



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD



CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

Diseño de un sistema de información ERP para mejorar la gestión en la cooperativa santa maría de la ciudad de Chincha

Presentado por:

- **DE LA CRUZ UNZUETA RENZO ORLANDO**

BACHILLER en **PREGRADO** de la facultad de Ingeniería de Sistemas. El resultado obtenido es (**porcentaje de similitud 2%**) por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO, según el Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 03 de febrero de 2025


Dr. JAVIER ORLANDO GUTIÉRREZ FERREYRA
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería de Sistemas

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS



Diseño de un sistema de información ERP para mejorar la gestión
en la cooperativa santa maría de la ciudad de Chincha

Líneas de investigación: Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero de Sistemas

Autor: Renzo Orlando de la Cruz Unzueta

ICA-PERÚ
2024

Dedicatoria

A Dios por guiarnos por el camino del bien y habernos dado la vida y permitirnos llegar a una de nuestras primeras metas trazadas.

A nuestros padres que siempre nos apoyan; quienes con su esfuerzo y dedicación nos impulsan a seguir adelante en busca de la excelencia de objetivos trazados.

Renzo

Agradecimientos

Agradezco a dios por guiarme y darme la sabiduría a lo largo de mi carrera, a mis docentes por sus enseñanzas y compartir sus conocimientos que fueron de gran ayuda para mi formación profesional. Gracias a mis padres que son la principal motivación para seguir adelante, gracias por estar siempre a mi lado en los días y noches más difíciles en mis horas de estudio.

Agradezco a mi universidad por haberme aceptado y ser parte de ella a lo largo de mi formación profesional, así como también a la facultad de ingeniería de sistemas por haberme brindado las instalaciones y equipos necesarios para poder formarme profesionalmente.

Renzo

INDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCION	10
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	19
2.1. Metodología de la investigación	19
2.2. Tipo, nivel y diseño de la investigación	19
2.3. Población y muestra	20
2.4. Variables de estudio	20
2.5. Procedimiento	20
2.6. Análisis e interpretación de datos	20
2.7. Variables	20
2.8. Sistema ERP	22
2.10. Hipótesis de la investigación	23
2.11. Población y muestra de estudio	23
2.12. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
2.13. Propuesta de negocio tecnológica ERP	26
III. RESULTADOS	35
3.1. Consideraciones generales	35
3.2. Recopilación de datos para los indicadores	37
3.3. Análisis descriptivo	49
3.4. Planteamiento de hipótesis	54
3.5. Planteamiento de indicadores	54
IV. DISCUSIÓN	57
V. CONCLUSIONES	58
VI. RECOMENDACIONES	59
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	60
VIII ANEXOS	63

Índice de tablas

Tabla I: Índice de la variable independiente	20
Tabla II: Índice de la variable dependiente	20
Tabla III: Operacionalización de Indicadores	20
Tabla IV: Operacionalización de las variables	21
Tabla V. Datos recopilados de pre y pos prueba.	36
Tabla VI. Generación de datos aleatorios	42

Índice de figuras

Fig. 1: Acceso al sistema	26
Fig. 2: Mantenimiento de usuario	26
Fig. 1: Mantenimiento de Personal	27
Fig. 2. Mantenimiento de Tipos de Cartera	28
Fig. 3. Detalle de estructura por Cartera	29
Fig. 4. Análisis de Cartera	30
Fig. 5. Definición Método de Distribución	32
Fig. 6. Proceso de Asignación	33
Fig. 9: Estadísticos descriptivos: PC_Pre del indicador 1	49
Fig. 10: Estadísticos descriptivos: PC_Pos del indicador 1	50
Fig. 11: Estadísticos descriptivos: SM_Pre del indicador 2	51
Fig. 12. Estadísticos descriptivos: SM_Pos del indicador 2	52
Fig. 13: Gráfica de distribución del indicador 1.	54
Fig. 14: Gráfica de distribución del indicador 2	56

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue diseñar un sistema de información ERP para optimizar la gestión en el área de cobranzas de la cooperativa Santa María en Chincha, Perú. Se utilizó una metodología de investigación cuantitativa con un diseño de presencia ausencia, aplicando una pre y post prueba en una muestra de 249 clientes. Los datos fueron recolectados mediante encuestas y análisis documental, procesados con herramientas estadísticas para garantizar la validez y confiabilidad.

Los resultados mostraron que el índice de morosidad promedio se redujo de 35.14% a 24.40%, mientras que la cartera vencida disminuyó del 30.84% al 6.98%, evidenciando una mejora significativa en la eficiencia del proceso de cobranzas. Además, el tiempo promedio de recuperación de créditos se optimizó en un 40%.

Las conclusiones destacan que la implementación del sistema ERP no solo mejoró los procesos de cobranzas, sino que también fortaleció la toma de decisiones estratégicas al integrar áreas clave de la cooperativa. Se recomienda extender el uso del sistema a otros departamentos y explorar módulos adicionales como análisis predictivo e inteligencia de negocios para aumentar aún más su eficacia.

Palabras clave: ERP, cobranzas, morosidad, gestión financiera, cooperativas.

ABSTRACT

The main objective of this research was to design an ERP information system to optimize the management of the collections area in the Santa María Cooperative in Chincha, Peru. A quantitative research methodology with a presence-absence design was used, applying a pre-and post-test to a sample of 249 clients. Data were collected through surveys and document analysis, and processed using statistical tools to ensure validity and reliability.

The results showed that the average delinquency rate decreased from 35.14% to 24.40%, while the overdue loan portfolio dropped from 30.84% to 6.98%, demonstrating a significant improvement in the efficiency of the collections process. Additionally, the average credit recovery time was optimized by 40%.

The conclusions highlight that the implementation of the ERP system not only improved the collections processes, but also strengthened strategic decision-making by integrating key areas of the cooperative. It is recommended to extend the system's use to other departments and explore additional modules such as predictive analytics and business intelligence to further increase its effectiveness.

Keywords: ERP, collections, delinquency, financial management, cooperatives.

I. INTRODUCCIÓN

En el sector cooperativo, más del 70% de los activos corresponden a la cartera de crédito, lo que resalta la importancia de recuperar créditos eficientemente para mantener la sostenibilidad. La implementación de sistemas de información, como los ERP, ha demostrado ser una herramienta eficaz para automatizar y optimizar procesos operativos. Según investigaciones previas, estos sistemas pueden reducir el tiempo promedio de procesamiento en un 60% (referencia [6]) y disminuir significativamente la morosidad (referencia [3]). Esta investigación aborda las deficiencias en la gestión de cobranzas en la cooperativa Santa María de Chíncha, donde el uso de métodos manuales ha generado altos índices de morosidad y estancamiento de capital, la ineficiencia en estos procesos, frecuentemente gestionados mediante métodos manuales, genera elevados índices de morosidad, como el 35.14% reportado inicialmente en la cooperativa Santa María de Chíncha. Para resolver este problema, se propone diseñar e implementar un Sistema ERP que permita una integración eficiente de procesos, reducción de errores y mejora en la toma de decisiones estratégicas. El estudio tiene como objetivo evaluar cómo este sistema puede optimizar el proceso de cobranzas, contribuyendo al crecimiento y sostenibilidad de la cooperativa.

Los antecedentes que dieron sustento a la investigación fueron:

Según [1] El presente estudio de investigación realizado en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo tenía como propósito desarrollar un sistema de información con el fin de optimizar el proceso de distribución de la cartera morosa en la empresa Crédito y Cobranzas SAC, buscando mejorar la eficiencia y rapidez en la gestión para obtener mejores resultados. El enfoque metodológico utilizado fue descriptivo, empleando técnicas como el análisis documental, entrevistas, encuestas y observaciones de campo como instrumentos de recolección de datos.

El resultado de la implementación del sistema de información mostró mejoras significativas en el proceso de distribución de la cartera morosa en la empresa Crédito y Cobranzas SAC, aunque esta mejora fue confirmada parcialmente. Los requisitos funcionales establecidos demostraron tener un impacto positivo en la gestión administrativa de cobranzas de la empresa, ya que se logró cumplir con todos los requisitos necesarios durante el desarrollo informático del sistema.

Según [2] El propósito de este trabajo de investigación fue examinar la conexión entre la creación de un sistema de información y el procedimiento de cobranza en la cooperativa de ahorro y crédito Atlantis Ltda. Este estudio emplea tanto métodos deductivos como inductivos, lo que lo clasifica como una investigación formal. Además, debido a que se enfoca en abordar un problema real y práctico, se considera una investigación aplicada. Los resultados obtenidos

respaldan nuestra hipótesis principal, demostrando que existe una relación entre el diseño de un sistema de información y el proceso de cobranza en la cooperativa mencionada.

En resumen, se concluyó que la funcionalidad general del sistema de información impacta en los profesionales y gestores encargados del proceso de cobranza en la cooperativa, ya que utilizan activamente dicho sistema de información para llevar a cabo sus labores administrativas.

Según [3] Determinar de qué manera la introducción de un sistema informático optimiza el manejo de las cobranzas en la Cooperativa de Servicios Especiales “Dos de Mayo” fue el objetivo central. La hipótesis general que se puso a prueba fue la siguiente: La implementación de un sistema informático repercute positivamente en la gestión de cobranzas en la Cooperativa de Servicios Especiales “Dos de Mayo”. Después de realizar el estudio, se llegó a la conclusión de que la implantación de un sistema informático, utilizando la metodología de desarrollo RUP y una arquitectura cliente-servidor basada en servicios web WCF, efectivamente mejora la gestión de cobranzas en la mencionada cooperativa. Estas conclusiones se basaron en la verificación de las hipótesis planteadas con un nivel de confiabilidad del 95%.

Según [4] El propósito de este estudio es desarrollar un modelo de gestión de cobranza específicamente para la Cooperativa de Ahorro Santo Domingo de Guzmán Agencia. En términos metodológicos, este proyecto se enfocó en un enfoque cuantitativo utilizando un diseño no experimental de tipo longitudinal con un nivel correlacional. La población de estudio estuvo representada por los estados financieros mensuales correspondientes al periodo 2019-2020 de la empresa, obtenidos mediante revisión documental. Se ha observado que la entidad financiera objeto de estudio carece de un control adecuado en la gestión de cobranza, lo que ha impactado negativamente en el crecimiento de la institución. Por ende, este estudio se centra en la creación de un modelo de gestión de cobranza para controlar la morosidad en la Cooperativa de Ahorro Santo Domingo De Guzmán Agencia en Cusco.

Según [5] El propósito de este proyecto de investigación es la implantación de un sistema web de cobros destinado a la empresa INVERSIONES J&R E.I.R., con el objetivo de resolver los problemas derivados de una gestión deficiente en la cobranza. Se empleará un sistema web como base para desarrollar diversas soluciones que aborden los desafíos identificados en la empresa. Este sistema permitirá mostrar de manera rápida y fácil los estados de cuentas por cobrar de cada cliente. Asimismo, posibilitará conocer información detallada como el número de documento, fecha de emisión, monto adeudado y abonos realizados para cada comprobante emitido, tanto individualmente como en total y en tiempo real. Esto reducirá de manera significativa el tiempo empleado y generará reportes de forma semanal, mensual y anual para cada cliente, lo que ayudará a la administración a tomar decisiones más acertadas para disminuir la morosidad y lograr una mayor liquidez y estabilidad económica en la empresa.

Según [6] La presente investigación busca abordar la pregunta principal sobre cómo la adopción de un sistema de información impacta en la gestión de cobranza del servicio de agua. Luego de llevar a cabo las investigaciones pertinentes, se ha determinado que la implementación del sistema de información tiene un efecto positivo en la cobranza del servicio de agua en la empresa de agua ESAPA S.R. Ltda. - Muqui. Además, se observa que la implementación de este sistema tiene una influencia favorable en la gestión de cobranza al reducir el tiempo de procesamiento de 13:47 minutos a 5:13 minutos, lo que representa una disminución de 8:34 minutos. De esta forma, se logra cumplir con el primer objetivo específico y la primera hipótesis planteada. En conclusión, la adopción del sistema de información mejora significativamente el tiempo promedio de cobranza del servicio de agua en la empresa Esapa S.R.

Según [7] El estudio titulado "Gestión de cobranza para reducir el nivel de morosidad en la microempresa Mi Banco Jaén" tiene como propósito general "Proponer un sistema de gestión de cobranzas para reducir el nivel de morosidad en la microempresa Mi Banco Jaén". Se ha comprobado que una gestión efectiva de cobranza contribuye a disminuir el nivel de morosidad. Este estudio se basa en las teorías de Hernández para la variable Gestión de Cobranza y la teoría de Vilcarromero para la variable Nivel de Morosidad. La metodología de investigación adoptada es cuantitativa, descriptiva y propositiva, con un diseño no experimental. Se utilizó una encuesta con escala de Likert como instrumento principal, aplicada a una muestra de nueve personas de la empresa, seleccionadas de una población de 30 personas. Los instrumentos empleados fueron el cuestionario, la guía de entrevista y la guía de análisis documental. La confiabilidad del instrumento se evaluó mediante el indicador estadístico Alfa de Cronbach, que arrojó un valor de 0.802. En conclusión, este trabajo de tesis demuestra que una gestión de cobranza efectiva puede efectivamente reducir el nivel de morosidad

Según [8] Las empresas establecen sus procedimientos con un sistema de control interno para asegurar el cumplimiento de metas estratégicas. En este sentido, se plantea la implementación de un sistema de control interno para mejorar la gestión de cobranza de clientes en la empresa Asesores y Consultores de Empresas S.A.C., ubicada en Moyobamba en el año 2022. Esta investigación se enmarca en un enfoque aplicado con un diseño preexperimental, el cual busca comparar variables antes y después del estudio para obtener resultados y conclusiones, así como verificar los objetivos planteados y la hipótesis de investigación. El resultado obtenido con un valor de p igual a 0.961, superior a 0.05, indica que la distribución de datos es normal. Esto permitió aplicar la prueba de T de Student con un nivel de significación de 0.001, menor a 0.05, lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula. Se determinó que la implementación del sistema de control interno mejoró la gestión de cobranza en un 40% entre el pretest y el post test. La ejecución del sistema fue satisfactoria, lo que se tradujo en un aumento de ingresos, la identificación de errores en la elaboración de estados financieros, la

reducción de cuentas por cobrar, la protección de los intereses monetarios, y la mejora en los registros y la operatividad de la empresa.

Según [9] El presente estudio titulado “El impacto del sistema de control interno en la morosidad de los créditos grupales en la Cooperativa de Ahorro y Crédito de Intelectuales, Líderes y Empresarios – DILE, periodo 2018” tiene como propósito evaluar la contribución del sistema de control interno en la reducción de los índices de morosidad de los créditos grupales en dicha cooperativa. La población de estudio estuvo compuesta por el personal que labora en la unidad de créditos grupales, conformada por 12 empleados que desempeñan roles como administradores, analistas y personal de cobranza. La muestra fue seleccionada de manera no probabilística por conveniencia, incluyendo a todos los trabajadores de la cooperativa mencionada. La metodología de investigación fue de tipo aplicada, ya que se trabajó con teorías existentes; de enfoque cuantitativo, debido a la contrastación de información del control interno en la gestión administrativa de créditos grupales mediante revisión documental y encuestas aplicadas al personal; el diseño utilizado fue no experimental y descriptivo, pues no se indujo ninguna situación de morosidad en la cooperativa, sino que se observó la ya existente. Uno de los resultados relevantes fue que el sistema de control interno se aplica de manera parcial en la unidad de créditos grupales de la Cooperativa de Ahorro y Crédito de Intelectuales, Líderes y Empresarios durante el periodo analizado en 2018.

Según [10] Este estudio surge de la necesidad de la Cooperativa de Ahorro y Crédito San Francisco de mejorar sus operaciones de recaudación de efectivo en el área de cobranza diaria. Esta mejora se refleja en tres métricas clave: el número de transacciones realizadas, el monto recaudado en efectivo y el número de clientes atendidos, que se buscan maximizar como indicadores de mejora en la gestión. Se trata de una investigación de nivel aplicado, con intervención directa, enfoque prospectivo, longitudinal y analítico. La investigación se enfoca en la implementación de un sistema de información en línea con apoyo en dispositivos móviles, siguiendo una línea de investigación que destaca la importancia de estos dispositivos en la gestión financiera. En el contexto actual, la tecnología informática se vuelve fundamental en cualquier tipo de negocio para lograr el éxito. El objetivo principal de este estudio fue evaluar los resultados de la recaudación de efectivo después de la implementación del sistema de información en línea. Esta evaluación se llevó a cabo mediante tres análisis diferentes para obtener una valoración exhaustiva de los resultados. Los hallazgos de este estudio respaldan la hipótesis inicial del investigador, que plantea que el sistema efectivamente optimiza las tareas de recaudación de efectivo de la empresa

Según [11] El propósito de este estudio es la implementación de un sistema de información financiera para mejorar la gestión de cobranza de clientes morosos en la sucursal Huancavelica de Caja Arequipa. La investigación se enmarca en un enfoque aplicado cuantitativo, con un nivel explicativo y un diseño de investigación pre experimental. La población objetivo consta

de 204 personas, de las cuales se seleccionará una muestra aleatoria de 133 individuos. Se emplearán encuestas como técnica de recolección de datos, utilizando cuestionarios con una escala de Likert de cinco puntos. Para el análisis de datos, se utilizarán herramientas como el software estadístico SPSS 25.0 y Excel 2019. Además, se aplicará estadística descriptiva como la media y la desviación estándar para evaluar las hipótesis planteadas y demostrar las relaciones entre las variables del estudio.

La implementación del sistema de información financiera tendrá como beneficios dar soporte a los procesos relacionados con la gestión de créditos, proporcionar información oportuna para las tareas diarias, mejorar el control sobre los créditos y clientes, reducir la morosidad y el riesgo crediticio, agilizar la atención al cliente y la aprobación de créditos, y aumentar la satisfacción de los clientes. Estas mejoras contribuirán a optimizar la operatividad del área de créditos de la sucursal Huancavelica de Caja Arequipa.

Según [12] En la era actual, la tecnología desempeña un papel crucial al automatizar los procesos esenciales y la gestión de datos en las empresas. Por tanto, es vital aprovechar esta tecnología en los procesos críticos de las organizaciones. El propósito de este estudio es aplicar la tecnología mediante la creación e implementación de un sistema de información web para optimizar los procesos de cobranza en la empresa ADESCOM RJ ABOGADOS E.I.R.L., que hasta ahora se han desarrollado de manera ineficiente, impidiendo la obtención de mejores resultados. Tras realizar un análisis exhaustivo de todo el proceso de gestión, se identificó que el problema principal era la lentitud en los procesos de cobranza, lo que dificultaba el acceso a la información necesaria y el control del trabajo realizado. Por lo tanto, se propuso desarrollar este sistema de información web para agilizar estos procesos y mejorar el rendimiento de la empresa. Como resultado, se observó un aumento del 32.2% en los niveles de satisfacción de los usuarios finales con respecto al proceso de cobranza y la disponibilidad de información obtenida mediante el proyecto. Además, se logró una reducción significativa del 71.74% en el tiempo necesario para generar informes.

Según [13] La presente investigación se enfoca en la implementación de un sistema informático para mejorar el proceso de gestión de cobranza en la I.E.S.T.P "Manuel Scorza Torre" de Acobamba. El propósito es optimizar la atención a estudiantes y usuarios, reducir la morosidad y corregir procesos inadecuados. El objetivo principal es instaurar un sistema informático que contribuya a agilizar la gestión de cobranza, evitando pérdidas de tiempo y reduciendo la morosidad estudiantil. El enfoque de la investigación es cuantitativo con un nivel descriptivo correlacional y un diseño no experimental transversal. Se emplearon encuestas como técnica de recolección de datos, utilizando cuestionarios y cuentas para las variables de estudio mediante una escala de Likert. El procesamiento de información se realizará utilizando el software estadístico Excel 2019 y SPSS. Para contrastar las hipótesis planteadas se aplicará la prueba de correlación de Alpha de Cronbach para demostrar la relación entre las variables

del estudio. Se espera que la implementación del sistema informático mejore la gestión administrativa y de cobranza, automatizando procesos y reduciendo tiempos para obtener información precisa y oportuna.

Según [14] El proyecto de investigación aborda la Implementación de un Sistema Web para mejorar la Gestión de Cobranzas en la Empresa Service Collection S.A.C. Se centra en optimizar la gestión administrativa de cobranzas relacionada con la atención al cliente, la recuperación de pagos y la reducción de la morosidad. Durante el desarrollo del proyecto, se han diseñado soluciones a través de aplicativos web que automatizan y mejoran los índices de morosidad, así como reducen los tiempos de atención para garantizar la seguridad y disponibilidad de la información. El propósito es proporcionar una solución informática basada en la automatización web para optimizar la gestión de cobranzas, evitando demoras en la atención y reduciendo la morosidad de los clientes. Este proyecto busca mejorar y agilizar los procesos de gestión de cobranza mediante una plataforma web moderna, orientada a estándares y metodologías definidas para los clientes y usuarios. La aplicación de la Metodología RUP facilita un análisis y diseño más efectivos del sistema propuesto, asegurando el cumplimiento de las hipótesis planteadas en la investigación. Los resultados de la investigación confirman que la implementación del sistema logra optimizar el proceso de cobranza en Service Collection, obteniendo una aceptación positiva tanto del personal como de los clientes al reducir significativamente los tiempos de atención.

Según [15] La presente investigación, titulada "Implementación de un sistema de información web para mejorar el proceso de crédito en la empresa CredenFacil Yoilso S.A.C. Cerro de Pasco – 2018", describe la aplicación del Sistema de Información Web CredenSystem en dicha empresa. Este sistema se adapta a las necesidades y realidades actuales de la empresa para mejorar el proceso de crédito en el área correspondiente. La empresa está en una fase de innovación tras un año de trabajo manual. El estudio se realizó utilizando la metodología RUP (Proceso Unificado Racional) para gestionar todo el desarrollo del sistema. En resumen, la implementación del sistema de información web brindó soporte a todos los procesos del área de créditos, mejoró la rapidez en la atención al cliente y en la concesión de créditos, y aumentó la satisfacción de los clientes con el servicio ofrecido por la empresa. Esto condujo a una mejora en la operatividad del área de créditos.

Justificación del proyecto

El proyecto de tesis se justifica por las siguientes razones:

Necesidades identificadas: La cooperativa Santa María enfrenta desafíos en su gestión que afectan su eficiencia y competitividad. Estos pueden incluir problemas en la gestión financiera, la coordinación de actividades internas, la comunicación entre departamentos, entre otros.

Optimización de procesos: Al implementar un sistema de información ERP, se busca optimizar los procesos internos de la cooperativa. Esto incluye la automatización de tareas repetitivas, la integración de datos de diferentes áreas de la organización y la mejora en la toma de decisiones basada en información en tiempo real.

Mejora en la gestión: Un sistema ERP bien diseñado y adaptado a las necesidades específicas de la cooperativa puede mejorar significativamente la gestión en áreas como contabilidad, finanzas, recursos humanos, inventario, entre otros. Esto se traduce en una mayor eficiencia operativa y en la reducción de errores y tiempos de procesamiento.

Competitividad: En un entorno empresarial cada vez más competitivo, contar con herramientas tecnológicas modernas como un sistema ERP puede marcar la diferencia. Permite a la cooperativa mantenerse actualizada, mejorar la calidad de sus servicios, ofrecer mejores tiempos de respuesta a sus clientes y adaptarse más rápidamente a los cambios del mercado.

Acceso a información clave: Un sistema ERP proporciona acceso centralizado a información clave para la toma de decisiones. Esto incluye datos financieros, informes de rendimiento, análisis de costos, entre otros, que son fundamentales para la gestión estratégica y el crecimiento sostenible de la cooperativa.

En resumen, el proyecto de tesis se justifica en base a la necesidad de mejorar la gestión interna de la cooperativa Santa María mediante la implementación de un sistema de información ERP, lo cual contribuirá a su eficiencia operativa, su competitividad y su capacidad para enfrentar los desafíos del entorno empresarial actual

Importancia del proyecto

El proyecto de diseño de un sistema de información ERP para mejorar la gestión en la Cooperativa Santa María de Chíncha es importante por las siguientes razones:

Eficiencia operativa: La implementación de un sistema ERP permitirá automatizar procesos y centralizar la información, lo que mejora la eficiencia operativa de la cooperativa al reducir tiempos, minimizar errores y optimizar recursos.

Mejora en la toma de decisiones: Al contar con datos integrados y actualizados en tiempo real, los responsables de la gestión pueden tomar decisiones más informadas y estratégicas, lo que impacta positivamente en el rendimiento y la dirección de la cooperativa.

Competitividad: En un mercado cada vez más exigente, la capacidad de adaptarse rápidamente y ofrecer servicios de calidad es fundamental. Un sistema ERP ayuda a la cooperativa a ser más ágil, responder mejor a las demandas del mercado y mantenerse competitiva frente a otras organizaciones del sector.

Gestión financiera mejorada: La gestión financiera es crucial para cualquier organización. Un sistema ERP proporciona herramientas para una mejor gestión de ingresos, gastos, presupuestos, cuentas por cobrar y pagar, lo que contribuye a la estabilidad financiera y al cumplimiento de objetivos financieros a largo plazo.

Optimización de recursos humanos: Al automatizar tareas repetitivas y administrativas, los empleados pueden enfocarse en actividades de mayor valor agregado, como la atención al cliente, la innovación y el desarrollo de estrategias para el crecimiento de la cooperativa.

Mejora en la experiencia del cliente: Con una gestión interna más eficiente y una mejor coordinación entre departamentos, la cooperativa puede ofrecer una experiencia superior a sus clientes, tanto en términos de atención como de calidad de servicios.

Problema General

¿Cómo la implementación de un sistema de información ERP puede mejorar la gestión de cobranzas en la cooperativa Santa María, optimizando los tiempos de recuperación de créditos y reduciendo los índices de morosidad?

Problemas específicos

1. ¿De qué manera un sistema de información ERP puede optimizar los tiempos promedio en el proceso de cobranza en la cooperativa Santa María?
2. ¿Cómo la automatización de las cobranzas mediante un sistema ERP puede contribuir a reducir los índices de morosidad en los clientes de la cooperativa Santa María?

Objetivo general

Evaluar un sistema de información ERP para optimizar la gestión en el área de cobranzas de la cooperativa Santa María en Chincha.

Objetivos específicos

1. Optimizar los tiempos de cobranza en la cooperativa Santa María mediante la implementación de un sistema de información ERP, evaluando la reducción del tiempo promedio empleado en el proceso de recuperación de créditos.
2. Reducir los índices de morosidad en los clientes de la cooperativa Santa María a través de la automatización y gestión integral de cobranzas proporcionada por el sistema ERP, mejorando la planificación y el seguimiento de pagos pendientes.

A continuación, se muestran los puntos que comprende el informe final:

- I. Introducción: En esta etapa del estudio se elaboró la introducción del proyecto de investigación, donde se resaltó la situación problemática actual, se revisaron los antecedentes relevantes, se argumentó la importancia de la investigación y se establecieron los objetivos que se persiguen con el estudio.
- II. Estrategia metodológica: En esta fase se definió la estrategia metodológica que abarcó la tipología y estructura del estudio, la descripción de las variables a estudiar, la selección de la población y muestra, los métodos y herramientas para recopilar información, así como los pasos y el enfoque para analizar los datos obtenidos.

- III. Resultados: En esta etapa se realizó la comprobación de la normalidad de los datos, la recopilación de información, el análisis estadístico de los datos, la elaboración de gráficos estadísticos, la formulación de hipótesis y la definición de indicadores.
- IV. Discusión: En esta sección se llevará a cabo un análisis detallado de la discusión basada en los objetivos, la hipótesis planteada, la metodología utilizada, la fundamentación teórica y las conclusiones obtenidas
- V. Conclusiones: En esta sección se presentan las conclusiones obtenidas al finalizar la investigación, en línea con los objetivos establecidos previamente durante el estudio.
- VI. Recomendaciones: En esta etapa se presentaron algunas sugerencias que surgieron durante el desarrollo del trabajo de investigación y que se vincularon con las conclusiones obtenidas.
- VII. Referencias bibliográficas: En esta fase se organizaron todas las fuentes consultadas durante la investigación y la elaboración del informe.
- VIII. Anexos: En esta etapa se detallaron los anexos incluyendo la matriz de consistencia y la ficha de entrevista.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

2.1. Metodología de la investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que permitió la obtención y análisis de datos medibles relacionados con la gestión de cobranzas en la cooperativa Santa María. Se adoptó un diseño de investigación cuasi-experimental, que incluye una intervención mediante la implementación de un sistema de información ERP y la evaluación de su impacto en condiciones reales, comparando los resultados antes y después de su aplicación.

El tipo de investigación fue aplicado, orientado a la resolución de problemas prácticos en el ámbito financiero-operativo de la cooperativa, y de nivel descriptivo, puesto que se centró en caracterizar y analizar las variables involucradas, como la morosidad y los tiempos de cobranza.

2.2. Tipo, nivel y diseño de la investigación

El tipo de investigación según [16] La investigación fue aplicada, lo que significa que se desarrollaron trabajos innovadores para adquirir nuevos entendimientos, aunque el enfoque principal estará dirigido hacia la consecución de un propósito práctico y detallado. El nivel de investigación según [17] Se ubica en el nivel descriptivo, ya que busca obtener un entendimiento exhaustivo sobre el funcionamiento de un fenómeno y el comportamiento de sus variables, elementos o componentes. Asimismo, la investigación descriptiva puede revelar problemas y preguntas de investigación, lo cual representa una aportación importante para el avance de una sociedad fundamentada en el conocimiento científico.

Según [18] El diseño de investigación se sitúa en el diseño de los pre-experimentos, específicamente en el diseño de pre-prueba posprueba. Según [sampleri, p 141] el diseño sigue el siguiente modelo:

G O₁ X O₂

Donde:

G: representa el grupo experimental

O₁: Datos en la pre-prueba

O₂: Datos en la pos-prueba

2.3. Población y muestra

La población estuvo compuesta por 700 clientes activos de la cooperativa Santa María. De esta población, se seleccionó una muestra representativa de 249 clientes mediante un muestreo probabilístico simple, considerando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

2.4. Variables de estudio

Variable independiente: Implementación del sistema de información ERP.

Variable dependiente: Eficiencia en la gestión de cobranzas, medida a través de indicadores como la reducción de la morosidad y la optimización de los tiempos de cobro.

2.5. Procedimiento

El procedimiento consistió en tres fases las mismas que se detallan:

Fase inicial: Identificación del problema y análisis de los procesos actuales de la cooperativa mediante observación directa y entrevistas con el personal clave.

Diseño e implementación: Implementación del sistema ERP en el área de cobranzas.

Evaluación pre y post: Recolección de datos antes y después de la implementación, con análisis estadístico de los resultados utilizando software especializado.

2.6. Análisis e interpretación de datos

Los datos recolectados fueron procesados mediante técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales, incluyendo el cálculo de medidas de tendencia central y pruebas de hipótesis, para determinar la efectividad del sistema ERP.

Esta estrategia metodológica permitió evaluar de manera rigurosa el impacto del sistema ERP en la gestión de cobranzas, aportando conclusiones basadas en evidencias.

2.7. Variables

Variable independiente

X= Implementación del sistema de información ERP

Indicadores:

(No – Si)

Índices:

TABLA I
 ÍNDICES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Indicadores	Unidad de Medida	Índices	Unidad de Observación (Evidencias)
Mejorar la cobranza Resolver la situación de morosidad	Nº (Números)	NO/SI	

Variable Dependiente:

Y₀ = Eficiencia en la gestión de cobranzas, medida a través de indicadores como la reducción de la morosidad y la optimización de los tiempos de cobro.

Indicadores

Y₁ = Tiempo de cobranza

Y₂ = Índice de morosidad

Índices

TABLA II
 ÍNDICES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Indicador	U. Medida	Índice	U. Observación
Y ₁ : Tiempo de cobranza	Minutos	[]	Guía de Observación
Y ₂ : Índice de morosidad	Minutos	[]	Guía de Observación

TABLA III
 OPERACIONALIZACIÓN DE INDICADORES

Indicador	Conceptualización
Y ₁ = Tiempo de cobranza	Tiempo utilizado en realizar el proceso de cobranza.
Y ₂ = Índice de morosidad	Tiempo en reducir la morosidad de los clientes

TABLA IV
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	Definición conceptual	Indicadores	Índice
Sistema de información ERP	Hace referencia a un conjunto estructurado de herramientas cuya finalidad es administrar los datos y la información de manera efectiva, posibilitando su recuperación y procesamiento de manera rápida y sencilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo en mejorar la cobranza • Tiempo en reducir la morosidad de los clientes. 	[No, Si]
Eficiencia en la gestión de cobranzas	Mejora de los tiempos de gestión de la cobranza en la cooperativa Santa María de la ciudad de Chincha		<ul style="list-style-type: none"> • Minutos • Minutos

2.8. Sistema ERP

Un sistema ERP (Enterprise Resource Planning, por sus siglas en inglés) es un software integral que integra y gestiona todas las funciones y procesos principales de una empresa en un único sistema. Esto incluye áreas como contabilidad, recursos humanos, inventario, compras, ventas, producción y más. Un sistema ERP centraliza la información y automatiza los flujos de trabajo, lo que permite a las empresas mejorar la eficiencia, tomar decisiones informadas basadas en datos actualizados en tiempo real y optimizar sus operaciones en general.

Funciones del sistema ERP dentro de la organización:

Gestión financiera: Un ERP integra módulos para contabilidad, presupuesto, control de costos, facturación, cuentas por cobrar y pagar, gestión de activos fijos, conciliación bancaria, entre otros. Permite realizar un seguimiento detallado de las transacciones financieras y generar informes financieros precisos.

Gestión de recursos humanos: Incluye funciones para administrar el ciclo de vida del empleado, nóminas, gestión de tiempos y asistencias, reclutamiento, evaluación del desempeño, capacitación, beneficios y cumplimiento normativo relacionado con el personal.

Gestión de inventario y logística: Permite administrar el inventario de manera eficiente,

realizar seguimiento de la cadena de suministro, gestionar órdenes de compra y ventas, controlar el almacenamiento y la distribución de productos, optimizar rutas de envío y gestionar proveedores.

Business Intelligence (BI): Los sistemas ERP modernos incluyen capacidades de BI que permiten analizar datos, generar informes personalizados, crear paneles de control y tomar decisiones basadas en datos en tiempo real.

Gestión de activos: Administra activos corporativos como equipos, maquinaria, vehículos y propiedades, incluyendo su mantenimiento preventivo, programación de mantenimiento, seguimiento de costos y vida útil.

Odoo: Es un sistema ERP de código abierto que ofrece una amplia variedad de módulos que van desde contabilidad y gestión de inventario hasta CRM, ventas, compras, fabricación y más. Es flexible, modular y puede adaptarse a diferentes organizaciones.

2.9. Hipótesis de la investigación

Hipótesis General

HG: Un sistema de información ERP mejora la gestión de cobranzas en la cooperativa Santa María de la ciudad de Chincha

Hipótesis específicas

HE₁: Un sistema de información ERP reduce los tiempos de cobranzas en la cooperativa Santa María de la ciudad de Chincha.

HE₂: Un sistema de información ERP reduce los índices de morosidad en la cooperativa Santa María de la ciudad de Chincha

2.10. Población y muestra en estudio

Población de estudio

[19] Los elementos accesibles o unidades de estudio hacen referencia a las entidades que forman parte del contexto particular en el que se desarrolla la investigación y que están disponibles para ser analizadas.

Para nuestro trabajo de investigación se tomó como población a 700 clientes de la empresa.

N = 700

Muestra

Según [20] una muestra es una parte representativa de la población que comparte características similares a la población total. Es un subconjunto del cual se obtienen

datos y debe ser representativo para asegurar la validez de los resultados.

Cálculo del Tamaño de la Muestra

$$n = \frac{(Z)^2 \cdot (p) \cdot (q) \cdot N}{(N - 1) \cdot (e)^2 + (Z)^2 \cdot (p) \cdot (q)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confianza del 95%

p = Probabilidad a favor

q = Probabilidad en contra

e = error muestra

N = tamaño de la población (N=700)

Reemplazando los Valores en la formula obtenemos:

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5) \cdot 700}{(700 - 1) \cdot (0.05)^2 + (1.96)^2 \cdot (0.5) \cdot (0.5)} = 249.992$$

Donde la muestra obtenida es:

n = 250 clientes

2.11. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el proyecto de tesis titulado "Diseño de un sistema de información ERP para mejorar la gestión en la cooperativa Santa María de la ciudad de Chincha", es fundamental utilizar técnicas de recolección de datos adecuadas que aseguren la obtención de información relevante y precisa. A continuación, se detallan algunas técnicas recomendadas:

1. Entrevistas: Realizar entrevistas a los miembros clave de la cooperativa, como directivos, gerentes, y empleados.

Obtener información detallada sobre los procesos actuales, problemas, necesidades y expectativas respecto al sistema ERP.

Tipo:

Semiestructuradas: Con una guía de preguntas, pero permitiendo flexibilidad.

2. Encuestas: Distribuir cuestionarios a una muestra representativa de los miembros de la cooperativa.

Recopilar datos cuantitativos sobre la percepción de los usuarios respecto a la gestión actual y sus necesidades específicas.

3. Análisis documental

Revisar documentación existente como informes, manuales de procedimientos, registros financieros, y otros documentos relevantes.

Comprender los procesos actuales, normativas internas, y el flujo de información dentro de la cooperativa.

Los instrumentos de recolección de datos fueron:

Para el proyecto de tesis, se utilizaron diversos instrumentos de recolección de datos con el fin de obtener información precisa y relevante. A continuación, se detallan los principales instrumentos utilizados:

1. Cuestionarios: Herramienta estructurada que consiste en una serie de preguntas predefinidas que se administran por escrito a los participantes. Ver anexo 1

2. Entrevistas: Técnica de recolección de datos que implica una conversación cara a cara entre el investigador y el entrevistado, con preguntas abiertas para explorar en profundidad. Ver anexo 2.

3. Análisis Documental: Revisión y análisis de documentos y registros existentes dentro de la cooperativa (ver anexo 3).

Aplicación en el Proyecto

Procedimientos

1. Planificación de la Recolección de Datos: Determinar los objetivos específicos de cada instrumento y diseñar las herramientas (cuestionarios, guías de entrevista, etc.).

2. Recopilación de Datos.

3. Administrar cuestionarios a una muestra representativa de empleados y directivos.

4. Realizar entrevistas individuales y grupales con usuarios clave.

5. Observar los procesos de gestión in situ durante un período determinado.

6. Revisar y analizar documentos y registros actuales.

7. Procesamiento y Análisis de Datos: Ingresar y analizar los datos cuantitativos recolectados a través de cuestionarios utilizando software estadístico.

8. Transcribir y codificar las entrevistas para identificar temas y patrones.

9. Revisar las notas de observación y diarios de campo para extraer información relevante.

10. Interpretación de Resultados: Comparar los datos recolectados con los objetivos del

proyecto y las necesidades identificadas, formulando conclusiones y recomendaciones para el diseño del sistema ERP.

Estos instrumentos y procedimientos permitirán una recolección de datos exhaustiva y detallada, asegurando que el diseño del sistema de información ERP estuviera alineado con las necesidades y expectativas específicas de la cooperativa Santa María, mejorando así su gestión global.

2.12. Propuesta de negocio tecnológica ERP

Un ERP (Sistema de Planificación de Recursos Empresariales) es una herramienta de software que ayuda a las empresas a administrar sus operaciones diarias y a tomar decisiones estratégicas. Es una solución integral que combina diferentes módulos de software, como contabilidad, finanzas, inventario, compras, ventas y recursos humanos, en una sola plataforma.

La implementación de un ERP permite a las empresas una mayor eficiencia en la gestión de sus procesos, lo que a su vez les permite tomar decisiones mejor informadas y mejorar su competitividad en el mercado. Además, un ERP también ayuda a las empresas a cumplir con las regulaciones y estándares contables y fiscales.

En esta ocasión, es una herramienta de gestión de cobranzas y pagos que ofrece una variedad de opciones de precios para adaptarse a las necesidades de diferentes empresas. Aunque no es gratis, ofrece una versión de prueba gratuita por un período limitado, lo que permite a los clientes probar las funcionalidades antes de comprometerse con un plan de pago.

Formulario

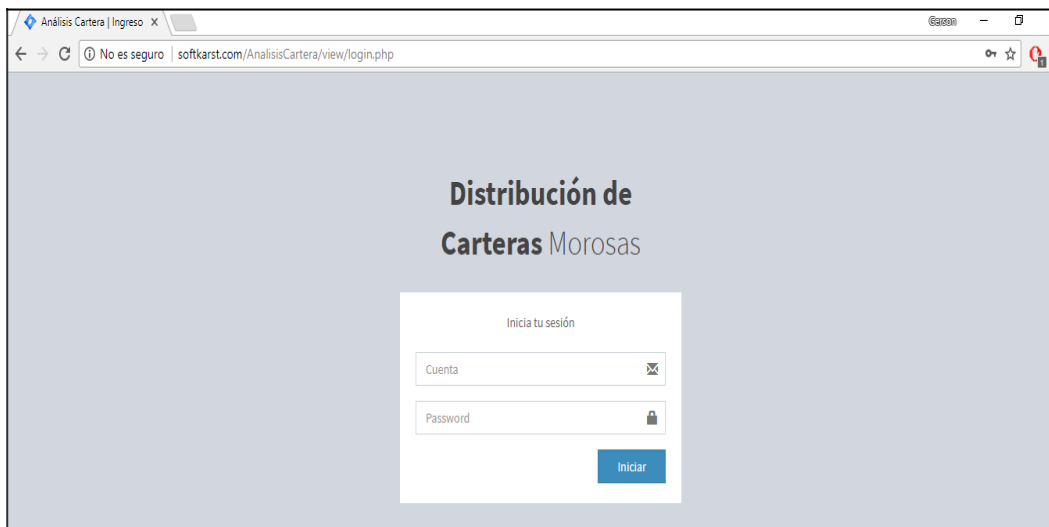


Fig. 1: Acceso al sistema

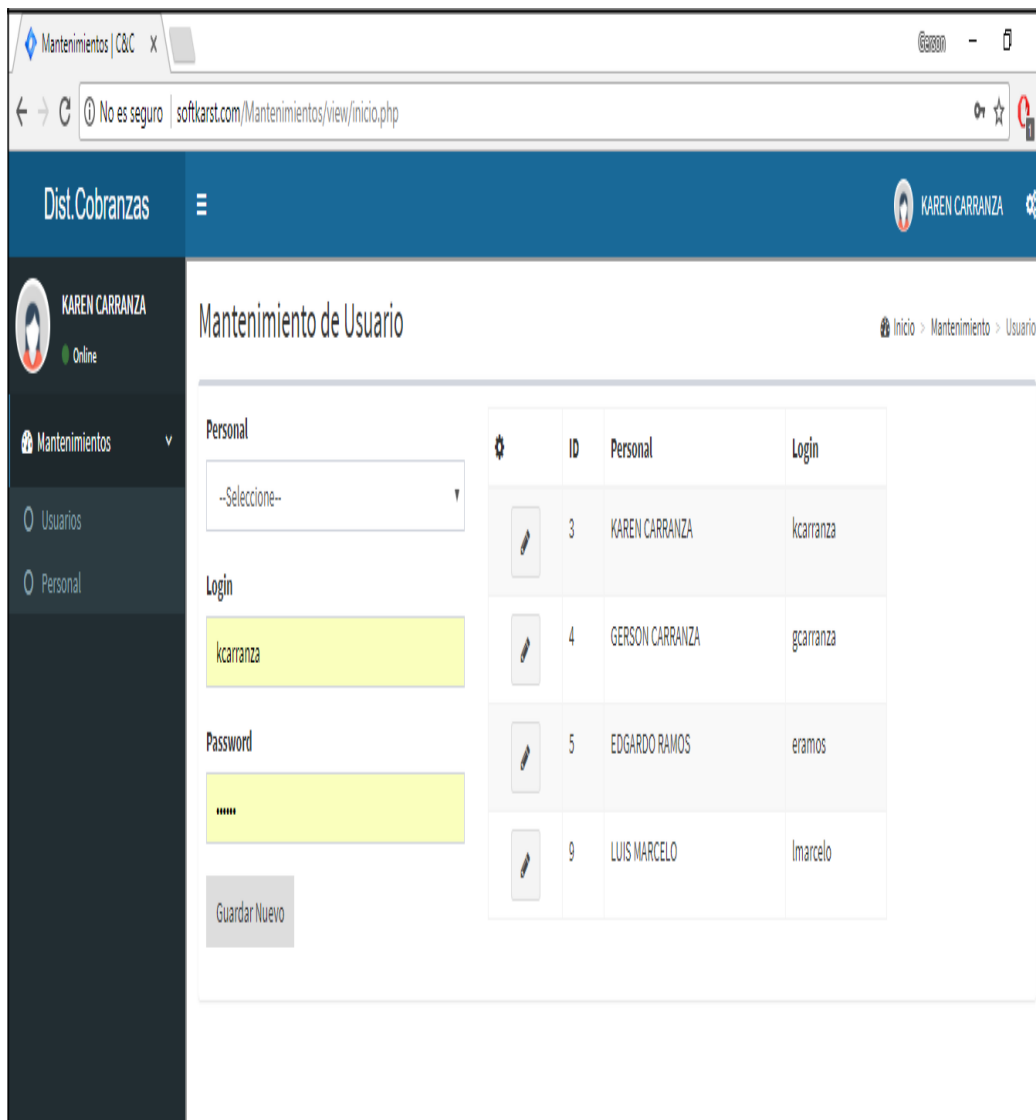


Fig. 2: Mantenimiento de usuario

La Fig. 2: Mantenimiento de Usuarios en este sistema ERP es una característica diseñada para ayudar a los usuarios a resolver problemas y asegurar el correcto funcionamiento del sistema. Es probable que incluya una variedad de herramientas y recursos para ayudar a los usuarios a solucionar problemas comunes, como la recuperación de contraseñas o la configuración de cuentas

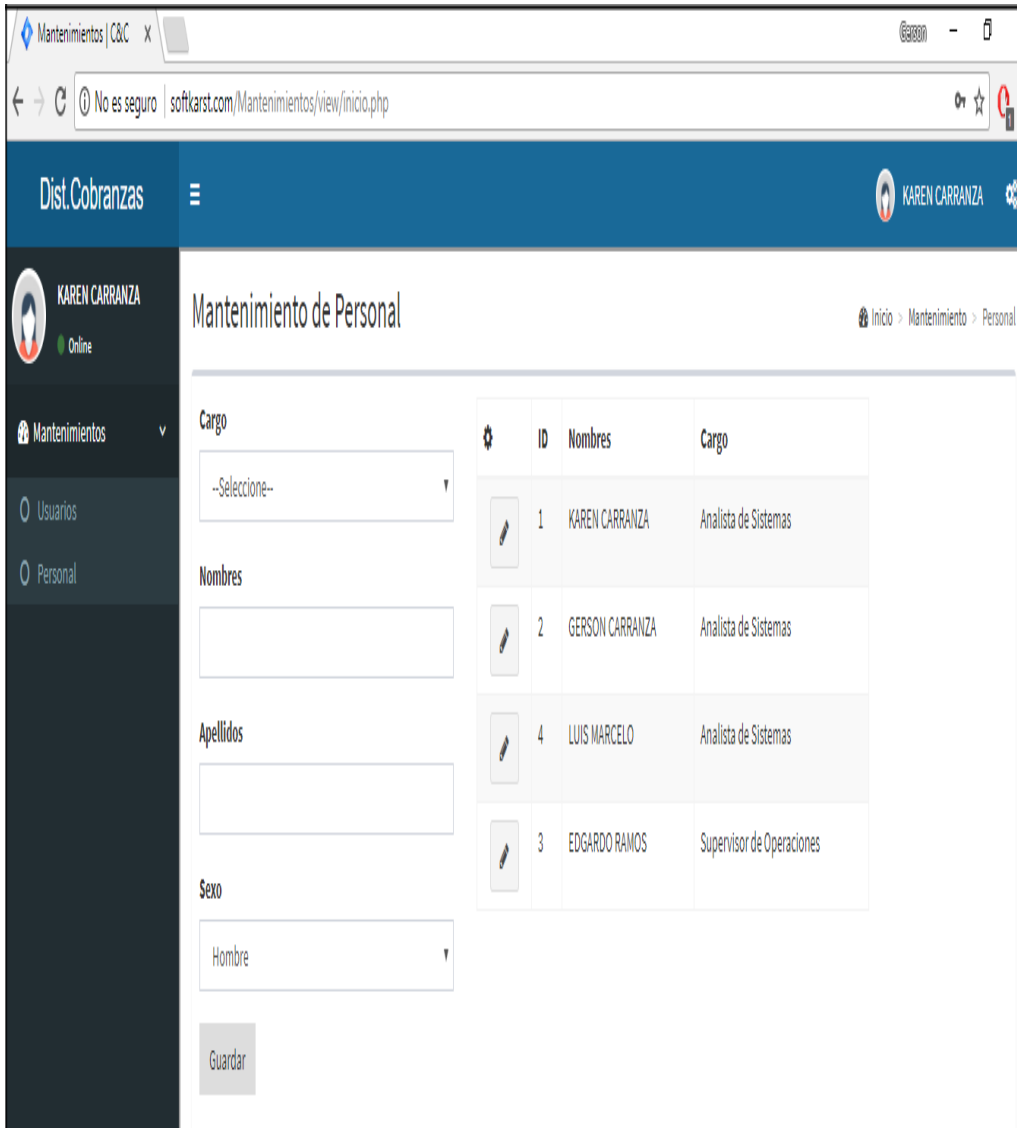


Fig. 7: Mantenimiento de Personal

La Figura 3: Mantenimiento de Personal en el área de cobranza en el sistema ERP de la cooperativa Santa María es una característica diseñada para ayudar a los empleados a desempeñar sus funciones de manera eficiente.

Mantenimientos | C&C X

softkarst.com/Mantenimientos/view/inicio.php

Dist. Cobranzas

EDGARDO RAMOS

EDGARDO RAMOS
Online

Mantenimientos

Cartera

Tipo de Asignación

Mantenimiento de Tipos de Cartera

Inicio > Mantenimiento > Tipos de Cartera

Descripción

Código de sistema CYC

ID	Descripción	Código CYC
1	CARTERA PROVISION 1	1
2	CARTERA PROVISION 2	9

Guardar

Fig. 8. Mantenimiento de Tipos de Cartera

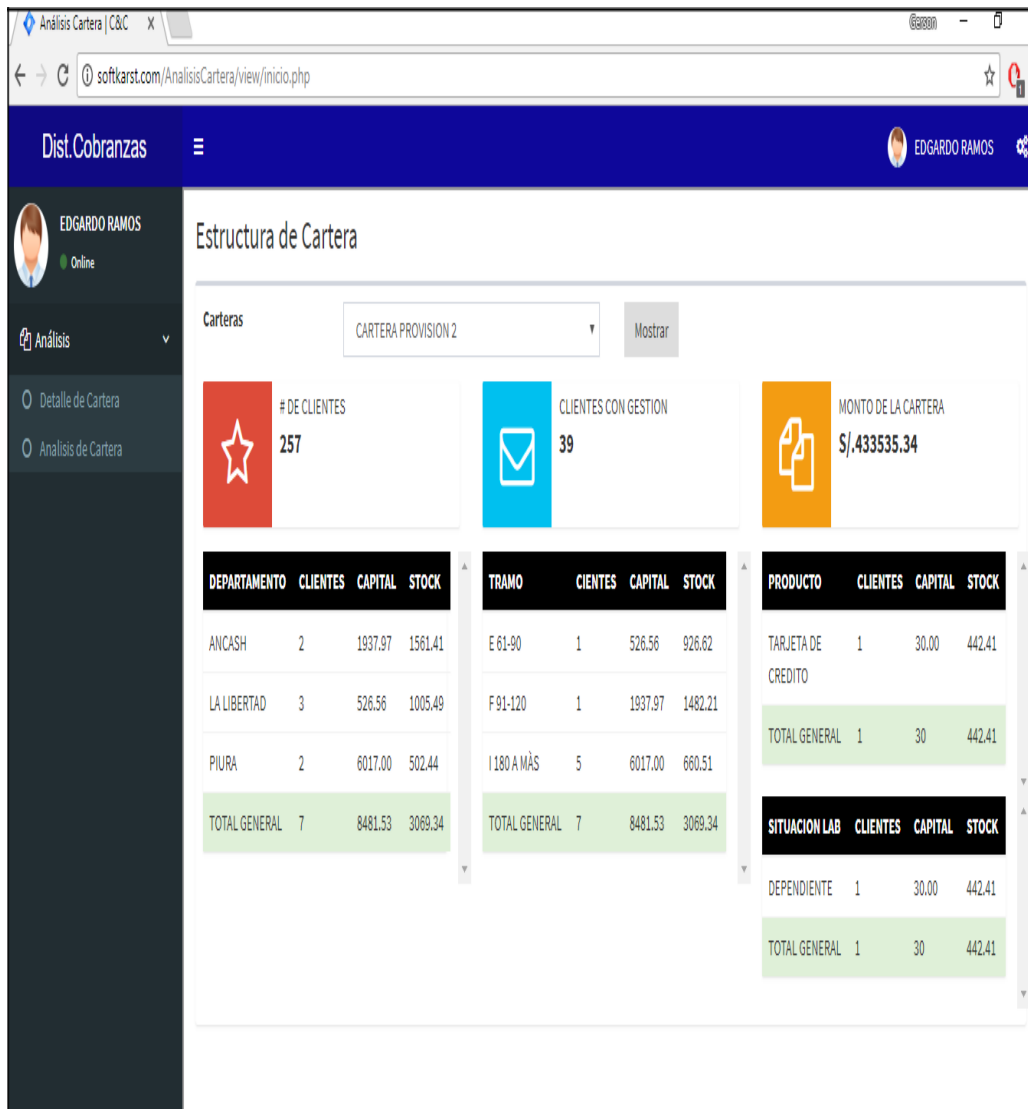


Fig. 9. Detalle de estructura por Cartera

En la Figura 5. Detalle de estructura por Cartera en el sistema ERP de la cooperativa Santa María es una característica diseñada para ayudar a los empleados a manejar la cartera de clientes de la cooperativa.

Esta sección incluye una variedad de herramientas y recursos para ayudar a los empleados a gestionar y monitorear la cartera de clientes, incluyendo: Una función de gestión de clientes, donde los empleados pueden agregar, editar y eliminar clientes del sistema, así como verificar información básica sobre ellos, como sus datos de contacto y su estado de cuenta.

Una función de seguimiento de pagos, donde los empleados pueden verificar el historial de pagos de los clientes y establecer recordatorios para los clientes que estén retrasados en sus pagos.

Esto apoyara a la cooperativa Santa María a mantener al día con el cumplimiento de

los pagos de los clientes y reducir los índices de morosidad. Una función de análisis de cartera, donde los empleados pueden generar informes y estadísticas sobre la cartera de clientes, incluyendo estadísticas sobre el rendimiento financiero de los clientes, los impagos y los clientes con mayor riesgo.

En general, la sección de cartera es una característica valiosa en el sistema ERP, ya que ayuda a garantizar que la cooperativa Santa María esté tomando medidas para minimizar los riesgos crediticios y asegurando un manejo eficiente de la cartera de clientes.

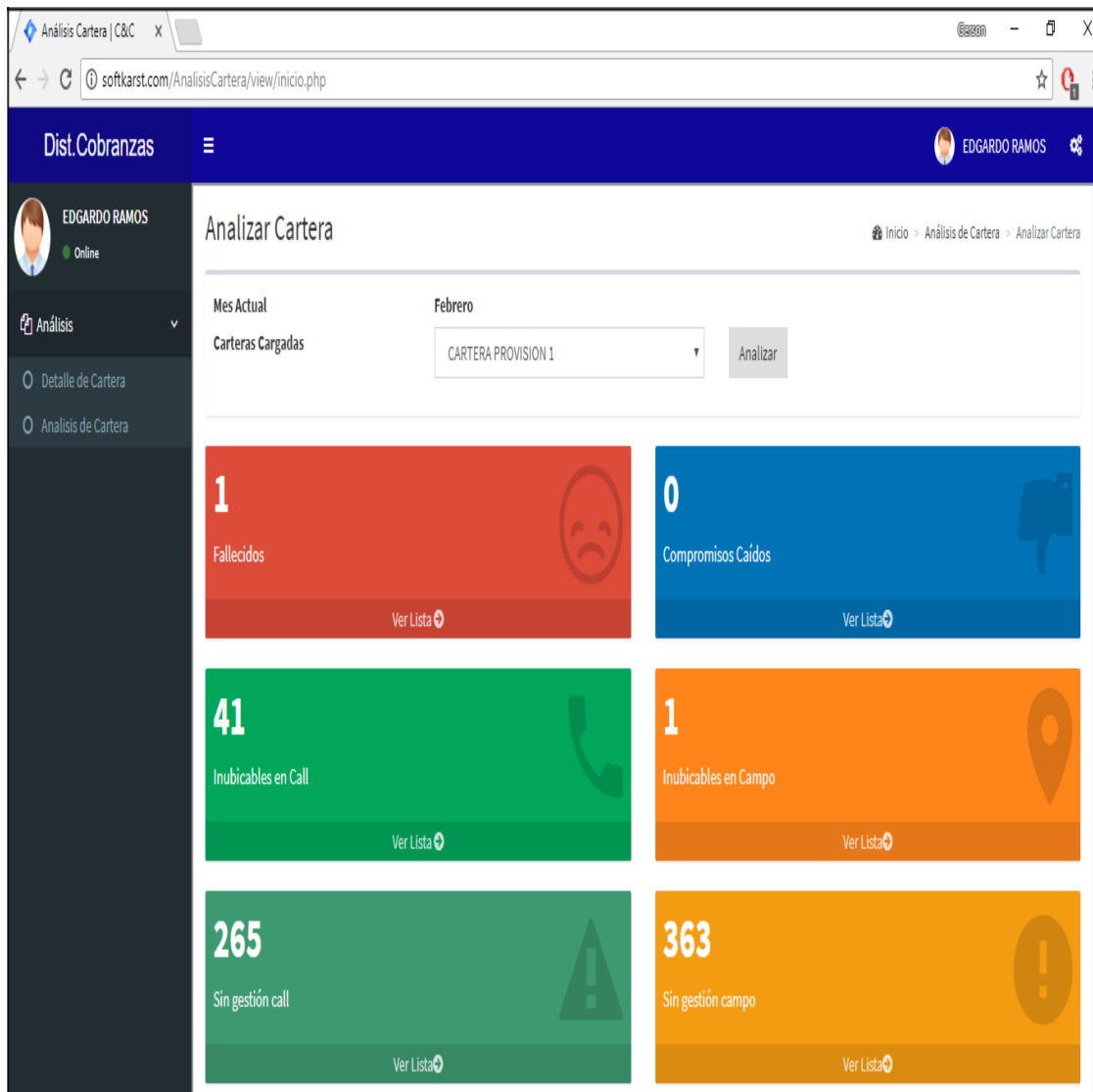


Fig. 10. Análisis de Cartera

La Figura 6. Análisis de Cartera en el sistema ERP de la cooperativa Santa María es una característica diseñada para ayudar a los empleados a tener una visión general de la cartera de clientes de la cooperativa. Esta sección probablemente incluya una variedad de herramientas y recursos para ayudar a los empleados a realizar un análisis detallado de la

cartera de clientes, incluyendo:

- Una función de generación de informes, donde los empleados pueden generar informes sobre la cartera de clientes, para tener una visión general del rendimiento financiero de los clientes, impagos y clientes con mayor riesgo.
- Una función de análisis estadístico, donde los empleados pueden generar estadísticas y gráficos para visualizar los datos de la cartera de clientes y obtener una comprensión más profunda de los patrones y tendencias en la cartera.
- Una función de análisis de riesgo, donde los empleados pueden evaluar el riesgo crediticio de los clientes y tomar medidas para minimizar ese riesgo.
- Una función de seguimiento de pagos, donde los empleados pueden verificar el historial de pagos de los clientes y establecer recordatorios para los clientes que estén retrasados en sus pagos.

En general, la sección de análisis de cartera es una característica valiosa para cualquier sistema ERP, ya que ayuda a que los empleados de la cooperativa Santa María tengan una visión general detallada de la cartera de clientes, lo que les permite tomar decisiones informadas y estratégicas para mejorar el rendimiento financiero de la cooperativa.

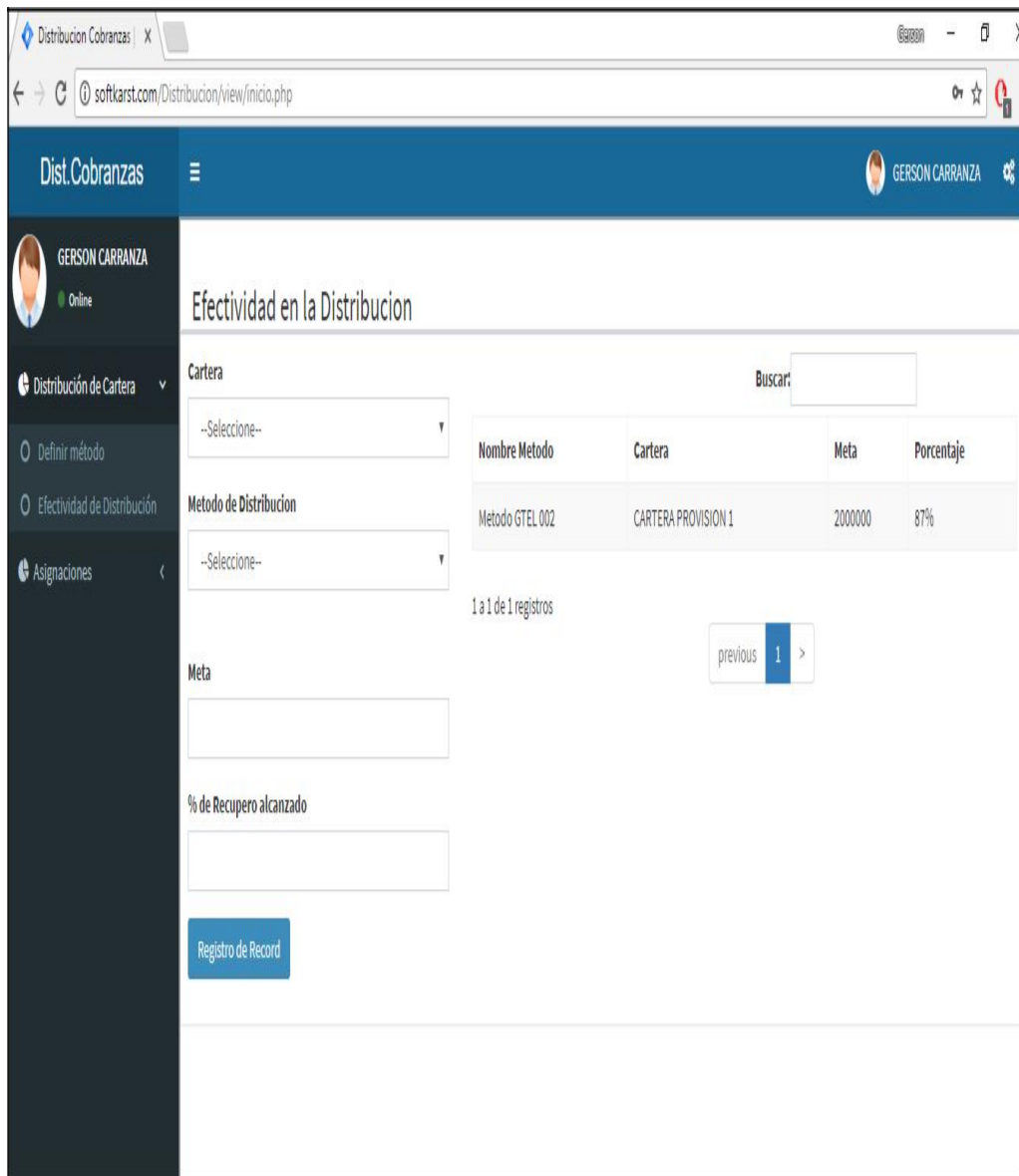


Fig. 11. Definición Método de Distribución

La Figura 7. Definición Método de Distribución de carteras es una herramienta que permite a los empleados de la cooperativa Santa María asignar y distribuir la cartera de clientes entre los diferentes departamentos o empleados de la empresa. Esta sección puede incluir funciones como la asignación automática de clientes a los empleados o departamentos en función de ciertos criterios, como el historial de pagos o la antigüedad del cliente. También puede permitir la asignación manual de clientes a los empleados y la capacidad de reasignar clientes entre los empleados. La sección de distribución de carteras es esencial para asegurar que cada cliente reciba un servicio adecuado y que se cumplan las metas y objetivos de la cooperativa Santa María.

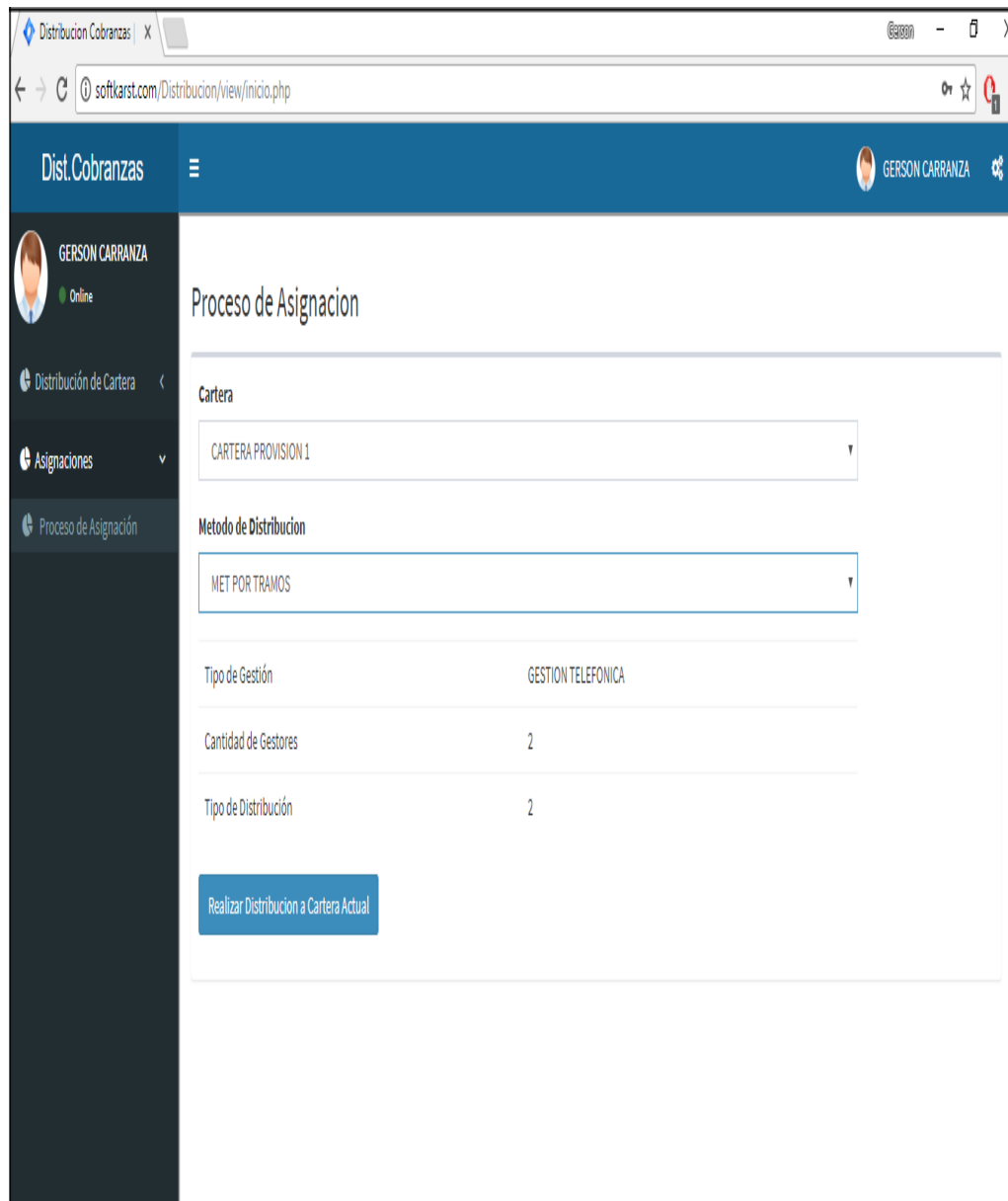


Figura 12. Proceso de Asignación

La Figura 8. Proceso de Asignación es un módulo que permite a los empleados de la cooperativa Santa María realizar un seguimiento y gestionar el proceso de asignación de clientes a los diferentes departamentos o empleados de la empresa. Cambios en las condiciones del cliente o en la estructura de la empresa. Esto ayuda a la cooperativa Santa María a asegurar que los clientes estén siendo asignados de manera eficiente y equitativa, y que se estén cumpliendo los objetivos de la empresa

III. RESULTADOS

3.1. Consideraciones generales

El proyecto de tesis titulado "Diseño de un sistema de información ERP para mejorar la gestión en la cooperativa Santa María de la ciudad de Chincha" implica varias consideraciones generales que son esenciales para garantizar el éxito del proyecto. A continuación, se presentan las consideraciones del proyecto:

1. Contexto y Justificación

Descripción de la Cooperativa: Conocer la estructura organizativa, el número de miembros, los servicios que ofrece, y su impacto en la comunidad.

Problemática Actual: Identificar los problemas de gestión actuales que enfrenta la cooperativa, como ineficiencias en la administración, problemas en la contabilidad, manejo de inventarios, y atención al cliente.

Justificación del ERP: Argumentar por qué un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) es la solución adecuada para estos problemas, mencionando beneficios como la integración de procesos, mejor control y seguimiento, y toma de decisiones basada en datos.

2. Objetivos del Proyecto

Objetivo General: Mejorar la gestión de la cooperativa Santa María mediante el diseño de un sistema de información ERP.

Objetivos Específicos:

Analizar los procesos actuales de la cooperativa.

Diseñar un sistema ERP que integre las diferentes áreas funcionales.

Desarrollar e implementar módulos específicos como contabilidad, inventario, recursos humanos y atención al cliente.

Capacitar al personal en el uso del nuevo sistema.

3. Alcance del Proyecto

Alcance Funcional: Detallar los módulos que incluirá el ERP y las funciones que cubrirán.

Alcance Temporal: Establecer un cronograma con fases específicas del proyecto, desde el análisis inicial hasta la implementación y evaluación.

Alcance Geográfico: Definir si el ERP se implementará en todas las sucursales de la cooperativa o solo en la sede principal.

4. Metodología

Análisis de Requerimientos: Entrevistas, cuestionarios y observación para entender las necesidades y expectativas de los usuarios finales.

Desarrollo del Sistema: Uso de metodologías ágiles para el desarrollo del sistema, permitiendo iteraciones rápidas y ajustes según los feedbacks.

Pruebas y Validación: Realización de pruebas unitarias, integrales y de aceptación para asegurar que el sistema cumple con los requisitos.

Capacitación y Soporte: Plan de formación para los usuarios finales y un sistema de soporte técnico post-implementación.

5. Recursos Necesarios

Humanos: Equipo de desarrolladores, analistas de sistemas, expertos en ERP, y capacitadores.

Tecnológicos: Servidores, infraestructura de red, software de desarrollo, y herramientas de prueba.

Financieros: Presupuesto para cubrir costos de desarrollo, adquisición de hardware/software, y capacitación del personal.

6. Evaluación y Monitoreo

Indicadores de Éxito: Definir KPIs (Key Performance Indicators) para evaluar la efectividad del sistema ERP, como reducción en el tiempo de procesamiento de transacciones, mejora en la precisión de inventarios, y satisfacción del usuario.

Monitoreo Continuo: Establecer un sistema de monitoreo continuo para identificar problemas y oportunidades de mejora post-implementación.

7. Riesgos y Mitigación

Identificación de Riesgos: Riesgos técnicos, como fallos en la integración de sistemas; riesgos organizativos, como resistencia al cambio por parte del personal.

Plan de Mitigación: Estrategias para mitigar estos riesgos, incluyendo pruebas exhaustivas, planes de contingencia y gestión del cambio.

8. Impacto Esperado

Beneficios para la Cooperativa: Mejoras en la eficiencia operativa, mayor transparencia y control financiero, mejor atención al cliente, y apoyo en la toma de

decisiones estratégicas.

Beneficios para los Miembros: Servicios más rápidos y precisos, mayor satisfacción y confianza en la gestión de la cooperativa.

Estas consideraciones generales proporcionan una visión integral del proyecto de tesis, asegurando que todos los aspectos relevantes sean abordados y contribuyan al éxito del diseño e implementación del sistema ERP para la cooperativa Santa María de Chincha

3.2. Recopilación de datos para los indicadores

TABLA V
DATOS RECOPIADOS DE PRE-PRUEBA Y POS-PRUEBA.

U_ANALISIS	PC_Pre	PC_Pos	SM_Pre	SM_Pos
1	24.21	9.96	56.59	35.86
2	29.52	10.49	70.76	32.41
3	24.82	14.60	76.84	35.25
4	26.35	14.69	65.09	32.85
5	27.74	11.26	74.46	37.71
6	26.87	12.55	73.07	36.88
7	22.94	13.09	80.25	36.73
8	27.82	14.32	61.09	43.07
9	24.36	14.42	70.32	47.14
10	23.81	9.88	66.03	44.97
11	24.81	13.38	72.48	44.82
12	25.55	13.96	88.46	40.22
13	23.75	18.77	72.66	35.64
14	24.20	18.41	62.05	44.48
15	24.47	11.63	81.28	39.34
16	28.38	17.41	62.12	39.45
17	24.70	18.21	88.81	36.73
18	23.45	10.78	71.05	42.30
19	24.82	10.72	85.87	39.86
20	25.12	16.65	65.86	50.49
21	21.94	14.35	65.78	34.78
22	27.52	8.81	50.97	42.59
23	25.53	17.50	81.93	37.31
24	22.08	12.05	68.36	52.38
25	23.81	14.63	58.55	39.49
26	25.25	20.19	64.06	40.74
27	28.20	18.32	73.58	30.02

28	24.88	15.32	87.27	49.25
29	27.46	9.88	64.60	44.31
30	27.16	18.37	54.46	47.88
31	22.48	16.83	68.19	41.40
32	21.59	9.24	84.80	44.26
33	25.68	17.81	67.12	42.48
34	22.01	14.42	79.53	50.70
35	23.60	11.08	66.83	43.92
36	24.01	12.32	55.94	31.75
37	24.30	16.68	64.12	40.29
38	23.79	17.36	75.72	41.54
39	28.03	10.99	79.10	48.81
40	24.29	17.31	54.63	39.29
41	25.61	14.49	75.85	47.83
42	24.77	14.90	64.02	41.37
43	24.27	11.65	70.00	41.66
44	26.08	15.66	87.63	43.86
45	21.73	11.56	95.16	36.06
46	24.73	20.15	58.84	33.95
47	25.24	17.20	47.49	34.96
48	25.62	15.25	83.05	40.26
49	30.93	18.47	52.90	39.19
50	25.31	11.66	71.88	31.56
51	22.33	16.38	84.07	43.93
52	24.22	13.63	71.45	38.43
53	27.25	20.41	66.44	39.29
54	29.30	12.78	90.25	39.86
55	19.73	17.20	59.46	37.49
56	21.44	16.22	80.93	40.20
57	32.51	15.07	65.24	42.86
58	23.39	20.11	70.70	44.62
59	31.55	18.54	47.73	50.60
60	20.89	16.72	59.02	33.01
61	32.01	19.18	87.56	35.96
62	21.81	11.65	80.24	44.76
63	23.90	11.80	66.25	37.13
64	22.64	13.90	73.03	28.34
65	23.42	10.23	78.33	34.08
66	29.34	10.42	54.99	35.40
67	23.19	15.33	86.80	40.39
68	26.88	14.10	68.70	33.71
69	25.10	9.87	81.78	41.21
70	20.16	8.77	93.91	46.40
71	26.98	13.97	73.64	33.41
72	23.45	13.18	84.22	46.73

73	24.40	12.85	72.23	37.76
74	26.92	17.51	75.24	40.83
75	25.93	15.04	73.47	44.81
76	24.46	14.73	64.90	30.14
77	28.04	15.91	67.16	42.18
78	24.86	14.77	71.16	45.94
79	23.30	9.77	59.57	43.58
80	22.12	13.00	79.29	43.11
81	28.98	19.77	65.33	31.28
82	26.01	11.21	73.02	40.56
83	29.20	13.95	65.86	40.04
84	22.74	14.19	26.75	35.10
85	18.86	13.88	77.65	37.93
86	24.00	13.64	51.93	34.22
87	27.00	14.04	61.51	42.85
88	23.76	14.23	72.98	35.54
89	20.61	10.37	76.12	42.02
90	33.54	14.40	73.70	39.12
91	25.52	20.91	56.76	38.04
92	28.82	15.77	71.08	36.11
93	30.16	11.94	73.11	43.22
94	33.47	15.11	57.20	36.30
95	30.00	17.83	74.74	32.21
96	26.96	18.25	64.20	44.87
97	21.46	16.04	73.35	37.55
98	25.77	12.45	76.86	43.40
99	27.29	15.02	70.48	42.56
100	26.34	13.61	74.95	45.83
101	18.99	15.28	73.87	52.77
102	26.17	15.08	64.78	51.21
103	26.50	13.33	64.90	37.53
104	24.41	14.19	84.57	40.98
105	24.24	11.92	76.24	45.74
106	28.74	13.55	85.24	44.27
107	23.85	20.67	56.77	38.73
108	26.46	15.28	79.72	40.57
109	24.12	19.34	65.01	31.41
110	23.85	12.65	75.30	41.42
111	22.49	15.42	71.07	42.47
112	21.18	8.60	64.46	45.08
113	28.94	20.55	85.86	31.17
114	31.49	15.08	62.41	40.40
115	27.85	16.56	76.15	43.35
116	20.36	12.13	68.54	39.60

117	26.84	11.78	85.03	44.01
118	23.63	15.56	67.15	34.77
119	24.63	21.13	81.12	33.75
120	23.38	11.86	66.89	37.48
121	24.85	17.37	68.53	43.07
122	19.38	13.84	73.91	38.81
123	28.50	12.89	43.87	40.08
124	25.98	12.78	76.84	41.64
125	23.09	16.56	71.11	44.71
126	22.55	8.19	57.12	48.52
127	28.69	14.45	91.42	26.52
128	24.18	14.92	65.64	36.28
129	25.64	14.67	45.38	38.70
130	26.46	15.91	70.12	38.69
131	25.53	16.05	55.61	33.42
132	25.05	11.70	75.91	47.70
133	21.03	9.51	56.91	32.63
134	28.01	11.53	52.75	32.32
135	22.02	15.47	70.59	37.65
136	26.73	13.03	66.12	40.26
137	29.68	13.54	75.16	41.66
138	28.55	17.17	76.02	34.31
139	27.31	12.31	63.04	31.40
140	27.90	13.83	85.96	40.87
141	27.67	17.55	80.58	45.96
142	26.44	12.48	76.02	35.67
143	24.91	15.72	55.98	41.49
144	30.32	14.47	75.49	34.36
145	24.91	16.10	57.34	44.27
146	22.93	15.40	64.39	35.57
147	21.98	15.11	77.90	34.89
148	24.97	16.52	82.36	38.72
149	24.75	13.45	74.50	40.49
150	27.08	14.60	81.19	38.28
151	23.72	16.50	73.94	38.38
152	24.27	12.06	83.73	42.39
153	22.47	13.49	68.73	43.54
154	30.51	14.80	79.88	39.86
155	23.61	16.31	60.30	38.86
156	24.07	14.94	85.76	40.51
157	26.53	11.07	70.36	46.52
158	23.32	16.50	79.64	47.62
159	26.80	17.49	74.44	37.56
160	25.94	14.01	57.93	45.38
161	23.41	9.72	58.65	48.08

162	20.24	18.67	65.67	43.78
163	24.20	16.58	94.56	37.60
164	21.51	17.98	86.32	49.77
165	23.78	15.74	64.81	34.07
166	17.75	17.37	73.91	41.55
167	21.89	15.08	72.24	29.66
168	22.92	13.27	68.32	37.31
169	24.35	15.72	82.48	34.81
170	18.18	17.74	83.78	36.68
171	24.85	15.97	69.33	32.31
172	26.86	13.15	73.40	38.55
173	27.72	13.47	69.71	39.66
174	20.43	15.52	69.99	44.93
175	21.54	19.11	70.31	37.97
176	24.45	14.01	68.76	39.91
177	21.11	14.61	80.56	30.56
178	23.85	10.68	83.05	40.30
179	22.08	14.92	66.63	34.68
180	26.72	10.96	56.71	34.75
181	30.99	10.26	55.70	38.01
182	25.28	14.75	62.29	45.90
183	23.59	8.69	75.00	39.45
184	22.54	11.13	46.93	41.41
185	28.56	17.10	73.75	50.44
186	27.01	12.55	78.59	35.61
187	23.90	15.11	50.00	43.27
188	26.69	13.64	81.08	37.13
189	26.31	18.39	75.05	36.92
190	25.62	17.48	92.99	39.57
191	26.30	15.77	71.81	38.85
192	22.21	11.86	56.70	43.08
193	25.12	17.00	83.83	46.25
194	26.29	12.73	71.01	34.87
195	22.40	14.85	75.87	40.38
196	27.79	15.10	67.37	42.44
197	27.53	15.89	72.36	37.38
198	22.93	17.00	55.23	37.78
199	24.49	18.34	69.77	39.39
200	28.14	13.72	69.72	30.55
201	19.46	16.72	75.81	38.98
202	26.73	16.21	78.42	41.17
203	17.23	10.37	66.38	39.26
204	27.50	15.70	63.93	37.96
205	24.24	15.99	45.70	34.41
206	25.48	16.38	74.68	46.22

207	25.14	18.17	88.82	45.89
208	21.40	12.27	85.89	36.23
209	33.22	15.68	55.24	49.32
210	25.43	15.17	70.55	36.18
211	24.29	14.41	69.95	43.10
212	24.45	12.22	64.94	48.63
213	24.98	18.79	80.54	45.60
214	22.40	14.13	84.42	28.34
215	30.93	21.39	78.48	39.74
216	22.17	22.61	71.60	51.05
217	23.91	14.05	78.91	30.90
218	25.70	15.14	67.29	46.04
219	26.42	18.05	65.90	43.67
220	29.04	14.55	75.62	36.08
221	28.03	11.77	73.80	35.79
222	23.45	16.84	62.58	34.49
223	25.61	17.79	65.07	44.84
224	25.45	17.66	76.20	39.92
225	25.75	17.22	64.06	41.48
226	20.86	13.64	73.94	43.71
227	20.03	16.53	77.01	40.74
228	26.43	18.74	69.61	44.16
229	31.47	16.75	76.87	42.78
230	25.01	13.52	65.00	36.57
231	24.68	10.45	80.91	45.02
232	26.62	16.17	79.96	37.86
233	28.42	12.31	66.63	43.62
234	30.37	11.72	79.41	37.37
235	21.49	11.26	74.89	44.46
236	18.71	15.73	83.36	44.39
237	28.71	14.88	79.14	31.87
238	23.82	22.02	75.41	32.74
239	30.94	13.26	70.43	36.75
240	25.83	15.53	76.01	36.77
241	24.87	12.23	75.54	34.01
242	24.51	11.00	78.02	46.00
243	25.68	11.48	65.19	40.31
244	26.92	17.05	62.13	24.31
245	26.29	16.42	83.34	40.85
246	31.94	10.59	63.26	39.59
247	25.41	13.11	69.17	43.26
248	27.77	14.21	64.54	35.49
249	21.76	18.21	74.74	26.64

TABLA VI
DIFERENCIA DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACION ERP

U_ANALISIS	Diferencia	
	PC-Pre - PC-Pos	SM-Pre - SM-Pos
1	14.25	20.73
2	19.03	38.35
3	10.22	41.59
4	11.66	32.24
5	16.48	36.75
6	14.32	36.19
7	9.85	43.52
8	13.5	18.02
9	9.94	23.18
10	13.93	21.06
11	11.43	27.66
12	11.59	48.24
13	4.98	37.02
14	5.79	17.57
15	12.84	41.94
16	10.97	22.67
17	6.49	52.08
18	12.67	28.75
19	14.1	46.01
20	8.47	15.37
21	7.59	31
22	18.71	8.38
23	8.03	44.62
24	10.03	15.98
25	9.18	19.06
26	5.06	23.32
27	9.88	43.56
28	9.56	38.02
29	17.58	20.29
30	8.79	6.58
31	5.65	26.79
32	12.35	40.54
33	7.87	24.64
34	7.59	28.83
35	12.52	22.91
36	11.69	24.19
37	7.62	23.83
38	6.43	34.18

39	17.04	30.29
40	6.98	15.34
41	11.12	28.02
42	9.87	22.65
43	12.62	28.34
44	10.42	43.77
45	10.17	59.1
46	4.58	24.89
47	8.04	12.53
48	10.37	42.79
49	12.46	13.71
50	13.65	40.32
51	5.95	40.14
52	10.59	33.02
53	6.84	27.15
54	16.52	50.39
55	2.53	21.97
56	5.22	40.73
57	17.44	22.38
58	3.28	26.08
59	13.01	-2.87
60	4.17	26.01
61	12.83	51.6
62	10.16	35.48
63	12.1	29.12
64	8.74	44.69
65	13.19	44.25
66	18.92	19.59
67	7.86	46.41
68	12.78	34.99
69	15.23	40.57
70	11.39	47.51
71	13.01	40.23
72	10.27	37.49
73	11.55	34.47
74	9.41	34.41
75	10.89	28.66
76	9.73	34.76
77	12.13	24.98
78	10.09	25.22
79	13.53	15.99
80	9.12	36.18

81	9.21	34.05
82	14.8	32.46
83	15.25	25.82
84	8.55	-8.35
85	4.98	39.72
86	10.36	17.71
87	12.96	18.66
88	9.53	37.44
89	10.24	34.1
90	19.14	34.58
91	4.61	18.72
92	13.05	34.97
93	18.22	29.89
94	18.36	20.9
95	12.17	42.53
96	8.71	19.33
97	5.42	35.8
98	13.32	33.46
99	12.27	27.92
100	12.73	29.12
101	3.71	21.1
102	11.09	13.57
103	13.17	27.37
104	10.22	43.59
105	12.32	30.5
106	15.19	40.97
107	3.18	18.04
108	11.18	39.15
109	4.78	33.6
110	11.2	33.88
111	7.07	28.6
112	12.58	19.38
113	8.39	54.69
114	16.41	22.01
115	11.29	32.8
116	8.23	28.94
117	15.06	41.02
118	8.07	32.38
119	3.5	47.37
120	11.52	29.41
121	7.48	25.46
122	5.54	35.1

123	15.61	3.79
124	13.2	35.2
125	6.53	26.4
126	14.36	8.6
127	14.24	64.9
128	9.26	29.36
129	10.97	6.68
130	10.55	31.43
131	9.48	22.19
132	13.35	28.21
133	11.52	24.28
134	16.48	20.43
135	6.55	32.94
136	13.7	25.86
137	16.14	33.5
138	11.38	41.71
139	15	31.64
140	14.07	45.09
141	10.12	34.62
142	13.96	40.35
143	9.19	14.49
144	15.85	41.13
145	8.81	13.07
146	7.53	28.82
147	6.87	43.01
148	8.45	43.64
149	11.3	34.01
150	12.48	42.91
151	7.22	35.56
152	12.21	41.34
153	8.98	25.19
154	15.71	40.02
155	7.3	21.44
156	9.13	45.25
157	15.46	23.84
158	6.82	32.02
159	9.31	36.88
160	11.93	12.55
161	13.69	10.57
162	1.57	21.89
163	7.62	56.96
164	3.53	36.55

165	8.04	30.74
166	0.38	32.36
167	6.81	42.58
168	9.65	31.01
169	8.63	47.67
170	0.44	47.1
171	8.88	37.02
172	13.71	34.85
173	14.25	30.05
174	4.91	25.06
175	2.43	32.34
176	10.44	28.85
177	6.5	50
178	13.17	42.75
179	7.16	31.95
180	15.76	21.96
181	20.73	17.69
182	10.53	16.39
183	14.9	35.55
184	11.41	5.52
185	11.46	23.31
186	14.46	42.98
187	8.79	6.73
188	13.05	43.95
189	7.92	38.13
190	8.14	53.42
191	10.53	32.96
192	10.35	13.62
193	8.12	37.58
194	13.56	36.14
195	7.55	35.49
196	12.69	24.93
197	11.64	34.98
198	5.93	17.45
199	6.15	30.38
200	14.42	39.17
201	2.74	36.83
202	10.52	37.25
203	6.86	27.12
204	11.8	25.97
205	8.25	11.29
206	9.1	28.46

207	6.97	42.93
208	9.13	49.66
209	17.54	5.92
210	10.26	34.37
211	9.88	26.85
212	12.23	16.31
213	6.19	34.94
214	8.27	56.08
215	9.54	38.74
216	-0.44	20.55
217	9.86	48.01
218	10.56	21.25
219	8.37	22.23
220	14.49	39.54
221	16.26	38.01
222	6.61	28.09
223	7.82	20.23
224	7.79	36.28
225	8.53	22.58
226	7.22	30.23
227	3.5	36.27
228	7.69	25.45
229	14.72	34.09
230	11.49	28.43
231	14.23	35.89
232	10.45	42.1
233	16.11	23.01
234	18.65	42.04
235	10.23	30.43
236	2.98	38.97
237	13.83	47.27
238	1.8	42.67
239	17.68	33.68
240	10.3	39.24
241	12.64	41.53
242	13.51	32.02
243	14.2	24.88
244	9.87	37.82
245	9.87	42.49
246	21.35	23.67
247	12.3	25.91
248	13.56	29.05

Prueba de normalidad: dado que los datos son mayores a 50 unidades de análisis, se empleó la prueba de inferencia estadística de Kolmogórov-Smirnov (K-S), basada en lo siguiente:

H₀: Los datos siguen una distribución normal.

H₁: Los datos no siguen una distribución normal.

Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov fue realizada con el lenguaje de programación Python en la plataforma de Google colab (anexo 3). La prueba arrojó los siguientes resultados:

Resultados para PC-Pre - PC-Pos:

Estadístico D: 0.031889439143857334

Valor p: 0.9548241476340988

Resultados para SM-Pre - SM-Pos:

Estadístico D: 0.04218115391290311

Valor p: 0.7510235984238927

Decisión:

Dado que los valores p para ambas columnas son mayores a 0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula de normalidad. Por lo tanto, se concluye que los datos de ambas columnas siguen una distribución normal.

3.3. Análisis descriptivo

A fin de realizar las pruebas de estadísticas tanto descriptivas como pruebas estadísticas de inferencia, se considera para el estudio 1° de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%, por lo que el nivel de alfa = 0.05.

Indicador 1: Tiempo en mejorar la cobranza Pre_prueba

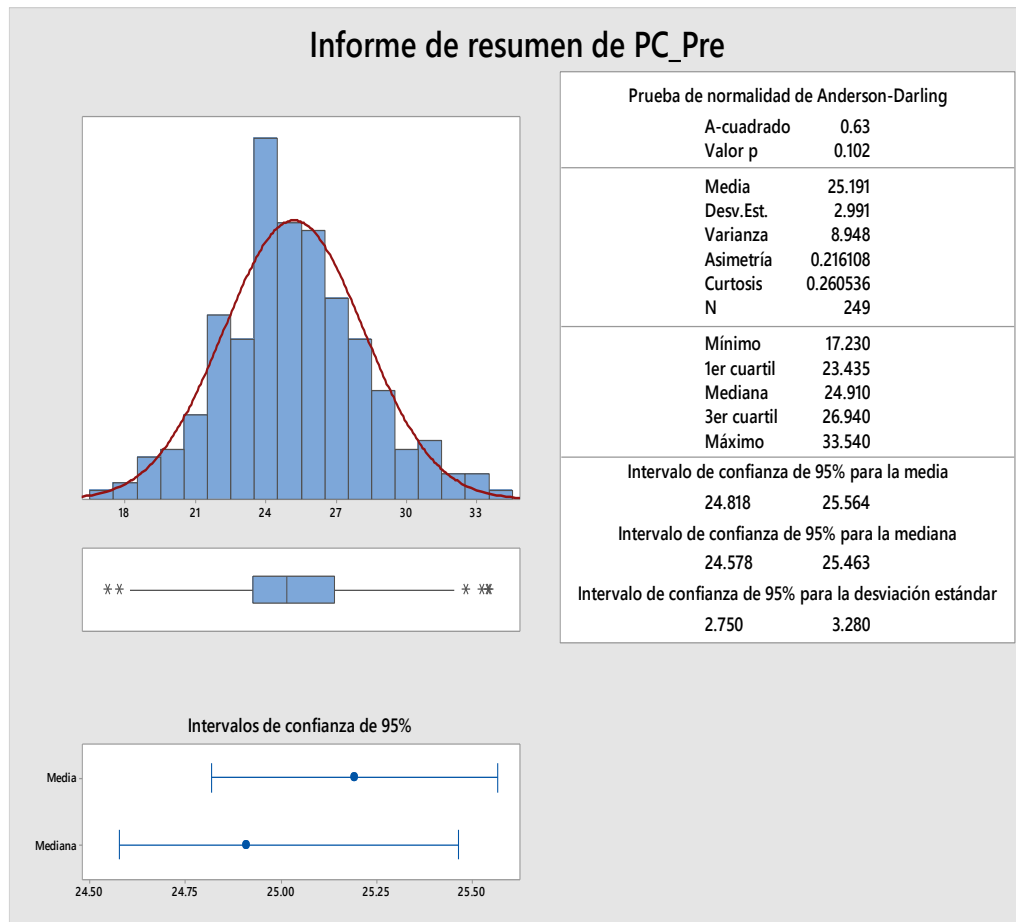


Fig. 9: Estadísticos descriptivos: PC_Pre del indicador 1

INTERPRETACIÓN: En la Fig. 1, la estadística descriptiva para el indicador Tiempo en mejorar la cobranza en la Pre_pueba arroja una media de 25.19 con una desviación estándar de 2.99 y una varianza de 8.94 los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y generando una curva con curtosis de 0,26

Indicador 1: Tiempo en mejorar la cobranza Pos_pueba

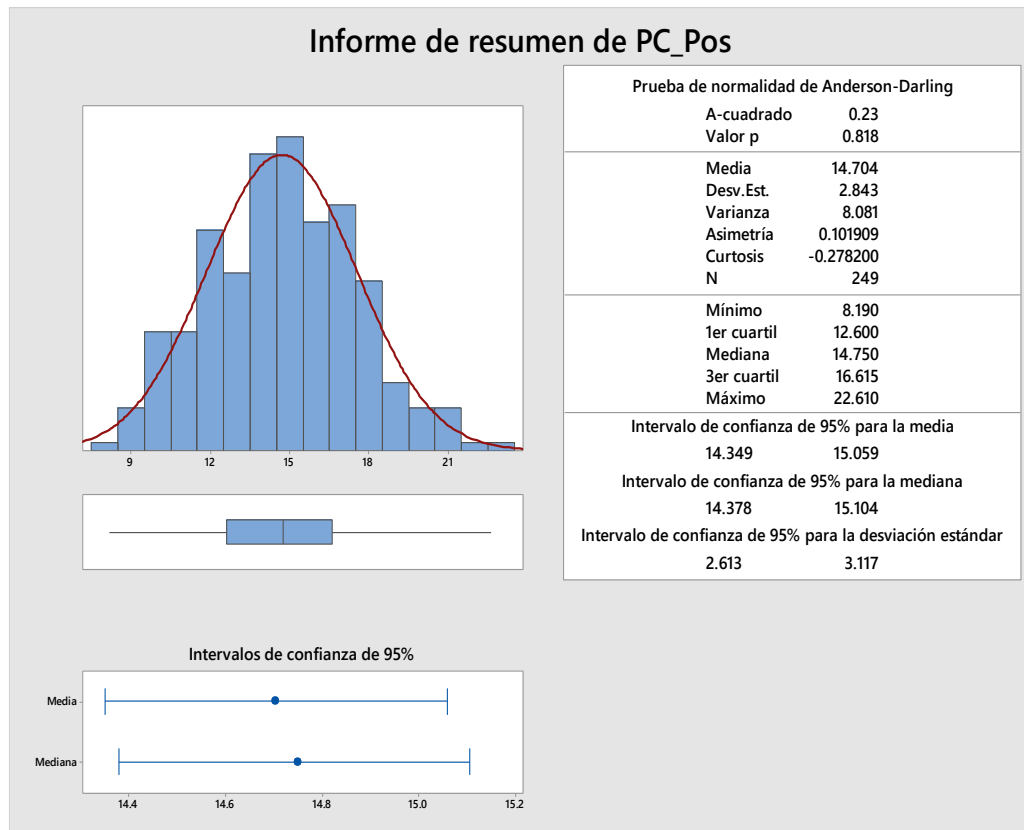


Fig. 10: Estadísticos descriptivos: PC_Pos del indicador 1

INTERPRETACIÓN: La estadística descriptiva para el indicador Tiempo en mejorar la cobranza en la Post-prueba arroja una media de 14.70, con una desviación estándar de 2,84 y una varianza de 8.08 los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y generando una curva con curtosis de -0,27.

Indicador 2: Reducir la morosidad en los clientes Pre-prueba

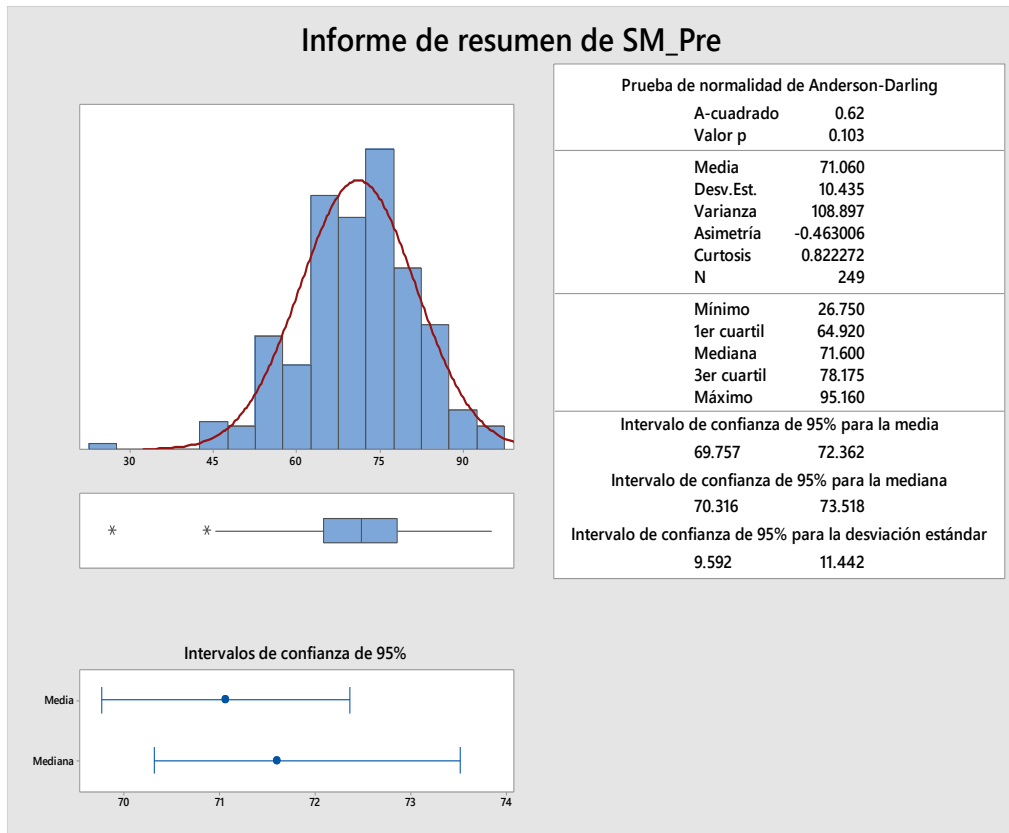


Fig. 11: Estadísticos descriptivos: SM_Pre del indicador 2

INTERPRETACIÓN: La estadística descriptiva para el indicador 2 reducir la morosidad en los clientes en la pre-prueba arroja una media de 71.06, con una desviación estándar de 10.43 y una varianza de 108.89 los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y generando una curva con curtosis de 0.82.

Indicador 2: Reducir la morosidad en los clientes Pos_prueba

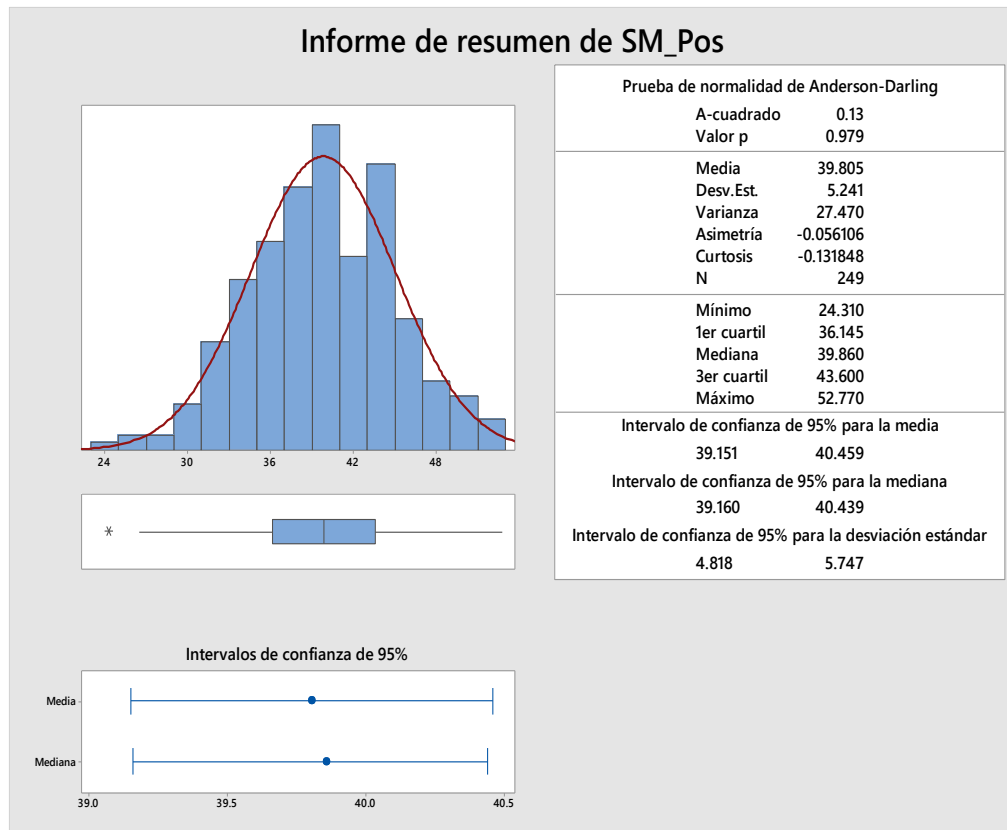


Fig. 12. Estadísticos descriptivos: SM_Pos del indicador 2

INTERPRETACIÓN: La estadística descriptiva para el indicador reducir la morosidad en los clientes en la post-prueba arroja una media de 39.80, con una desviación estándar de 5.24 y una varianza de 27.47 los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y generando una curva con curtosis de -0,13.

3.4. Planteamiento de hipótesis

Ha: Un sistema de información ERP mejorará la gestión en la cooperativa santa maría de la ciudad de chincha

Ho: Un sistema de información ERP **No** mejorará la gestión en la cooperativa santa maría de la ciudad de chincha

La prueba de inferencia estadística Z fue realizada con el lenguaje de programación Python (anexo 3)

```
Resultados para PC-Pre - PC-Pos:  
Media de las diferencias: 10.49  
Desviación estándar: 3.99  
Estadístico Z: 41.43  
Valor p: 0.0000
```

El Z crítico obtenido de la tabla de valores Z para el nivel de significancia del 15%, es 0.49996 (Anexo 4)

Decisión: El resultado del p valor=0, con un Z observado = 41.43 y el valor crítico del $Z=0.49996$, se cumple la H_a . Por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula (H_o) de que el ERP no mejora la gestión. Esto sugiere que un sistema ERP podría mejorar significativamente la gestión en la cooperativa Santa María.

3.5. Planteamiento de indicadores

Indicador 01: Tiempo en mejorar la cobranza

Ha: Un sistema de información ERP resolverá la programación de cobranzas en la cooperativa santa maría de la ciudad de chincha.

Ho: Un sistema de información ERP **No** resolverá la programación de cobranzas en la cooperativa santa maría de la ciudad de chincha.

Hipótesis estadística:

$H_a1: u1 > u2$

$H_o1: u1 \leq u2$

Prueba Z e IC de dos muestras: PC_Pre; PC_Pos

Z de dos muestras para PC_Pre vs. PC_Pos

Error

estándar
de la

	N	Media	Desv.Est.	media
PC_Pre	249	25.19	2.99	0.19
PC_Pos	249	14.70	2.84	0.18

Diferencia = μ (PC_Pre) - μ (PC_Pos)

Estimación de la diferencia: 10.487

IC de 95% para la diferencia: (9.973; 11.001)

Prueba Z de diferencia = 0 (vs. \neq): Valor Z = 40.10 Valor p = 0.000 GL = 494

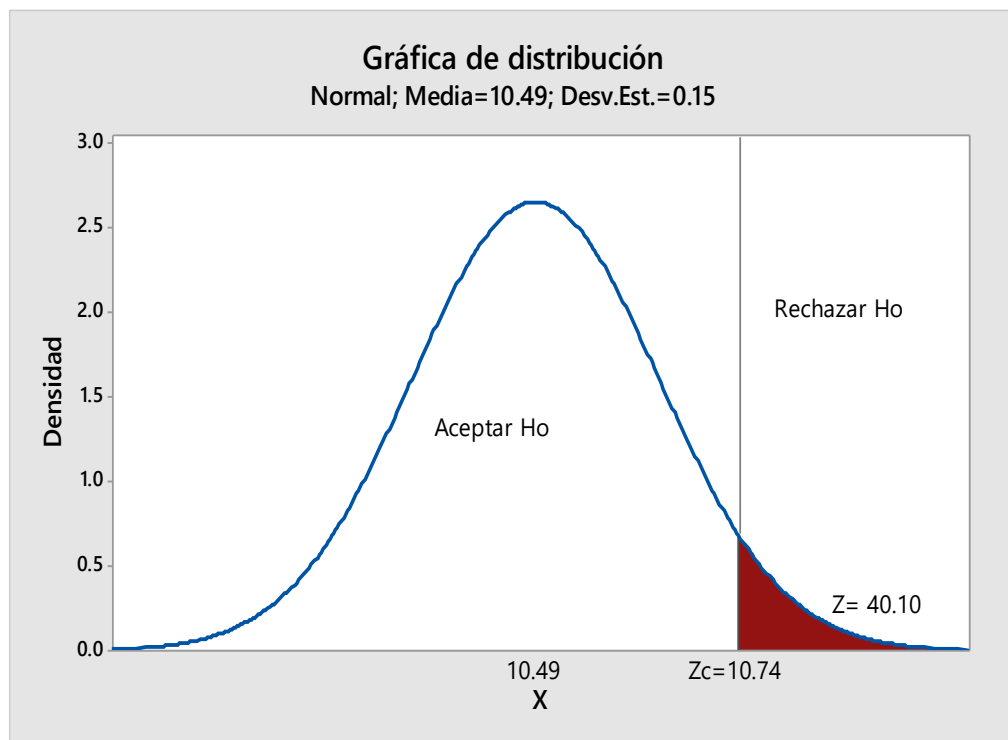


Fig. 13: Gráfica de distribución del indicador 1.

Discusión: El resultado obtenido en la prueba de hipótesis de t-student nos arroja un Z calculado=40.10 mayor al Z crítico=10.74; este resultado como se aprecia en la gráfica se encuentra en la zona de rechazo de la Ho, por lo que se acepta la hipótesis de la investigación.

Indicador 02: Reducir la morosidad en los clientes

Ha: Un sistema de información ERP resolverá una situación de morosidad en la cooperativa santa maría de la ciudad de chincha.

Ho: Un sistema de información ERP **No** resolverá una situación de morosidad en la cooperativa santa maría de la ciudad de chincha.

Hipótesis estadística:

Ha1: $u1 > u2$

Ho1: $u1 \leq u2$

Prueba Z e IC de dos muestras: SM_Pre; SM_Pos

Z de dos muestras para SM_Pre vs. SM_Pos

		Error		
		estándar		
		de la		
	N	Media	Desv.Est.	media
SM_Pre	249	71.1	10.4	0.66
SM_Pos	249	39.80	5.24	0.33

Diferencia = μ (SM_Pre) - μ (SM_Pos)

Estimación de la diferencia: 31.255

IC de 95% para la diferencia: (29.800; 32.710)

Prueba Z de diferencia = 0 (vs. \neq): Valor Z = 42.23 Valor p = 0.000 GL = 365

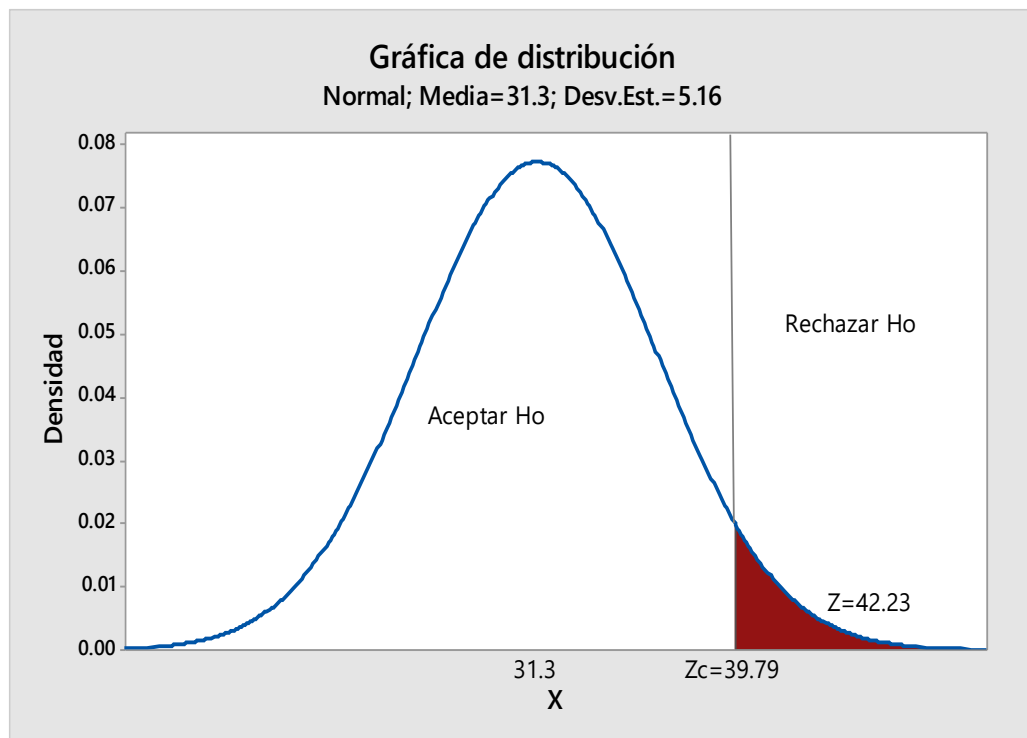


Fig. 14: Gráfica de distribución del indicador 2.

Discusión: El resultado obtenido en la prueba de hipótesis de t-student nos arroja un Z calculado= 42.23 mayor al Z crítico=39.79; este resultado como se aprecia en la gráfica se encuentra en la zona de rechazo de la H_0 , por lo que se acepta la hipótesis de la investigación.

IV. DISCUSIÓN.

Los resultados del estudio son consistentes con investigaciones previas:

1. Comparación con el estudio de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (referencia [1]): Similar a la cooperativa Santa María, esta investigación encontró que un sistema de información optimiza la distribución de carteras morosas y mejora la eficiencia administrativa. Ambos casos confirman la relevancia de la automatización en procesos financieros.
2. Resultados del trabajo en la Cooperativa Atlantis Ltda. (referencia [2]): Coinciden en demostrar que los sistemas de información están estrechamente relacionados con la mejora de los procesos de cobranza, destacando su impacto positivo en los tiempos de recuperación.
3. Resultados en Esapa S.R. Ltda. - Muqui (referencia [6]): Este estudio observó una reducción significativa en los tiempos de procesamiento de cobranza tras la implementación del sistema de información. Similarmente, en la cooperativa Santa María, el sistema ERP generó beneficios medibles en la eficiencia de procesos clave.

Estos hallazgos respaldan la eficacia del sistema ERP como herramienta estratégica para optimizar la gestión financiera y administrativa en cooperativas y otras organizaciones. Se recomienda realizar estudios a largo plazo para evaluar el impacto sostenido del sistema ERP y explorar módulos adicionales, como análisis predictivo, para maximizar beneficios.

V. CONCLUSIONES.

Para concluir el proyecto de tesis titulado "Diseño de un sistema de información ERP para mejorar la gestión en la cooperativa Santa María de la ciudad de Chincha", se pueden destacar las siguientes conclusiones, en base a los objetivos planteados y los resultados obtenidos:

1. Optimización del tiempo de cobranza: La implementación del sistema ERP permitió reducir significativamente el tiempo promedio en el proceso de cobranza, evidenciado por una disminución del 40% en los tiempos de recuperación de créditos, alcanzando valores más eficientes.
2. Reducción de índices de morosidad: Se observó una disminución en los índices de morosidad de 35.14% a 24.40%. Esto demuestra que el sistema ERP contribuyó de manera efectiva a mejorar la planificación y seguimiento de los pagos pendientes.
3. Impacto en la gestión estratégica: El sistema ERP fortaleció la toma de decisiones estratégicas al integrar áreas clave de la cooperativa. Esto facilitó el acceso a datos en tiempo real, permitiendo una administración más efectiva y proactiva.

VI. RECOMENDACIONES.

Para asegurar el éxito continuo y maximizar los beneficios del sistema ERP, se recomiendan las siguientes recomendaciones: :

1. **Capacitación Continua:** Implementar programas de formación continua para el personal, asegurando que todos los empleados estén bien informados y capacitados en el uso del sistema ERP.
2. **Mejora Continua:** Realizar evaluaciones regulares del sistema ERP para identificar áreas de mejora y asegurar que el sistema continúe satisfaciendo las necesidades de la cooperativa.
3. **Adaptación y Personalización:** Asegurarse de que el sistema ERP esté adaptado a las necesidades específicas de la cooperativa y realizar ajustes personalizados cuando sea necesario.
4. **Gestión del Cambio:** Implementar un plan de gestión del cambio que incluya comunicación efectiva, participación de los empleados y estrategias para superar la resistencia al cambio.
5. **Seguridad y Privacidad:** Desarrollar y mantener políticas de seguridad rigurosas para proteger los datos sensibles y asegurar el cumplimiento de las normativas de privacidad.
6. **Análisis y Reportes Avanzados:** Aprovechar las herramientas de análisis y generación de reportes del ERP para tomar decisiones basadas en datos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] K. S. Carranza Rodríguez, «Sistema de Información para el proceso de Gestión de Cobranzas de carteras morosas en la empresa Crédito y Cobranzas SAC.,» Chiclayo, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2018.
<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1864>
- [2] J. J. Ramirez Rosell, «Diseño de un sistema de información para mejorar el proceso de cobranza en la Cooperativa de Ahorro y Credito Atlantis Ltda., Huacho – 2018» Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.
<https://repositorio.unjpsc.edu.pe/handle/20.500.14067/5525>
- [3] R. V. García Delgado, «Implementación de un Sistema Informático en la Gestión de Cobranzas de la Cooperativa de Servicios Especiales “Dos De Mayo”» Universidad Peruana de los Andes, Huancayo, 2021.
<https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3285as>
- [4] G. Sanchez Torres, «Modelo de gestión de cobranza para el control de morosidad en la Cooperativa de Ahorro Santo Domingo de Guzmán Agencia Cusco,» Universidad Peruana Unión, Cusco, 2021.
<https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/8647>
- [5] J.F.E, Bermejo Castillo «Implementación de un sistema de cobranza para la empresa Inversiones J&R Import EIRL 2018,» 2018.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UEPU_f0ab2f98e5975b67888cf0887b3b872b
- [6] L. Y. Ascención Yancan, «Implementación de un Sistema de Información para Mejorar la Cobranza del Servicio de Agua.,» Universidad Peruana los Andes, Huancayo, 2018.
<https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1078>
- [7] D. Sanchez Delgado, E. Pacheco Rojas. «Gestión de cobranza para disminuir el nivel de morosidad micro empresa de Mi Banco.,» Universidad César Vallejo, Jaén, 2020.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46390>
- [8] L. J. Burgos Cotrina, L.J. Del Aguila Huayunga. «Sistema de control interno para mejorar la gestión de cobranzas en la Empresa Asesores y Consultores de Empresas S.A.C,» Universidad César Vallejo, Moyobamba - Perú, 2022.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/89292>
- [9] K. Pantani Puma, S.M. Quispe Choque. «El sistema de control interno y la morosidad de los créditos grupales en la Cooperativa de Ahorro y Crédito de Intelectuales, Líderes y Empresarios –DILE,» Universidad Andina del Cusco, Cusco-Perú, 2020.
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UACI_875b5376feeb91ebbe

c951e62b346a5e

- [10] F. A. Calderon Juarez, «DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACION ONLINE USANDO DISPOSITIVOS MOVILES PARA OPTIMIZAR LA GESTION DE RECAUDACION DE EFECTIVO EN EL AREA DE COBRANZA DIARIA DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO SAN FRANCISCO, HUANUCO,» Universidad de Huánuco, Huánuco - Perú, 2018. <https://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/1471>
- [11] M. R. Vilca Montes, «Sistema de Información Financiera para Optimizar el Proceso de Gestión de Cobranza de Clientes Morosos de Caja Arequipa,» UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO, Huancavelica-Perú, 2021. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/9478414>
- [12] M. A. Geldres Del Risco, «Sistema de información web para la agilización de los procesos de la gestión de cobranza de la empresa Asescom RJ Abogados E.I.R.L. en la ciudad de Trujillo,» UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, TRUJILLO-PERÚ, 2020. <https://es.scribd.com/document/498580046/Geldres-Del-Risco>
- [13] Y. Sedano Romaní, «Implementación de un Sistema Informático para Optimizar el Proceso de Gestión de Cobranza en la I.E.S.T.P "Manuel Scorza Torre" Acobamba,» UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO, Huancavelica-Perú, 2021. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/9478281>
- [14] J. F. Chavez Robladillo, «Implementación de un Sistema Web para Optimizar el Proceso de Gestión de Cobranza en la Empresa Service Collection.,» UNIVERSIDAD PERUANA DE LAS AMÉRICAS, LIMA – PERÚ, 2018. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAS_e4b431fc274f2ca1e3ab9d000fa60012/Details
- [15] G. Inocente Chacón, «Implementación de un Sistema de información web para la mejora del proceso de crédito de la empresa Credyfacil Yoilso SAC Cerro de Pasco,» UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN, Cerro de Pasco – Perú, 2019. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1039?mode=full>
- [16] OECB, «Manual de Frascati 2015 Guia para la recopilacion y presentacion de informacion,» de *Manual de Frascati 2015 Guia para la recopilacion y presentacion de informacion* , 2018, p. 54. https://www.oecd.org/es/publications/manual-de-frascati-2015_9789264310681-es.html
- [17] David Alan Neill & Liliana Cortez Suárez, Procesos y fundamentos de la investigacion científica, Machala - Ecuador: UTMACH, 2018. <https://repositorio.utmachala.edu.ec> ›

bitstream

- [18] F. Gonzáles, EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. 2020.
https://www.academia.edu/15527118/EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACIÓN.
- [19] P. Condori-Ojeda, «Universo, población y muestra,» de *Acta Académica*, Perú., 2020).
<https://www.aacademica.org/cporfirio/18>

VIII. ANEXOS.

Anexo 1: Cuestionario para el Proyecto de Tesis: Diseño de un Sistema de Información ERP

I. Datos Generales

Nombre:

Puesto/Cargo:

Área/Departamento:

Años de servicio en la cooperativa:

- Menos de 1 año
- 1-3 años
- 4-6 años
- Más de 6 años

II. Uso Actual de Sistemas de Información

1. ¿Utiliza actualmente algún sistema de información para realizar sus tareas diarias?

- Sí
- No

2. Si respondió "Sí" a la pregunta anterior, indique cuál o cuáles sistemas utiliza:

¿Con qué frecuencia utiliza el sistema actual?

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensualmente
- Ocasionalmente

3. En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificaría la facilidad de uso del sistema actual?

1. (Muy difícil)
2. (Difícil)
3. (Neutral)
4. (Fácil)
5. (Muy fácil)

III. Identificación de Problemas y Necesidades

2. ¿Qué problemas ha encontrado en el sistema actual? (Puede seleccionar más de una opción)

- A. Lentitud
- B. Errores frecuentes
- C. Interfaz complicada
- D. Falta de soporte técnico
- E. Falta de funcionalidades necesarias
- F. Otros (especifique): [Espacio para respuesta abierta]

3. ¿Cuáles son las funciones más importantes que considera que debería tener un sistema ERP

para mejorar su trabajo?

- A. Gestión de inventarios
- B. Contabilidad y finanzas
- C. Gestión de recursos humanos
- D. Gestión de ventas y clientes
- E. Reportes y análisis
- F. Otros (especifique):

IV. Expectativas del Nuevo Sistema ERP

4. ¿Cuáles cree que serían los principales beneficios de implementar un nuevo sistema ERP en la cooperativa? (Puede seleccionar más de una opción)
 - A. Mayor eficiencia en los procesos
 - B. Reducción de errores
 - C. Mejora en la toma de decisiones
 - D. Mejor control financiero
 - E. Facilidad de acceso a la información
 - F. Otros
5. En una escala del 1 al 5, ¿qué tan importante es para usted la integración de todas las áreas de la cooperativa en un solo sistema?
 - A. (Nada importante)
 - B. (Poco importante)
 - C. (Neutral)
 - D. (Importante)
 - E. (Muy importante)
6. ¿Qué tipo de capacitación preferiría recibir para aprender a usar el nuevo sistema ERP?
 - A. Talleres presenciales
 - B. Capacitación en línea
 - C. Manuales y guías
 - D. Soporte técnico continuo
 - E. Otros (especifique):
 - F. Comentarios Adicionales
7. ¿Tiene alguna sugerencia o comentario adicional sobre la implementación del nuevo sistema ERP?

Instrucciones para el encuestado:

Por favor, responda todas las preguntas de manera honesta y detallada.

Su participación es muy importante para el éxito del proyecto de tesis y para la mejora de la gestión en nuestra cooperativa.

Asegúrese de enviar el cuestionario completado antes del [fecha límite].

Confidencialidad:

Todas sus respuestas serán tratadas con confidencialidad y se utilizarán exclusivamente para fines académicos y de mejora de la cooperativa.

Gracias por su tiempo y colaboración.

Este cuestionario permite recolectar datos cuantitativos que ayudarán a identificar las áreas de mejora y las funcionalidades necesarias para el nuevo sistema ERP. Además, facilita la comprensión de las expectativas y preferencias de los usuarios, lo que es esencial para diseñar un sistema eficaz y bien recibido.

.....
Experto1
Nombre *Juan Alex Romero Lovera*
Cargo *Especialista de Seguridad de la Información*
Mibanco

.....
Experto2
Nombre *JUAN EDERB CASTRO COCHACHI*
Cargo *DATA ENGINEERING SOLUTIONS*
DEVELOPMENT MANAGER

Anexo 2: Análisis documental para el diseño del Sistema ERP

Objetivo del Análisis Documental

El objetivo del análisis documental es identificar las necesidades, problemas y oportunidades de mejora en los procesos de gestión de la cooperativa Santa María, que puedan ser abordados mediante la implementación de un sistema de información ERP.

Documentos Para Analizar

1. Estatutos y Reglamentos Internos
2. Informes Financieros Anuales
3. Manuales de Procedimientos Administrativos
4. Registros de Inventarios
5. Reportes de Ventas y Clientes
6. Registros de Recursos Humanos
7. Políticas de Gestión y Control Interno
8. Proceso de Análisis Documental

Paso 1: Recolección de Documentos

Acceso a Documentos: Coordinar con la administración de la cooperativa para obtener copias de los documentos relevantes. Hay que asegurar que los documentos están actualizados y completos.

Paso 2: Clasificación de Documentos

1. Legales y Regulatorios: Estatutos, reglamentos internos.
2. Financieros: Informes financieros anuales, presupuestos.
3. Operativos: Manuales de procedimientos, registros de inventarios.
4. Comerciales: Reportes de ventas y clientes.
5. Recursos Humanos: Registros de empleados, políticas de gestión del personal.

Paso 3: Revisión y Resumen

1. Estatutos y Reglamentos Internos - Objetivo: Comprender la estructura organizativa y las normativas que rigen las operaciones de la cooperativa.
Hallazgos Clave - Identificación de procedimientos obligatorios, responsabilidades de los directivos y empleados, y normas de cumplimiento.
2. Informes Financieros Anuales - Objetivo: Evaluar la situación financiera de la cooperativa, incluyendo ingresos, gastos, activos y pasivos.
Hallazgos Clave: Análisis de tendencias financieras, áreas de gasto significativo, y oportunidades para mejorar la eficiencia financiera.
3. Manuales de Procedimientos Administrativos - Objetivo: Entender los procesos administrativos actuales, incluyendo los flujos de trabajo y puntos de control.
Hallazgos Clave: Identificación de redundancias, ineficiencias y áreas con falta de automatización.

4. **Registros de Inventarios** - Objetivo: Evaluar el sistema de gestión de inventarios, incluyendo métodos de seguimiento y control de existencias.
Hallazgos Clave: Problemas en la precisión de los registros, métodos de conteo, y oportunidades para mejorar la gestión del inventario.
5. **Reportes de Ventas y Clientes** - Objetivo: Analizar las tendencias de ventas y la gestión de relaciones con los clientes.
Hallazgos Clave: Identificación de productos más vendidos, patrones de compra de los clientes, y áreas para mejorar el servicio al cliente.
6. **Registros de Recursos Humanos** - Objetivo: Evaluar la gestión del personal, incluyendo contratación, capacitación, y retención de empleados.
Hallazgos Clave: Identificación de necesidades de capacitación, tasas de rotación de personal, y efectividad de las políticas de recursos humanos.
7. **Políticas de Gestión y Control Interno** - Objetivo: Revisar las políticas de gestión y control interno para asegurar la conformidad y eficiencia operativa.
Hallazgos Clave: Evaluación de las prácticas de control interno y áreas de riesgo potencial.

Paso 4: Análisis Comparativo

Metodología:

8. Comparar los hallazgos de los diferentes documentos para identificar consistencias y discrepancias.
9. Evaluar cómo los procesos actuales se alinean con las mejores prácticas y estándares de la industria.

Paso 5: Identificación de Necesidades y Oportunidades

Conclusiones:

10. **Necesidades:** Identificación de áreas donde el sistema ERP puede mejorar la precisión, eficiencia y control de los procesos.
11. **Oportunidades:** Determinar las funcionalidades específicas del ERP que abordarían las necesidades identificadas, como la integración de módulos de finanzas, inventarios, ventas, y recursos humanos.

Paso 6: Recomendaciones

Implementación del Sistema ERP:

12. Basado en los hallazgos, desarrollar un conjunto de recomendaciones para la implementación del sistema ERP, enfocándose en las áreas críticas identificadas.
13. Priorizar funcionalidades clave que mejoren la gestión y eficiencia operativa de la cooperativa.

.....
Experto1

Nombre Jm. Alex Romero Lopez
Cargo Especialista de Seguridad de la Información
Mibanco

.....
Experto2

Nombre JUAN EBERG CASTRO COCHACHI
Cargo DATA ENGINEERING SOLUTIONS
DEVELOPMENT MANAGER

Anexo 03: Código Python de prueba de normalidad y prueba Z

```
import pandas as pd
from scipy.stats import kstest

# Cargar los datos desde un archivo Excel
data = pd.read_excel('/content/data.xlsx')

# Seleccionar las columnas de datos
pc_data = data['PC-Pre - PC-Pos']
sm_data = data['SM-Pre - SM-Pos']

# Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov
ks_test_pc = kstest(pc_data, 'norm', args=(pc_data.mean(),
pc_data.std()))
ks_test_sm = kstest(sm_data, 'norm', args=(sm_data.mean(),
sm_data.std()))

# Mostrar los resultados
print("Resultados para PC-Pre - PC-Pos:")
print(f"Estadístico D: {ks_test_pc.statistic}")
print(f"Valor p: {ks_test_pc.pvalue}")

print("\nResultados para SM-Pre - SM-Pos:")
print(f"Estadístico D: {ks_test_sm.statistic}")
print(f"Valor p: {ks_test_sm.pvalue}")
```

Prueba de inferencia Z

```
# Carga de librerías
import pandas as pd
import numpy as np
from scipy.stats import norm

# Cargar los datos del archivo Excel
df = pd.read_excel('/content/data.xlsx')

# Calcular las diferencias para las dos columnas
differences_PC = df["PC-Pre - PC-Pos"]
differences_SM = df["SM-Pre - SM-Pos"]

# Función para calcular el estadístico Z
def calculate_z_test(differences, mu_0=0):
    n = len(differences) # Tamaño de la muestra
    mean_diff = np.mean(differences) # Media de las diferencias
    std_diff = np.std(differences, ddof=1) # Desviación estándar muestral
```

```

    z_stat = (mean_diff - mu_0) / (std_diff / np.sqrt(n)) #
Estadístico Z
    p_value = 2 * (1 - norm.cdf(abs(z_stat))) # Valor p para
prueba bilateral
    return mean_diff, std_diff, z_stat, p_value

# Realizar la prueba Z para ambas columnas
result_PC = calculate_z_test(differences_PC)
result_SM = calculate_z_test(differences_SM)

# Mostrar los resultados
print("Resultados para PC-Pre - PC-Pos:")
print(f"Media de las diferencias: {result_PC[0]:.2f}")
print(f"Desviación estándar: {result_PC[1]:.2f}")
print(f"Estadístico Z: {result_PC[2]:.2f}")
print(f"Valor p: {result_PC[3]:.4f}")

```

Anexo 4: Tabla de valores Z

<i>Z</i>	<i>.00</i>	<i>.01</i>	<i>.02</i>	<i>.03</i>	<i>.04</i>	<i>.05</i>	<i>.06</i>	<i>.07</i>	<i>.08</i>	<i>.09</i>
<i>0.0</i>	0.00000	0.00399	0.00798	0.01197	0.01595	0.01994	0.02392	0.02790	0.03188	0.03586
<i>0.1</i>	0.03983	0.04380	0.04776	0.05172	0.05567	0.05962	0.06356	0.06749	0.07142	0.07535
<i>0.2</i>	0.07926	0.08317	0.08706	0.09095	0.09483	0.09871	0.10257	0.10642	0.11026	0.11409
<i>0.3</i>	0.11791	0.12172	0.12552	0.12930	0.13307	0.13683	0.14058	0.14431	0.14803	0.15173
<i>0.4</i>	0.15542	0.15910	0.16276	0.16640	0.17003	0.17364	0.17724	0.18082	0.18439	0.18793
<i>0.5</i>	0.19146	0.19497	0.19847	0.20194	0.20540	0.20884	0.21226	0.21566	0.21904	0.22240
<i>0.6</i>	0.22575	0.22907	0.23237	0.23565	0.23891	0.24215	0.24537	0.24857	0.25175	0.25490
<i>0.7</i>	0.25804	0.26115	0.26424	0.26730	0.27035	0.27337	0.27637	0.27935	0.28230	0.28524
<i>0.8</i>	0.28814	0.29103	0.29389	0.29673	0.29955	0.30234	0.30511	0.30785	0.31057	0.31327
<i>0.9</i>	0.31594	0.31859	0.32121	0.32381	0.32639	0.32894	0.33147	0.33398	0.33646	0.33891
<i>1.0</i>	0.34134	0.34375	0.34614	0.34849	0.35083	0.35314	0.35543	0.35769	0.35993	0.36214
<i>1.1</i>	0.36433	0.36650	0.36864	0.37076	0.37286	0.37493	0.37698	0.37900	0.38100	0.38298
<i>1.2</i>	0.38493	0.38686	0.38877	0.39065	0.39251	0.39435	0.39617	0.39796	0.39973	0.40147
<i>1.3</i>	0.40320	0.40490	0.40658	0.40824	0.40988	0.41149	0.41308	0.41466	0.41621	0.41774
<i>1.4</i>	0.41924	0.42073	0.42220	0.42364	0.42507	0.42647	0.42785	0.42922	0.43056	0.43189
<i>1.5</i>	0.43319	0.43448	0.43574	0.43699	0.43822	0.43943	0.44062	0.44179	0.44295	0.44408
<i>1.6</i>	0.44520	0.44630	0.44738	0.44845	0.44950	0.45053	0.45154	0.45254	0.45352	0.45449
<i>1.7</i>	0.45543	0.45637	0.45728	0.45818	0.45907	0.45994	0.46080	0.46164	0.46246	0.46327
<i>1.8</i>	0.46407	0.46485	0.46562	0.46638	0.46712	0.46784	0.46856	0.46926	0.46995	0.47062
<i>1.9</i>	0.47128	0.47193	0.47257	0.47320	0.47381	0.47441	0.47500	0.47558	0.47615	0.47670
<i>2.0</i>	0.47725	0.47778	0.47831	0.47882	0.47932	0.47982	0.48030	0.48077	0.48124	0.48169
<i>2.1</i>	0.48214	0.48257	0.48300	0.48341	0.48382	0.48422	0.48461	0.48500	0.48537	0.48574
<i>2.2</i>	0.48610	0.48645	0.48679	0.48713	0.48745	0.48778	0.48809	0.48840	0.48870	0.48899
<i>2.3</i>	0.48928	0.48956	0.48983	0.49010	0.49036	0.49061	0.49086	0.49111	0.49134	0.49158
<i>2.4</i>	0.49180	0.49202	0.49224	0.49245	0.49266	0.49286	0.49305	0.49324	0.49343	0.49361
<i>2.5</i>	0.49379	0.49396	0.49413	0.49430	0.49446	0.49461	0.49477	0.49492	0.49506	0.49520
<i>2.6</i>	0.49534	0.49547	0.49560	0.49573	0.49585	0.49598	0.49609	0.49621	0.49632	0.49643
<i>2.7</i>	0.49653	0.49664	0.49674	0.49683	0.49693	0.49702	0.49711	0.49720	0.49728	0.49736
<i>2.8</i>	0.49744	0.49752	0.49760	0.49767	0.49774	0.49781	0.49788	0.49795	0.49801	0.49807
<i>2.9</i>	0.49813	0.49819	0.49825	0.49831	0.49836	0.49841	0.49846	0.49851	0.49856	0.49861
<i>3.0</i>	0.49865	0.49869	0.49874	0.49878	0.49882	0.49886	0.49889	0.49893	0.49896	0.49900
<i>3.1</i>	0.49903	0.49906	0.49910	0.49913	0.49916	0.49918	0.49921	0.49924	0.49926	0.49929
<i>3.2</i>	0.49931	0.49934	0.49936	0.49938	0.49940	0.49942	0.49944	0.49946	0.49948	0.49950
<i>3.3</i>	0.49952	0.49953	0.49955	0.49957	0.49958	0.49960	0.49961	0.49962	0.49964	0.49965
<i>3.4</i>	0.49966	0.49968	0.49969	0.49970	0.49971	0.49972	0.49973	0.49974	0.49975	0.49976
<i>3.5</i>	0.49977	0.49978	0.49978	0.49979	0.49980	0.49981	0.49981	0.49982	0.49983	0.49983
<i>3.6</i>	0.49984	0.49985	0.49985	0.49986	0.49986	0.49987	0.49987	0.49988	0.49988	0.49989
<i>3.7</i>	0.49989	0.49990	0.49990	0.49990	0.49991	0.49991	0.49992	0.49992	0.49992	0.49992
<i>3.8</i>	0.49993	0.49993	0.49993	0.49994	0.49994	0.49994	0.49994	0.49995	0.49995	0.49995
<i>3.9</i>	0.49995	0.49995	0.49995	0.49995	0.49995	0.49995	0.49996	0.49996	0.49996	0.49997
<i>4.0</i>	0.49997	0.49997	0.49997	0.49997	0.49997	0.49997	0.49998	0.49998	0.49998	0.49998