3	2	3	2	1	2	2	1	3	1	20
E21	4	5	3	5	4	3	4	5	1	2	36
E22	5	3	5	4	1	4	3	2	3	2	32
E23	4	3	3	2	4	3	3	3	2	3	30
E24	1	2	4	4	4	2	3	4	4	4	32
E25	1	1	3	4	4	1	3	5	5	2	29
E26	1	3	2	4	1	2	2	2	5	3	25
E27	1	4	1	3	1	4	2	5	2	3	26
E28	3	5	4	5	4	5	4	3	4	4	41
E29	1	2	4	1	3	1	2	2	1	2	19
E30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
VARIANZA	1.471	1.4713	2.133	1.68	1.776	1.47	1.29	2.2	1.71	1.15	
SUM VARIANZA	16.33										
SUM ITEMS	59.43										

α : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario 0.8058
 κ : Número de ítems del instrumento 10

$\sum_{i=1}^{\kappa} S_t^2$ Sumatoria de la varianza de los ítems 16.3287

S_t^2 Varianza total del instrumento 59.4299

ANEXO A3:

Validación de Alfa de Cronbach para la variable Resistencia al cambio

ENTREVISTADOS	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Total
E1	3	1	2	3	4	1	2	2	2	1	21
E2	1	3	2	1	5	2	2	2	3	2	23
E3	3	3	3	3	3	1	3	2	3	3	27
E4	4	1	4	5	5	4	1	2	5	3	34
E5	2	1	4	2	1	4	5	5	2	2	28
E6	4	4	5	1	2	5	1	3	1	3	29
E7	2	3	5	4	1	5	4	5	4	1	34
E8	3	3	1	3	3	5	1	5	3	2	29
E9	4	3	1	1	5	5	3	1	5	3	31
E10	4	4	3	3	5	3	3	2	3	3	33
E11	4	1	1	5	4	5	1	2	1	4	28
E12	3	2	3	4	2	3	3	1	2	3	26
E13	5	3	5	3	1	2	4	4	3	3	33
E14	4	1	1	5	3	4	2	2	5	5	32
E15	1	2	5	2	5	3	1	1	4	2	26
E16	2	2	2	2	3	2	3	2	4	2	24
E17	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	12
E18	2	2	2	1	2	1	3	2	1	1	17
E19	5	3	2	1	5	4	5	4	2	4	35
E20	2	3	3	4	4	2	3	4	3	3	31
E21	5	5	1	4	4	1	3	5	2	3	33
E22	4	3	2	5	3	3	3	1	4	2	30
E23	3	2	2	4	4	2	2	2	2	2	25
E24	1	1	5	3	5	5	5	3	5	1	34
E25	1	4	4	2	2	4	2	3	4	1	27
E26	4	3	5	3	2	2	3	4	4	4	34
E27	4	4	2	5	1	5	5	5	3	3	37
E28	1	2	2	3	1	2	5	4	4	1	25
E29	2	5	1	2	1	3	1	4	5	2	26
E30	2	1	2	1	3	2	1	1	1	1	15
VARIANZA	1.775	1.4989	2.148	1.98	2.133	2.1	1.94	2	1.83	1.21	
SUM VARIANZA	18.64										
SUM ITEMS	36.45										

α : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario 0.5429

κ : Número de ítems del instrumento 10

$\sum_{i=1}^{\kappa} S_t^2$ Sumatoria de la varianza de los ítems 18.6402

S_t^2 Varianza total del instrumento 36.4471

ANEXO A4:

Validación de Alfa de Cronbach para la variable Eficiencia operativa

ENTREVISTADOS	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Total
E1	3	2	2	1	2	2	1	2	2	2	19
E2	3	1	2	1	1	2	4	2	1	2	19
E3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	30
E4	1	4	4	2	5	1	4	4	2	3	30
E5	2	2	1	4	2	5	4	3	1	2	26
E6	3	4	4	1	5	1	4	3	5	3	33
E7	1	1	2	3	1	4	4	3	1	2	22
E8	3	5	1	4	4	5	1	5	4	5	37
E9	1	2	1	2	3	4	2	1	1	2	19
E10	2	3	2	3	2	3	3	2	5	5	30
E11	5	3	2	4	3	3	2	1	3	2	28
E12	2	4	3	4	1	2	2	4	4	3	29
E13	5	2	1	5	4	3	2	5	5	5	37
E14	2	1	2	1	1	2	5	4	3	5	26
E15	4	4	1	2	1	2	3	5	1	3	26
E16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
E17	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	12
E18	4	2	2	3	3	2	2	2	2	2	24
E19	5	4	5	1	1	2	3	4	2	3	30
E20	2	4	4	4	3	3	2	3	2	4	31
E21	2	3	5	3	2	4	3	3	5	3	33
E22	5	4	4	1	5	2	2	5	5	1	34
E23	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	24
E24	2	2	4	5	1	1	4	3	2	2	26
E25	4	4	4	4	2	5	3	3	3	5	37
E26	5	4	1	3	1	3	4	2	4	2	29
E27	5	3	1	2	4	2	1	2	5	1	26
E28	1	2	1	3	3	5	5	4	5	1	30
E29	2	4	2	2	3	3	1	4	4	2	27
E30	4	3	4	1	2	4	4	2	2	3	29
VARIANZA	2.033	1.3345	1.771	1.63	1.702	1.56	1.5	1.5	2.13	1.6	
SUM VARIANZA	16.75										
SUM ITEMS	34.6										

α : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario 0.5733
 κ : Número de ítems del instrumento 10

$\sum_{i=1}^{\kappa} S_i^2$ Sumatoria de la varianza de los ítems 16.7460

S_t^2 Varianza total del instrumento 34.5989

ANEXO A5:

Validación de Alfa de Cronbach para la variable Soporte técnico

ENTREVISTADOS	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Total
E1	3	2	2	1	2	1	2	1	3	4	21
E2	4	2	4	1	3	3	2	1	1	1	22
E3	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	24
E4	1	2	2	4	2	2	2	3	2	2	22
E5	2	5	2	5	1	1	5	3	3	2	29
E6	5	1	3	3	4	3	1	4	1	3	28
E7	2	5	5	1	3	1	2	5	2	3	29
E8	4	2	1	4	4	3	5	5	2	2	32
E9	2	2	4	3	3	4	4	3	2	3	30
E10	5	5	5	3	4	4	2	1	5	5	39
E11	2	4	3	2	2	4	3	2	3	3	28
E12	2	2	5	3	3	3	2	2	2	2	26
E13	5	2	4	4	5	5	1	2	4	5	37
E14	2	1	1	4	3	3	4	2	3	5	28
E15	1	1	1	4	2	5	4	3	5	4	30
E16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	21
E17	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	12
E18	3	4	2	2	3	2	3	2	2	3	26
E19	5	4	4	2	2	2	4	5	3	5	36
E20	5	4	3	3	2	3	3	3	2	4	32
E21	4	3	4	3	2	2	1	1	3	5	28
E22	3	1	1	1	2	2	2	5	4	2	23
E23	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	34
E24	2	3	1	1	3	5	1	2	3	1	22
E25	4	1	5	5	5	4	2	1	4	1	32
E26	3	1	3	5	1	4	2	4	1	2	26
E27	3	3	2	4	5	3	5	4	1	5	35
E28	1	5	2	1	5	2	2	5	5	4	32
E29	4	3	2	5	1	1	4	4	3	2	29
E30	1	1	1	3	1	2	1	1	3	1	15
VARIANZA	1.982	1.9724	1.941	1.91	1.597	1.5	1.63	2	1.29	1.9	
SUM VARIANZA	17.69										
SUM ITEMS	38.11										

α : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario 0.5954

κ : Número de ítems del instrumento 10

$\sum_{i=1}^{\kappa} S_t^2$ Sumatoria de la varianza de los ítems 17.6897

S_t^2 Varianza total del instrumento 38.1103

ANEXO A6:

Validación de Alfa de Cronbach para la variable Cultura organizacional

ENTREVISTADOS	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	Total
E1	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	25
E2	1	1	2	4	1	1	5	2	2	1	20
E3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
E4	4	3	4	5	5	1	4	5	2	2	35
E5	2	2	5	5	4	3	3	2	2	4	32
E6	4	5	2	4	3	4	1	3	2	5	33
E7	2	4	3	1	2	2	5	3	3	1	26
E8	1	4	4	3	2	4	5	4	1	2	30
E9	3	4	3	4	2	2	4	3	2	4	31
E10	4	4	3	3	5	5	5	4	4	3	40
E11	4	1	2	3	2	4	4	3	2	1	26
E12	4	2	3	4	1	3	3	2	4	1	27
E13	3	3	4	5	5	4	4	3	3	3	37
E14	1	3	2	4	4	3	4	1	5	5	32
E15	1	1	4	1	2	3	1	4	1	5	23
E16	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	27
E17	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
E18	3	2	3	2	2	1	3	2	3	3	24
E19	1	5	5	5	5	5	5	5	4	5	45
E20	4	4	1	3	4	3	2	2	3	2	28
E21	1	3	1	3	4	4	3	2	1	3	25
E22	5	2	5	3	3	2	2	1	4	3	30
E23	3	2	4	4	4	3	3	4	3	3	33
E24	5	3	2	4	5	1	5	3	3	2	33
E25	1	4	2	2	1	3	2	1	5	1	22
E26	4	3	5	4	3	1	1	4	2	4	31
E27	4	2	4	3	3	3	1	5	2	3	30
E28	1	3	1	3	1	1	3	2	2	3	20
E29	5	4	2	3	2	3	4	2	1	4	30
E30	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	12
VARIANZA	1.978	1.4069	1.706	1.29	1.913	1.54	2	1.5	1.36	1.79	
SUM VARIANZA	16.47										
SUM ITEMS	50.01										

α : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario 0.7451
 κ : Número de ítems del instrumento 10

$\sum_{i=1}^{\kappa} S_t^2$ Sumatoria de la varianza de los ítems 16.4724
 S_t^2 Varianza total del instrumento 50.0103

ANEXO A7:

Validación de Alfa de Cronbach para la variable Experiencia previa

ENTREVISTADOS	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	Total
E1	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	38
E2	1	4	1	5	5	1	5	5	4	4	35
E3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	29
E4	5	5	4	5	2	5	4	4	5	4	43
E5	5	4	3	2	1	3	1	3	4	4	30
E6	1	3	1	4	2	1	1	4	5	5	27
E7	4	5	2	5	5	1	4	2	2	4	34
E8	1	5	4	4	5	3	2	4	2	4	34
E9	1	5	3	5	3	5	3	5	4	2	36
E10	1	3	4	5	3	1	2	5	5	5	34
E11	5	5	5	2	3	1	2	3	3	3	32
E12	2	1	2	3	2	1	5	3	4	1	24
E13	5	4	5	2	4	5	2	4	4	5	40
E14	1	2	5	4	3	1	1	1	4	5	27
E15	4	4	5	5	1	3	2	1	2	3	30
E16	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	30
E17	1	1	1	5	1	3	1	5	3	3	24
E18	2	3	2	2	2	4	4	4	4	3	30
E19	1	3	4	5	5	3	3	5	2	5	36
E20	4	3	3	2	2	3	3	3	3	4	30
E21	2	3	4	4	4	2	3	4	2	4	32
E22	4	1	1	3	2	2	5	4	4	3	29
E23	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
E24	2	2	2	5	5	1	1	5	5	4	32
E25	2	4	1	5	4	2	2	2	1	1	24
E26	5	3	1	3	5	4	4	2	1	5	33
E27	1	4	5	4	1	5	4	3	2	1	30
E28	4	5	5	4	2	4	3	4	4	4	39
E29	3	1	5	1	2	3	2	1	2	4	24
E30	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	14
VARIANZA	2.303	1.6092	2.3	1.69	1.959	2	1.68	1.7	1.54	1.57	
SUM VARIANZA	18.35										
SUM ITEMS	35.53										

α : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario 0.5373
 κ : Número de ítems del instrumento 10

$\sum_{i=1}^{\kappa} S_t^2$ Sumatoria de la varianza de los ítems 18.3483

S_t^2 Varianza total del instrumento 35.5276

ANEXO A8:

Validación de Alfa de Cronbach para la variable Estandarización de procesos

ENTREVISTADOS	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	Total
E1	2	4	2	2	2	3	3	2	3	3	26
E2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	11
E3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
E4	4	2	3	4	1	2	2	2	2	4	26
E5	2	2	3	1	4	4	1	3	2	1	23
E6	1	4	5	2	4	4	1	1	1	2	25
E7	2	4	3	3	3	2	1	5	3	2	28
E8	3	1	1	2	5	3	1	5	4	3	28
E9	3	2	3	3	2	3	4	5	3	3	31
E10	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	37
E11	2	4	2	3	1	5	1	3	3	4	28
E12	3	5	1	4	3	2	2	2	3	4	29
E13	3	3	2	5	2	4	2	1	4	5	31
E14	3	4	2	3	4	5	2	3	3	2	31
E15	4	1	2	4	3	5	4	1	4	5	33
E16	2	2	3	3	2	1	2	2	3	2	22
E17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
E18	2	3	2	1	4	3	2	2	3	3	25
E19	2	2	3	3	1	1	5	5	4	4	30
E20	1	2	2	5	4	3	1	1	3	3	25
E21	1	3	1	3	4	5	3	4	1	4	29
E22	4	3	2	5	5	1	1	1	4	5	31
E23	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	27
E24	1	2	4	1	5	3	3	2	5	2	28
E25	4	3	4	1	3	1	2	2	2	4	26
E26	1	4	4	3	4	1	2	3	5	2	29
E27	3	2	1	5	3	5	2	1	3	3	28
E28	5	3	5	5	2	2	1	1	3	5	32
E29	4	3	2	2	5	2	4	5	2	4	33
E30	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	13
VARIANZA	1.361	1.1506	1.361	1.91	1.857	1.98	1.36	2.1	1.29	1.58	
SUM VARIANZA	15.98										
SUM ITEMS	37.66										

α : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario 0.6398
 κ : Número de ítems del instrumento 10

$\sum_{i=1}^{\kappa} S_t^2$ Sumatoria de la varianza de los ítems 15.9759

S_t^2 Varianza total del instrumento 37.6609

ANEXO B1:

Autorización para uso de información de Compañía de Real del Monte y Pachuca



Pachuca de Soto, Hidalgo a miércoles 15 de abril de 2026

Solicitud de autorización para uso de información organizacional con fines académicos

Por este medio, yo, Evelin Saray Rodríguez Peralta, compradora de Compañía de Real del Monte y Pachuca, solicito respetuosamente la autorización para utilizar información organizacional de la empresa como parte del desarrollo de mi tesis profesional con título tentativo:

"Diagnóstico situacional de la operación ante la migración del sistema SAP a Mecano"

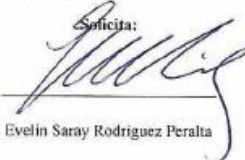
El propósito de esta investigación es analizar el impacto de la implementación del sistema ERP Mecano en comparación con el sistema SAP, considerando aspectos como el costo-beneficio, la eficiencia operativa y las afectaciones organizacionales derivadas del cambio tecnológico.

Declaro que:

1. La investigación tiene un fin exclusivamente académico y educativo, y se realiza como requisito para la obtención del título de licenciatura.
2. El documento final se publicará con el nombre de la empresa, únicamente con el objetivo de reconocer su participación y contexto en el estudio.
3. No se divulgará información confidencial, financiera o estratégica, ni datos que puedan vulnerar el código de ética o la seguridad organizacional.
4. Los resultados se presentarán de manera general y mediante promedios, indicadores o análisis estadísticos, sin hacer referencia a datos sensibles, nombres de empleados, proveedores o cifras privadas.
5. Todo el tratamiento de la información se realizará con confidencialidad, responsabilidad y respeto a la integridad institucional.

Agradezco la oportunidad de realizar este trabajo dentro de la empresa y reitero mi compromiso de mantener la ética profesional, la discreción y el uso responsable de la información durante todo el proceso de investigación y publicación de la tesis.

Solicita:

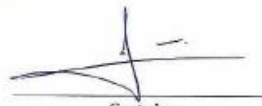


Evelin Saray Rodríguez Peralta

Vo. Bo.



Gerente de Compras
Ing. Juan Carlos Medina Enciso
Compañía de Real del Monte y Pachuca



Contralor
Ing. Jaime Antonio Muro Álvarez
Compañía de Real del Monte y Pachuca

Autorización



Gerente de Recursos Humanos
Lic. José Luis Martínez López
Compañía de Real del Monte y Pachuca



Gerente Corporativo
Ing. Jorge Helicon Garduño
Compañía de Real del Monte y Pachuca



Directora General
Lic. Carla García Granados
Compañía de Real del Monte y Pachuca