UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS:

“Aplicativo web para el cálculo del riesgo crediticio en los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, Ayacucho, 2025.”

Para optar el título profesional de:
INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR:
Bach. Luis Angel QUICAÑO RAMIREZ

ASESORA:
Ing. Celia Edith MARTÍNEZ CÓRDOVA

AYACUCHO - PERÚ

2025

Dedicatoria

A mis padres y hermanos que, a pesar de todo, siempre confiaron en mí y apoyaron mi proceso de formación profesional incondicionalmente, siempre guiando mi camino y ayudándome a convertirme en una mejor persona.

A mi especial grupo de amigos que, tan solo con su presencia, afectaron positivamente en todos los aspectos de mi vida.

A mi pareja, por ser refugio en mis días inciertos, por su amor sin condiciones, su comprensión, paciencia, valentía, por creer en mí incluso en los momentos en que yo no podía hacerlo y hacer que cada día me convierta en una mejor versión de mí mismo.

Agradecimiento

El desarrollo del presente trabajo de investigación no se hubiera podido concretar sin el apoyo desinteresado e incondicional de mi familia: mi madre; que siempre supo apoyarme en cada una de mis cuestionables decisiones anteponiendo el amor ante cualquier otra cosa, mi padre; que con su cariño y rectitud me convierte a diario en una mejor versión de mí mismo, mis hermanos que fueron mis guías a lo largo de una etapa desconocida y complicada, y mi pareja, por llenar mis días de amor, comprensión y fortaleza, por saber entenderme y ser paciente conmigo y por darme la fuerza necesaria para luchar por mis objetivos y mis sueños.

A la ingeniera Celia Edith Martínez Córdova, por ser mi guía y ayudarme con su conocimiento y experiencia a superar estos retos y obstáculos para ser un mejor profesional.

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mi alma mater, por la educación profesional brindada, las enseñanzas y las experiencias.

A los diferentes docentes de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas, aquellos que, compartiendo su conocimiento y experiencias supieron educarme a lo largo de esta etapa universitaria.

Al ingeniero Edwin Ayala Gutiérrez, por guiarme y brindarme numerosas oportunidades aún sin haber finalizado mi educación superior; oportunidades que me ayudaron a crecer como persona y futuro profesional.

Resumen

Un Sistema Financiero Integral (SFI) es una herramienta que permite a una entidad financiera tener un mayor control sobre sus procesos y un conocimiento más profundo de la información relacionada con sus clientes y socios. Entre las funcionalidades que ofrece, destaca el cálculo del riesgo crediticio, un proceso imprescindible para asegurar la estabilidad y el buen desenvolvimiento de una institución financiera.

La gestión del riesgo crediticio consiste en evaluar el riesgo asociado a las decisiones crediticias mediante indicadores como la calidad de cosecha y el Índice de morosidad. En un contexto donde la transformación digital exige optimización constante de procesos, se hace necesario implementar herramientas tecnológicas que permitan automatizar este análisis de riesgo. Es en este marco que surge la urgencia de desarrollar e implementar un aplicativo web de gestión de riesgos para el sistema financiero “WORLDCOOP”, utilizado por diversas cooperativas de la región de Ayacucho.

Este estudio tiene como propósito la planeación, desarrollo e implementación de un aplicativo web de cálculo del riesgo crediticio mediante el análisis de la calidad de cosecha y el índice de morosidad, utilizando datos extraídos del sistema financiero “WORLDCOOP”. El objetivo es calcular, con un mínimo margen de error, indicadores financieros que permitan estimar el riesgo que representa cada socio para la entidad, facilitando así la toma de decisiones estratégicas.

La investigación busca implementar un prototipo funcional que brinde soporte a los trabajadores y operarios encargados de evaluar y monitorear la madurez de los créditos, permitiéndoles acceder a información relevante y actualizada, así como visualizar de forma clara la situación crediticia de la institución.

El estudio es de tipo observacional, ya que los datos serán únicamente analizados y no modificados y transversal, al realizarse el análisis en un momento determinado; y descriptivo, debido al desarrollo de un prototipo de aplicativo web orientado al cálculo del riesgo crediticio.

Palabras clave: análisis de cosechas, índice de morosidad, indicadores financieros, Sistema Financiero Integral, gestión de riesgos.

Abstract

An Integrated Financial System (IFS) is a tool that enables a financial institution to have greater control over its processes and a deeper understanding of the information related to its clients and partners. Among its key features is the calculation of credit risk, a fundamental process to ensure the stability and proper functioning of a financial institution.

Credit risk management involves assessing the risk associated with credit decisions through indicators such as loan portfolio quality and the delinquency rate. In a context where digital transformation demands the constant optimization of processes, it becomes essential to implement technological tools that allow the automation of this risk analysis. Within this framework arises the need to develop a risk management module for the “WORLDCOOP” financial system, used by several cooperatives in the Ayacucho region.

This study aims to plan, develop, and implement a credit risk calculation module through the analysis of loan portfolio quality and delinquency rate, using data extracted from the “WORLDCOOP” financial system. The objective is to calculate, with a minimal margin of error, financial indicators that allow the estimation of the risk each member represents to the institution, thereby facilitating strategic decision-making.

The research seeks to implement a functional prototype that provides support to the staff and operators responsible for evaluating and monitoring loan maturity, enabling them to access relevant and updated information, as well as clearly visualize the institution’s credit situation.

The study is observational, as the data will only be analyzed and not modified; cross-sectional, since the analysis is carried out at a specific point in time; and descriptive, due to the development of a web application prototype aimed at calculating credit risk.

Keywords: loan portfolio analysis, delinquency rate, financial indicators, Integrated Financial System, risk management.

Índice

Dedicatoria i
Agradecimiento ii
Resumen iii
Abstract iv
Índice 5
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN 11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 11
1.2. FOMULACIÓN DEL PROBLEMA 13
1.2.1. Problema general 13
1.2.2. Problemas específicos 13
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 13
1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN 14
1.5. OBJETIVOS 14
1.5.1. Objetivo general 14
1.5.2. Objetivos específicos 14
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO 15
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 15
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES 15
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES. 16
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES. 17
2.2. MARCO CONCEPTUAL 18
2.2.1. Riesgo crediticio 18
2.3. MARCO REFERENCIAL 19
2.3.1. Sistema Financiero 19
2.3.2. Sistema Financiero Integrado (SFI) 21
2.3.3. Cooperativa 21
2.3.4. Programación Extrema (XP) 22
2.3.5. Java 24
2.3.6. Java Enterprise Edition (Java EE) 24
2.3.7. Enterprise JavaBean (EJB) 24
2.3.8. Jboss 25
2.3.9. Webservice 25
2.3.10. XML 25
2.3.11. SOAP 25
2.3.12. REST 26
2.3.13. API 26

2.3.14. HTTP 26
2.3.15. Base de Datos 27
2.3.16. Oracle Database 27
2.3.17. Desarrollo Web 27
2.3.18. Javascript 27
CAPÍTULO III MATERIAL Y MÉTODOS 28
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN 28
3.1.1. Tipo de investigación 28
3.1.2. Nivel de investigación 28
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 29
3.3. VARIABLES 29
3.3.1. Definición conceptual de variables 29
3.3.2. Definición operacional de variables 30
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA 30
3.4.1. Población 30
3.4.2. Muestra 30
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES 31
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN 32
3.6.1. Técnicas 32
3.6.2. Instrumentos 32
3.6.3. Validez del instrumento 32
3.7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL SISTEMA 33
3.7.1. Diseño estadístico 41
3.7.2. Análisis e interpretación de datos. 42
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN 43
4.1. RESULTADOS 43
4.1.1. Fase de Exploración 44
4.1.2. Fase de Planificación 46
4.1.3. Fase de Diseño 47
4.1.4. Fase de Codificación 54
4.1.5. Fase de prueba 64
4.1.6. Fase de Lanzamiento 71
4.2. DISCUSIÓN 72
CAPÍTULO V CONCLUSIONES 73
5.1. CONCLUSIONES 73
CAPÍTULO VI RECOMENDACIONES 74
6.1. RECOMENDACIONES 74

Referencias Bibliográficas 75
Anexos 79
Anexo 1. Matriz de consistencia 79
Anexo 2. Ficha de Registro y Validación de Cosechas..... 80
Anexo 3. Calidad de Cosecha por Cohorte para el periodo abril 2023 – abril 2024. 81
Anexo 4. Desempeño por Cohorte para el periodo abril 2023 – abril 2024. 82
Anexo 5. Procedimiento almacenado para el cálculo de la calidad de cosechas. 83
Anexo 6. Método para obtener la información desde el backend..... 85

Lista de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables 31
Tabla 2. Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Exploración 33
Tabla 3. Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Planificación 34
Tabla 4. Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Diseño 34
Tabla 5. Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Codificación 35
Tabla 6. Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Prueba 37
Tabla 7. Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Lanzamiento 39
Tabla 8. Herramientas para el procesamiento de datos 40
Tabla 9. Comparativa de Tiempos de Procesamiento: Manual vs. Automatizado 43
Tabla 10. Actividades Iniciales del Proyecto 44
Tabla 11. Requerimientos iniciales del Proyecto 46
Tabla 12. Clase: SolicitudCredito 47
Tabla 13. Clase: CuentaCredito 47
Tabla 14. Clase: DesembolsoCredito 48
Tabla 15. Clase: PlanPagos 48
Tabla 16. Clase: ProvisionMensual 49
Tabla 17. Clase: TipoCambio 49
Tabla 18. Historias de Usuario 50
Tabla 19. Historia de Usuario 1: Sincronización de información crediticia. 51
Tabla 20. Historia de Usuario 2: Validación automática de calidad de datos. 51
Tabla 21. Historia de Usuario 3: Cálculo de la calidad de cosecha. 52
Tabla 22. Historia de Usuario 4: Visualización de tendencias de Cosecha 52
Tabla 23. Historia de Usuario 5: Cálculo del índice de morosidad. 53
Tabla 24. Historia de Usuario 6: Interpretación del índice de morosidad. 53
Tabla 25. Historia de Usuario 7: Integración en el SFI. 54
Tabla 26. Tarea de Ingeniería 1: Implementación de la capa de acceso a datos (DAO) 54
Tabla 27. Tarea de Ingeniería 2: Desarrollo de API REST para ingesta de datos transaccionales 55
Tabla 28. Tarea de Ingeniería 3: Definición de estructuras de datos para análisis 55
Tabla 29. Tarea de Ingeniería 4: Limpieza de valores nulos 56
Tabla 30. Tarea de Ingeniería 5: Eliminación de outliners. 56
Tabla 31. Tarea de Ingeniería 6: Eliminación de datos repetidos. 57
Tabla 32. Tarea de Ingeniería 7: Cálculo de la calidad de cosecha. 57
Tabla 33. Tarea de Ingeniería 8: Visualización de la calidad de cosecha. 58
Tabla 34. Tarea de Ingeniería 9: Visualización de un gráfico de líneas de la calidad de la cosecha. 58

Tabla 35. Tarea de Ingeniería 10: Cálculo del Índice de morosidad. 59
Tabla 36. Tarea de Ingeniería 11: Visualización del índice de morosidad. 59
Tabla 37. Tarea de Ingeniería 12: Interpretación del índice de morosidad. 60
Tabla 38. Tarea de Ingeniería 13: Comprobación de la consulta de datos. 60
Tabla 39. Tarea de Ingeniería 14: Corrección del apartado gráfico. 61
Tabla 40. Prueba de aceptación 1: Obtención de los datos. 64
Tabla 41. Prueba de aceptación 2: Creación del JSON. 65
Tabla 42. Prueba de aceptación 3: Creación de un array de beans con la información obtenida. 65
Tabla 43. Prueba de aceptación 4: Eliminación de los datos nulos. 66
Tabla 44. Prueba de aceptación 5: Eliminación de outliners. 66
Tabla 45. Prueba de aceptación 6: Eliminación de datos repetidos. 67
Tabla 46. Prueba de aceptación 7: Cálculo de la calidad de cosecha. 67
Tabla 47. Prueba de aceptación 8: Visualización de la calidad de cosecha. 68
Tabla 48. Prueba de aceptación 9: Visualización de un gráfico de líneas. 68
Tabla 49. Prueba de aceptación 10: Cálculo del índice de morosidad. 69
Tabla 50. Prueba de aceptación 11: Visualización del índice de morosidad. 69
Tabla 51. Prueba de aceptación 12: Interpretación del índice de morosidad. 70
Tabla 52. Prueba de aceptación 13: Comprobación con datos reales. 70
Tabla 53. Prueba de aceptación 14: Modificaciones de las interfaces. 71
Tabla 54. Procesos a realizar en la fase de lanzamiento. 71

Lista de Figuras

Figura 1. Arquitectura inicial del sistema WORLDCOOP 45
Figura 2. Diagrama de Componentes del sistema WORLDCOOP. 45
Figura 3. Total desembolsado por mes. 62
Figura 4. Interfaz del menú de Índice de Morosidad. 62
Figura 5. Gráfico de áreas generado para las cosechas. 63
Figura 6. Interpretación de los colores del menú Índice de Morosidad. 64

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para que las instituciones financieras funcionen correctamente, requieren de una gestión del riesgo de crédito. Esto implica evaluar los riesgos asociados a las decisiones de otorgamiento de créditos, lo que permite mantener la estabilidad financiera y la rentabilidad de la institución a través de indicadores como índice de morosidad y calidad de cosecha.

La gestión del riesgo de crédito es fundamental para la estabilidad del sistema financiero mundial. Las instituciones financieras de todo el mundo se enfrentan a desafíos cada vez mayores para tasar y mitigar este tipo de riesgo, especialmente en un entorno económico cada vez más volátil y con una digitalización cada vez más rápida. En los últimos años, con la llegada de nuevas tecnologías como blockchain, la inteligencia artificial o el big data, este sector se ha transformado por completo. Las instituciones financieras que han adoptado sistemas automatizados y herramientas de análisis predictivo han logrado disminuir sus tasas de incumplimiento hasta en un 30% en comparación con los métodos tradicionales, de acuerdo con estudios recientes, Nahar et al. (2024).

La evidencia empírica internacional encuentra una correlación estadística entre mayor digitalización bancaria y menor riesgo crediticio a nivel institucional, Magnus Chukwuebuka Ahuchogu et al. (2024), demostrando la importancia estratégica de la automatización en la gestión de riesgos financieros.

En el ámbito nacional, la gestión del riesgo crediticio enfrenta el desafío de adaptar sus estrategias a un entorno de incertidumbre financiera que exige mayor precisión. Según Bardales Tapayuri & Gonzales Romayna (2025), es imperativo que las entidades prioricen la implementación de mecanismos de evaluación rigurosos y adaptados a las características económicas de cada región para mitigar los efectos de la morosidad. Esta necesidad de control se vuelve crítica al considerar lo evidenciado por Quispe

Pariona & Maldonado Valenzuela (2024), quienes demostraron estadísticamente una relación inversa fuerte entre el riesgo crediticio y el desempeño financiero, concluyendo que la falta de un monitoreo efectivo sobre el incremento del índice de morosidad impacta drásticamente en la capacidad de las cooperativas para generar utilidades y asegurar su sostenibilidad.

De acuerdo con la tendencia tecnológica actual, las metodologías tradicionales resultan insuficientes frente a herramientas automatizadas. Aguilar-Valenzuela & Vilca (2024) destacan que la integración de aplicaciones algorítmicas y tecnológicas mejora significativamente la precisión en la predicción de incumplimientos y la mitigación de pérdidas en comparación con procesos manuales. A nivel local, esta necesidad de gestión técnica es respaldada por Berrocal Tello & Mendivil Rojas (2024), quienes validan la importancia de medir la variabilidad del riesgo a través de indicadores específicos como la calidad de cosecha. Es en este contexto, ante la falta de sistemas integrados que calculen automáticamente estos indicadores clave, donde surge la necesidad imperante de desarrollar un aplicativo web de gestión de riesgos para el sistema financiero “WORLDCOOP”, con el fin de garantizar una toma de decisiones oportuna y basada en datos concretos.

Sin embargo, en el contexto operativo de la entidad financiera usuaria del sistema "WORLDCOOP", el proceso actual presenta deficiencias críticas. Actualmente, el cálculo de estos indicadores sobre la cartera de expedientes se realiza mediante procesos manuales asistidos por hojas de cálculo (Excel), lo cual implica la exportación, limpieza y consolidación de data plana. Se estima que este procedimiento demanda aproximadamente 5 minutos-hombre por cada periodo de tiempo, tiempo que se pierde en el procesamiento de datos en lugar del análisis financiero. Este método manual eleva significativamente el riesgo operacional. La manipulación de tal volumen de datos en hojas de cálculo es propensa a errores humanos, tales como la selección incorrecta de rangos en las matrices de cosecha o la corrupción de fórmulas, generando inconsistencias que obligan a reprocesar la información y retrasan los reportes.

El propósito del estudio es calcular con un mínimo margen de error diferentes indicadores financieros que nos permitan estimar el riesgo crediticio al que se ve expuesto el ente financiero en un periodo de tiempo, de esta manera facilitando una óptima toma de decisiones.

1.2. FOMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cómo desarrollar un aplicativo web para determinar el riesgo crediticio en los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, Ayacucho, 2025?

1.2.2. Problemas específicos

a. ¿Cómo determinar Determinar el índice de morosidad de los clientes del sistema financiero WORLDCOOP para evaluar adecuadamente el riesgo crediticio?

b. ¿De qué manera se puede analizar la calidad de cosecha de los clientes del sistema financiero WORLDCOOP utilizándola como indicador clave para determinar el riesgo crediticio?

c. ¿Cómo presentar la información sobre la calidad de cosecha y el índice de morosidad mediante herramientas visuales que faciliten la interpretación de los datos y la toma de decisiones estratégicas?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación busca implementar un prototipo de aplicativo web para el sistema financiero “WORLDCOOP” que pueda estimar el riesgo crediticio que represente un socio en base al cálculo de distintos indicadores financieros basados en los registros de la actividad del socio dentro del ente financiero.

De esta manera se busca facilitar la toma de decisiones a los distintos trabajadores y operarios de entidades financieras cuya labor sea analizar y monitorear la madurez de los créditos otorgados por el ente financiero y tomar decisiones en base a los mismos, ya que con ayuda del nuevo aplicativo web podrán consultar información relevante, además de poder visualizar la situación actual de la entidad financiera en función del riesgo de los créditos desembolsados.

Asimismo, el proyecto se justifica desde una perspectiva de eficiencia operativa y optimización de recursos. Actualmente, el cálculo manual de las matrices de riesgo demanda un tiempo estimado de 5 minutos por periodo analizado, una carga de trabajo que crece exponencialmente conforme aumenta el histórico de datos. La automatización propuesta reducirá este tiempo de procesamiento a menos de un segundo, eliminando la latencia operativa y transformando un proceso lento y propenso a errores en una herramienta de consulta instantánea.

1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Si bien la literatura especializada contemporánea sugiere la implementación de modelos integrales basados en redes neuronales, clustering o inteligencia artificial para una mayor precisión en el cálculo del riesgo, la presente investigación se limita al uso de los indicadores de calidad de cosecha e índice de morosidad debido a restricciones técnicas y operativas del entorno de despliegue.

Específicamente, el aplicativo web para el sistema financiero "WORLDCOOP" ha sido diseñado bajo una arquitectura monolítica que centraliza todos los procesos en un único servidor. Esta infraestructura restringe la viabilidad técnica de implementar enfoques que demandan recursos computacionales escalables no disponibles en la arquitectura actual.

Adicionalmente, el volumen de datos históricos y transaccionales que gestiona la entidad no posee la magnitud necesaria para justificar la complejidad y el coste computacional de soluciones basadas en Big Data o algoritmos avanzados de aprendizaje automático. Por consiguiente, el estudio se acota a los dos indicadores financieros mencionados, los cuales son técnicamente viables y suficientes para la capacidad operativa del servidor, reconociéndose esto como una limitación metodológica frente a los estándares predictivos internacionales más complejos.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar un aplicativo web que determine el riesgo crediticio en los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, Ayacucho, 2025.

1.5.2. Objetivos específicos

a. Determinar el índice de morosidad a partir de los registros de los clientes del sistema financiero WORLDCOOP para conocer el riesgo crediticio.
b. Analizar la calidad de cosecha a partir de los registros de los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, enfocándose en el índice de morosidad.
c. Desarrollar representaciones visuales que permitan visualizar de manera clara y comprensible la calidad de cosecha y el comportamiento del índice de morosidad.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Giudici et al. (2020) , en su investigación desarrollada en el contexto europeo (Italia y Suiza) titulada "Network based credit risk models", tuvieron como objetivo mejorar la precisión en la medición del riesgo crediticio en plataformas de préstamos Peer-to-Peer (P2P) para pequeñas y medianas empresas. La metodología empleada consistió en proponer un modelo de puntuación crediticia aumentado utilizando para ello una muestra de ratios financieros de 9,981 empresas. Los resultados demostraron que el modelo propuesto mejora considerablemente la precisión predictiva y la explicabilidad del riesgo en comparación con los estrategias tradicionales. Los autores recalcan la necesidad de implementar herramientas tecnológicas y modelos precisos para la gestión del riesgo crediticio. Este estudio valida que, el uso eficiente de la información financiera histórica es determinante para mitigar pérdidas, asegurar la estabilidad de la entidad y optimizar la toma de decisiones estratégicas.

Teles et al. (2020) , en su estudio enfocado en instituciones de Portugal, Brasil y Rusia, titulado "Artificial neural network and Bayesian network models for credit risk prediction", tuvieron como objetivo comparar la eficiencia de las redes bayesianas frente a las redes neuronales artificiales (RNA) para la predicción del valor recuperado y el riesgo en operaciones de crédito. Estos utilizaron un conjunto de datos real de 1,890 registros de una institución financiera, sobre los cuales se aplicaron técnicas de preprocesamiento, normalización de datos y algoritmos de clasificación (Naïve Bayes y Perceptrón Multicapa), evaluando su rendimiento mediante curvas ROC y matrices de confusión. Los resultados demostraron que, si bien ambos modelos ofrecen resultados fiables, las redes neuronales artificiales resultaron ser una herramienta más eficiente y precisa que el enfoque bayesiano para predecir el riesgo crediticio, alcanzando una precisión media del 85% bajo parámetros de regresión lineal optimizados. Este trabajo sienta un antecedente, ya que valida la importancia de implementar herramientas tecnológicas y sistemas de análisis de datos para mitigar la insolvencia bancaria; fundamento sobre el

cual se propone el desarrollo del aplicativo web para WORLDCOOP, cuyo fin es automatizar el cálculo de indicadores financieros para optimizar la toma de decisiones en la gestión del riesgo.

Para Romanus Nwafor & Joy.T (2023), en su estudio realizado en el Anambra State Polytechnic, Nigeria, titulado “Evaluating Credit Risk Models”, cuyo objetivo fue el de proponer métodos estadísticos efectivos para la validación de modelos de riesgo crediticio ante la escasez de datos históricos con metodología empleada fue cuantitativa, utilizando técnicas de simulación transversal (remuestreo) y modelos de mezcla finita para generar carteras de crédito simuladas; el uso de modelos de simulación proporciona medidas cuantificables y robustas sobre la exactitud de las predicciones de riesgo, permitiendo a las instituciones financieras estimar con mayor precisión las fluctuaciones de valor, asignar capital económico correctamente y establecer provisiones adecuadas. Este trabajo resalta la importancia crítica de contar con herramientas de medición precisas para la gestión de carteras; fundamento teórico que respalda la implementación del aplicativo web en WORLDCOOP para el cálculo automatizado del riesgo crediticio y la mejora en la toma de decisiones financieras.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.

Bardales Tapayuri & Gonzales Romayna (2025) en su tesis desarrollada en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (Iquitos), titulada "Acceso al crédito y su relación con el índice de morosidad a nivel nacional periodo 2020-2023", en el que tuvieron como objetivo analizar la relación estadística entre la accesibilidad a productos financieros y la tasa de morosidad en el Perú. Con una metodología empleada fue de enfoque cuantitativo, diseño no experimental y alcance correlacional y una población censal basada en datos económicos y reportes financieros nacionales correspondientes al periodo de estudio nos recomiendan que; las entidades financieras adapten sus estrategias de otorgamiento de crédito según las características económicas de cada región, priorizando mecanismos de evaluación del riesgo crediticio más precisos para mitigar los efectos, conclusión que respalda la premisa de este estudio, el cual busca justamente automatizar el cálculo y monitoreo preciso de estos indicadores para mitigar el impacto de la incertidumbre financiera.

Quispe Pariona & Maldonado Valenzuela (2024), en su tesis desarrollada en la Universidad Tecnológica del Perú (Lima), titulada “Impacto del riesgo crediticio en la rentabilidad de las Cooperativas de Ahorro y Crédito nivel 3 reguladas por la SBS, periodo 2022 – 2023”, determinaron el impacto del riesgo crediticio en la rentabilidad de

dichas cooperativas, utilizando el análisis documental de los estados financieros de una muestra de 7 cooperativas de nivel 3. Los resultados demostraron estadísticamente, mediante un coeficiente Beta de -0.924, que existe una relación inversa muy fuerte y significativa, concluyendo que el incremento en el índice de morosidad afecta drásticamente la capacidad de generar utilidades. Este estudio cuantifica el daño financiero real que ocasiona la falta de control en la morosidad; empírica que justifica la necesidad operativa de implementar el aplicativo web, diseñado específicamente para calcular y monitorear estos indicadores críticos y así proteger la sostenibilidad financiera de la institución.

Aguilar-Valenzuela & Vilca (2024) , en su estudio de revisión sistemática realizado en la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (Abancay), titulado "Algoritmos para Machine Learning utilizados en la Gestión de Riesgo Crediticio en Perú", analizaron el estado actual y la eficacia de los algoritmos de aprendizaje automático aplicados a la gestión del riesgo en el sector financiero peruano. Usando un enfoque cualitativo mediante una revisión sistemática de un corpus de 20 artículos científicos seleccionados de bases de datos entre los años 2019 y 2023. Los resultados identificaron que las entidades financieras que cuentan con una aplicación algorítmica para la predicción de incumplimientos cuentan con una mayor capacidad para mitigar pérdidas y mejorar la precisión en la evaluación de la capacidad de pago, Indicando la importancia de integrar herramientas tecnológicas y procesos algorítmicos en la gestión financiera para asegurar la toma de decisiones; propósito central del aplicativo web propuesto para WORLDCOOP.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.

Berrocal Tello & Mendivil Rojas (2024) en su tesis desarrollada en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (Ayacucho), titulada "Determinantes de riesgo crediticio en las Cajas Municipales del Perú, 2001-2021", tuvieron como objetivo analizar los factores económicos e institucionales que influyen en el comportamiento del riesgo crediticio en las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito. Utilizando un modelo econométrico de datos de panel sobre una serie histórica de datos obtenidos de la SBS y el BCRP. Los resultados de esta investigación evidencian que existe una alta relación entre el riesgo crediticio de un periodo anterior, con el actual; además de que el crecimiento de los créditos es inversamente proporcional al riesgo crediticio al que se enfrenta una institución, esta variabilidad es medida de forma eficiente por la calidad de cosecha, reforzando así su importancia como variable de estudio.

Tineo Perez & Rua Huanaco (2023), en su tesis desarrollada en la Universidad Peruana Los Andes (Huancayo), titulada “Educación Financiera y Gestión de Riesgo Crediticio en MiBanco - Banco de la Microempresa S.A. Huanta - Ayacucho 2021”, tuvieron como objetivo determinar la relación existente entre la educación financiera y la gestión del riesgo crediticio en dicha entidad. La metodología empleada fue de tipo aplicada con enfoque cuantitativo, nivel correlacional y diseño no experimental de corte transversal, aplicándose una encuesta mediante cuestionario a una muestra representativa de 113 usuarios financieros. Los resultados evidenciaron una correlación positiva muy alta y significativa entre la gestión de riesgo crediticio y la morosidad; es decir, mientras más rigurosa y efectiva sea la aplicación de un análisis de la gestión de riesgo crediticio, la mora e intereses debería presentar un índice menor.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Riesgo crediticio

El riesgo crediticio, de acuerdo con Lü et al. (2023), se refiere a la posibilidad de que un acreedor no reciba el reembolso de una deuda, incluyendo tanto los intereses como el capital, por incumplimiento o negativa del deudor. Este riesgo se mide a través de la probabilidad de impago, que calcula las posibilidades de que el prestatario no pague su deuda. Es esencial evaluar este riesgo para que los bancos y las instituciones financieras puedan tomar decisiones bien fundamentadas sobre la concesión de créditos y la administración eficaz de sus carteras.

Como riesgo crediticio se conoce la posible pérdida que experimenta un acreedor cuando el deudor no paga o no cumple con el pago del capital o los intereses que debe. La probabilidad de impago es el medio para medir este riesgo, ya que refleja las posibilidades de que un prestatario no satisfaga sus compromisos financieros. Kazemi & Mosleh (2012).

El riesgo crediticio hace referencia a la probabilidad de que el acreedor esté expuesto a un incumplimiento o una negativa del deudor a pagar los intereses o el capital. Se han desarrollado muchos modelos para estimar este riesgo, entre ellos, agencias de calificación que ofrecen análisis anuales acerca de la probabilidad de incumplimiento y de transición en distintas compañías. Denuit et al. (2015)

A. Calidad de cosecha

El análisis de cosechas se emplea para evaluar la eficacia de las políticas crediticias implementadas por las entidades financieras. Dicho análisis consiste en el seguimiento

temporal del desempeño de los créditos otorgados a un grupo de individuos durante un periodo determinado, con el propósito de cuantificar aquellos que presentan retrasos en los pagos. Sánchez. Elmer & Serrano (2019)

Según Siarka & Siarka (2011), es una metodología cuantitativa y clara de seguimiento de la calidad de una cartera crediticia que organiza los préstamos en una tabla bidimensional cuyas filas representan los “vintages” o periodos de origen y cuyas columnas agrupan los saldos o el número de créditos según su nivel de mora (medido, por ejemplo, en tramos de días de atraso); lo que permite no solo comparar la proporción de capital vencido respecto al total inicial para cada cohorte temporal, sino también trazar perfiles históricos de deterioro crediticio, anticipar tendencias mediante modelos de series temporales y servir de base para procesos de back-testing, límites internos de riesgo y sistemas de alerta temprana.

B. Índice de morosidad

Para Malla (2023), el índice de morosidad es el principal indicador del riesgo crediticio, pues cuantifica la proporción de la cartera de consumo que se encuentra vencida o en incumplimiento respecto al saldo total de créditos vigentes en las cooperativas de ahorro y crédito del segmento.

El índice de morosidad se define como el indicador que mide la cantidad de transacciones consideradas morosas en relación con el total de usuarios o clientes que cumplen puntualmente sus obligaciones de pago en el caso de una empresa pública, o en relación con el total de créditos concedidos en una entidad financiera, constituyendo así un coeficiente expresado mediante la razón entre cartera vencida y volumen total de facturación o créditos otorgados; este ratio, también conocido como ratio de morosidad, permite cuantificar el porcentaje de clientes en incumplimiento, evaluar la salud financiera de la organización, anticipar fases del ciclo económico y fundamentar la adopción de políticas de crédito y cobranza apropiadas para minimizar el riesgo de impago Mendoza-Moreira & Mendoza-Vera (2024)

2.3. MARCO REFERENCIAL

2.3.1. Sistema Financiero

Lomachynska & Kuzina (2020) nos mencionan que un sistema financiero es una red estructurada de instrumentos financieros, mercados e instituciones que facilita la redistribución de recursos financieros entre agentes económicos con fondos excedentes o deficitarios. Sus funciones fundamentales comprenden la acumulación de fondos

sobrantes, su conversión en inversiones, la gestión de riesgos, el suministro de información, el seguimiento de actividades y la disminución de los costos empresariales. El sistema financiero, a pesar de que las funciones básicas se mantienen inalterables a lo largo del tiempo, experimenta transformaciones gracias a los avances tecnológicos y las innovaciones, lo que conlleva nuevas particularidades y un mejor rendimiento operacional.

Para Ankargren et al. (2017) el sistema financiero juega un papel crucial en la economía real, porque hace posible que los efectos económicos se extiendan por medio de mecanismos diversos, como el balance general, las tasas de interés, el capital bancario y los niveles de incertidumbre. Este sistema tiene un impacto en el crecimiento del PIB ya que afecta las decisiones de inversión y consumo, especialmente en tiempos de crisis financiera.

A. Instituciones Financieras

Los bancos y otros intermediarios depositarios, como las instituciones financieras, son elementos esenciales del sistema financiero. Estas entidades ofrecen varios servicios, como ahorro, crédito y productos de inversión, que son esenciales para la actividad económica. Los marcos regulatorios, que definen la estructura y las operaciones de estas instituciones, generalmente afectan directamente su función en el sistema financiero. Thakor (1996).

B. Mercados Financieros

Los mercados financieros son fundamentales para la regulación de precios, la gestión del riesgo y la provisión de liquidez a través de la negociación de instrumentos como bonos, acciones y derivados. El nivel de integración y la distribución geográfica pueden afectar tanto la eficiencia de estos mercados como el comportamiento de la actividad económica en general, lo cual resalta la importancia de examinar las dimensiones espaciales del sector financiero. Dixon (2011).

C. Instrumentos Financieros

Los instrumentos financieros, que abarcan la deuda, el patrimonio y los derivados, son los que permiten realizar operaciones financieras. Estos permiten que el capital y el riesgo se transfieran entre los diferentes sectores de la economía. No obstante, la fragmentación y complejidad de los activos financieros puede debilitar el sistema financiero, lo cual requiere una regulación y gestión minuciosas. Ho et al. (2013).

2.3.2. Sistema Financiero Integrado (SFI)

Los Sistemas Financieros Integrados, implican el uso de las tecnologías de información y comunicación en la gestión financiera. Este sistema apoya las decisiones presupuestarias y la elaboración de resúmenes financieros y monetarios. Manrique Agama (2018).

Oré Consa (2018) nos menciona en su investigación de tesis que, “El Sistema Integrado de Gestión Financiera (SFI) está diseñado para servir como una herramienta de gestión integral para los gobiernos locales. Pretende impactar significativamente la gestión del Sistema de Tesorería mediante la mejora del registro de operaciones y la optimización del uso de los recursos financieros en el sector público”.

Tuesta Monteza & Vasquez Lozano (2016) su investigación de tesis, “El sistema está diseñado para fortalecer la capacidad administrativa, haciendo más fácil, dinámico, eficaz, eficiente y transparente el registro y utilización de los recursos financieros. Proporciona acceso a la información sobre los resultados de actividades y proyectos, potenciando así el control administrativo y financiero”.

2.3.3. Cooperativa

Una cooperativa en Perú se define como una organización que une a individuos (miembros) para participar en una actividad común, destacada por su naturaleza sin fines de lucro y dirigida a beneficiar a sus miembros, principalmente a través de la obtención de mejores precios por bienes o servicios. Navarro Palacios (2022).

Vásquez Cárdenas (2022) rescata el impacto de las cooperativas, que sirven como un modelo de negocio eficiente para los productores agrícolas, ayudando a cerrar la brecha en la asociatividad empresarial y mejorar la competitividad en el sector agrícola. Facilitan la inclusión económica al integrar a los productores en los mercados comerciales, mejorando así la rentabilidad, sustentabilidad y competitividad.

Para Montoya Canchis (2021), las cooperativas tienen un rol fundamental al intervenir en circuitos de comercio justo y solidario, brindando alternativas económicas a mujeres, indígenas y jóvenes, que son colectivos sociales excluidos. Estas organizaciones trabajan juntas para mejorar la capacidad de resistencia económica y social ante los retos que presentan las políticas de apertura del mercado.

2.3.4. Programación Extrema (XP)

Un enfoque ágil para desarrollar software es la Programación Extrema (XP), que se distingue por tener un conjunto de principios y prácticas coherentes orientados a aumentar la capacidad de adaptación frente a cambios en los requisitos y elevar la calidad del producto. Van Valkenhoef et al. (2011).

Layman (2004) define a la Programación Extrema como un enfoque ágil que se centra en desarrollar software y que incluye diversos procedimientos para mejorar la calidad del producto final y la satisfacción del cliente. El desarrollo basado en pruebas, la programación en parejas, el compartir la propiedad del código y ofrecer versiones de manera constante son algunas de las prácticas más destacadas. XP destaca la importancia de la participación constante del cliente, el diseño flexible y el deseo de lograr una calidad técnica óptima; todo esto permite que los equipos se adapten adecuadamente a las demandas cambiantes. Además, esta metodología busca mejorar la comunicación entre los integrantes del equipo y los que participan en el proyecto para establecer un ambiente de colaboración que promueva ciclos de desarrollo ágiles y resultados de alta calidad.

A. Exploración.

En esta etapa, el equipo se encarga de recoger los requerimientos y examinar el alcance del proyecto. Los desarrolladores trabajan de manera cercana con los clientes para entender lo que necesitan y lo que esperan. Esta fase es esencial para reconocer desde un inicio los potenciales impedimentos y establecer una visión precisa del proyecto. Asimismo, garantiza que todos los participantes tengan los mismos propósitos y objetivos, lo que sienta las bases para la siguiente etapa. Loftus & Ratcliffe (2005).

B. Planificación

Loftus & Ratcliffe (2005) mencionan que en la fase de planificación conlleva la elaboración de un plan de lanzamiento que especifica las tareas a realizar y el calendario para las entregas. Durante este tiempo, el equipo organiza las historias de usuario considerando tanto lo que el cliente necesita como lo que aporta valor al negocio. Es fundamental esta fase para estructurar el trabajo y garantizar que el equipo brinde valor progresivamente durante la totalidad del proyecto. Además, ayuda a manejar las expectativas y a mantener el proceso de desarrollo alineado con las necesidades del cliente.

C. Diseño

Durante la fase de diseño, el equipo se enfoca en crear una arquitectura de software que sea sencilla y efectiva. Este procedimiento consiste en definir cómo se relacionarán los diferentes componentes del sistema, asegurando simultáneamente que la arquitectura tenga la flexibilidad requerida para adaptarse a cambios futuros. La metodología XP se enfoca en la sencillez del diseño, apoyándose en el principio "No lo vas a necesitar" (YAGNI), que recomienda a los programadores no crear soluciones demasiado complejas o premeditadas. Loftus & Ratcliffe (2005).

D. Codificación

Loftus & Ratcliffe (2005) indican, el desarrollo real del software tiene lugar durante la fase de codificación. En esta etapa, los programadores trabajan en pareja para redactar el código. Este método laboral ayuda a mejorar la calidad del producto y facilita la comunicación de conocimientos técnicos entre los miembros del equipo. Asimismo, la integración continua es una parte fundamental de este proceso, ya que supone que las modificaciones efectuadas en el código se añadan y comprueben con frecuencia. Esto contribuye a detectar problemas durante las primeras etapas del desarrollo.

E. Pruebas

Las pruebas son una parte fundamental del método XP y se llevan a cabo de forma continua durante todo el ciclo de desarrollo del proyecto. Los programadores crean pruebas unitarias para verificar su código, mientras que las pruebas de aceptación se construyen a partir de historias de usuario predefinidas. Esta fase garantiza que el software sea funcional y cumpla con los estándares de calidad esperados. Realizar pruebas sistemáticas ayuda a identificar errores en las fases tempranas del desarrollo, lo que reduce de forma significativa el costo de resolver problemas que, de otro modo, surgirían más adelante en el proceso. Loftus & Ratcliffe (2005).

F. Lanzamiento

Finalmente, para Loftus & Ratcliffe (2005) forma parte de la fase de lanzamiento proporcionar al cliente el software en su totalidad. Esto incluye implementar la aplicación y proporcionar el soporte adecuado y la documentación necesaria. Después de la publicación, el equipo recoge las observaciones de los usuarios para analizar cómo opera el programa y determinar qué componentes se pueden mejorar. Esta fase es esencial para garantizar que el cliente esté satisfecho y dirigir las versiones futuras del proyecto.

2.3.5. Java

Para Saleh (1999), Java es un lenguaje de programación orientado a objetos que fue desarrollado por Sun Microsystems en 1996. Este lenguaje se distingue por su sencillez, facilidad de aprendizaje, portabilidad y capacidad para funcionar en red. Este lenguaje es ideal para crear aplicaciones complicadas, ya que contiene elementos fundamentales del modelo de objetos, como la encapsulación, la persistencia de los objetos y la abstracción. Algunas de sus características son el soporte para multiproceso, las funciones de seguridad y la invocación remota de métodos (RMI), que permiten crear servicios utilizando objetos distribuidos.

El componente principal de la plataforma Java es la JVM (Java Virtual Machine), según agrega Saleh (1999). Es una computadora abstracta que posibilita la ejecución de programas elaborados en Java en un ordenador. Un programa Java se convierte en bytecode cuando es compilado. Este es un código que funciona independientemente de la plataforma. La JVM realiza la interpretación y ejecución de este bytecode en el equipo anfitrión, lo que posibilita que las aplicaciones Java funcionen en varias plataformas, a diferencia de otros lenguajes de programación.

2.3.6. Java Enterprise Edition (Java EE)

Java Enterprise Edition (Java EE) es un conjunto de herramientas y especificaciones que amplían las funcionalidades de Java Standard Edition (Java SE), con la finalidad de proporcionar una plataforma sólida, orientada a desarrollar e implementar aplicaciones empresariales de gran tamaño, multinivel, seguras y escalables. Esta colección incluye API y entornos de ejecución para servicios como JDBC (que permite acceder a datos) y Enterprise JavaBeans (una arquitectura que se basa en componentes). Java EE simplifica el desarrollo de aplicaciones distribuidas y optimiza la portabilidad, la escalabilidad y el uso para los programadores al brindar un entorno estandarizado que permite varias propiedades a nivel corporativo. White et al. (1998).

2.3.7. Enterprise JavaBean (EJB)

White et al. (1998) nos dice que un Enterprise JavaBeans (EJB) es un componente de software del lado del servidor que alberga la lógica comercial de una aplicación. Forma parte de la plataforma Java EE y su propósito es el desarrollo de aplicaciones empresariales que sean escalables, robustas y seguras. Ofrece una estructura basada en componentes que está diseñada para crear aplicaciones modulares para empresas. Esto posibilita que los desarrolladores se concentren en la lógica de negocio, al tiempo

que el contenedor EJB gestiona servicios del sistema como seguridad, concurrencia y transacciones.

2.3.8. Jboss

JBoss es un servidor de aplicaciones que fue desarrollado por Red Hat y que tiene un código abierto. Se utiliza para crear, poner en marcha y hospedar aplicaciones y servicios Java que gestionan un gran número de transacciones. JBoss es un componente del paquete de software JBoss Enterprise Middleware. White et al. (1998).

2.3.9. Webservice

Se llama servicio web a una tecnología que permite la comunicación e integración entre aplicaciones que funcionan en diferentes plataformas utilizando Internet, empleando principalmente XML para intercambiar información. Esta tecnología ha transformado la web en una plataforma de computación distribuida, facilitando la creación de servicios compuestos y fomentando que varios sistemas se comuniquen entre sí. Shi (2013).

2.3.10. XML

XML, acrónimo de Extensible Markup Language, es un formato flexible y de uso extendido para la organización de datos, creado especialmente con el objetivo de almacenar y comunicar información. Su diseño se enfoca principalmente en la simplicidad, la generalidad y el uso sencillo en Internet. Los componentes de los documentos XML incluyen una etiqueta inicial, un contenido y una etiqueta final. Los elementos pueden contener atributos que brindan información extra acerca de ellos. Zhao & Doshi (2009).

2.3.11. SOAP

Zhao & Doshi (2009) definen, SOAP es la sigla de "Simple Object Access Protocol" (en español, Protocolo Simple de Acceso a Objetos) y consiste en un protocolo que sirve para el intercambio de datos estructurados cuando se implementan servicios web. Normalmente, el formato de mensaje que se emplea es XML y para la negociación y transmisión de mensajes, HTTP es lo más común. SOAP está diseñado para funcionar independientemente de la plataforma o el lenguaje, lo que posibilita que sistemas diferentes se comuniquen entre sí sin tener en cuenta su arquitectura base. Doshi & Zhao (2009).

2.3.12. REST

La transferencia de estado representacional, también conocida como REST, es un método arquitectónico que se usa para construir aplicaciones en red. Se basa en la comunicación sin estado entre el servidor y el cliente, que normalmente se realiza a través del protocolo HTTP. En REST, los recursos se identifican a través de URI y las interacciones con estos se realizan mediante métodos estándar de HTTP, como POST, PUT, DELETE y GET. Debido a que emplean la infraestructura web que ya existe, los servicios RESTful son fáciles de usar, escalables y tienen un rendimiento apropiado. Estos servicios se emplean a menudo en los servicios web para ofrecer APIs que son fáciles de implementar y usar, sobre todo en aplicaciones web y móviles. Zhao & Doshi (2009).

2.3.13. API

Para Zhao & Doshi (2009), una API, o interfaz de programación de aplicaciones, es un conjunto de reglas y protocolos que permite la interacción entre diferentes programas informáticos. Define los métodos y formatos de datos que las aplicaciones tienen la posibilidad de utilizar para solicitar e intercambiar información de forma organizada. Las API permiten a los programadores acceder a funciones de otros sistemas operativos, componentes de software o servicios, lo que facilita la integración y la interacción entre diversos sistemas. Son fundamentales para desarrollar aplicaciones de software, ya que fomentan la modularidad y permiten reutilizar servicios que ya existen. Las API son utilizadas de manera extensiva para crear aplicaciones web dinámicas e interactivas, lo que hace posible el desarrollo web.

2.3.14. HTTP

El protocolo básico para la transferencia de información en la World Wide Web es HTTP, que es el acrónimo de Hypertext Transfer Protocol (protocolo de transferencia de hipertexto). Las normas para la transferencia y el formateo de mensajes, así como el modo en que los navegadores y los servidores web deben interactuar ante comandos diferentes, las define este protocolo. HTTP es un protocolo sin estado; esto significa que cada vez que un cliente realiza una petición al servidor, esta se maneja de forma independiente, sin guardar información de sesiones previas. Para realizar operaciones en recursos web, utiliza métodos como POST, PUT, GET y DELETE. Como HTTP permite que las páginas web sean recuperadas y vistas, así como que los servidores y clientes web interactúen entre sí, es fundamental para la comunicación en línea. Zhao & Doshi (2009).

2.3.15. Base de Datos

Para Stephens et al. (2004), una base de datos es un grupo de datos que se organiza y estructura, y que se almacena y gestiona por medios electrónicos para facilitar su acceso, manejo y actualización. Facilita la administración, la recuperación y el almacenamiento efectivos de datos. Están constituidas por tablas, las cuales están formadas por columnas y filas.

2.3.16. Oracle Database

Oracle Database es un sistema de administración robusto para bases de datos relacionales que posibilita una gran diversidad de funciones analíticas y tipos de datos, lo que lo hace adecuado para diversas aplicaciones, entre ellas el análisis de información biomédica y la investigación sobre medicamentos. Permite a los usuarios realizar consultas complejas y tareas de gestión de datos de manera efectiva en un entorno seguro. La base de datos incluye capacidades como Oracle Data Mining, para la búsqueda de homología de secuencia, y búsquedas de expresión regular, para detectar coincidencias en patrones. Esto permite a los investigadores analizar y gestionar grandes cantidades de datos de manera eficiente, sin tener que moverlos fuera del sistema. Stephens et al. (2004).

2.3.17. Desarrollo Web

Rachana Beniwal, Arpita Sharma, Saloni Jain, Shashank Vyas (2023) mencionan que el desarrollo web, un sector que sigue creciendo, tiene como propósito crear y mantener sitios y aplicaciones web que sean accesibles a través de la World Wide Web. Es fundamental para empresas, organizaciones e individuos, ya que permite que información, servicios y experiencias interactivas sean transmitidos a un público global; así, afecta las comunicaciones, el marketing y la industria.

2.3.18. Javascript

JavaScript es fundamental para el desarrollo de páginas y aplicaciones web, porque ofrece funcionalidad e interactividad. Trabaja con HTML y CSS para diseñar en la web experiencias interactivas y dinámicas para los usuarios. Con JavaScript es posible desarrollar funciones como gráficos animados, mapas interactivos, validación de formularios y actualizaciones en tiempo real del contenido. Esto optimiza de manera importante la experiencia del usuario. Rachana Beniwal, Arpita Sharma, Saloni Jain, Shashank Vyas (2023).

CAPÍTULO III
MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

Para Cai et al. (2009), la investigación observacional implica estudiar los comportamientos y elecciones de los individuos en entornos naturales sin manipulación, lo que permite comprender los mecanismos de aprendizaje social como el aprendizaje observacional, como se discutió en el artículo. Este estudio es observacional, ya que se miden los datos con el propósito de realizar diferentes cálculos, más no se modifica ninguno de ellos.

Rindfleisch et al. (2008) indica que, la investigación transversal implica recopilar datos en un solo punto en el tiempo para examinar las relaciones entre las variables. Se usa comúnmente para comprender cómo diferentes factores influyen en los resultados, pero enfrenta preocupaciones de validez como sesgo de varianza de método común y capacidades limitadas de inferencia causal. La investigación es transversal ya que la variable será medida en un solo instante de tiempo para el cálculo de diferentes indicadores financieros.

.

3.1.2. Nivel de investigación

Para Robert W. Proctor & E. J. Capaldi (2008), La investigación descriptiva tiene como objetivo proporcionar una explicación detallada de comportamientos, motivaciones y contextos relacionados con fenómenos específicos. Se busca describir lo que los individuos están haciendo, por qué lo están haciendo y las circunstancias que rodean sus acciones.

La investigación descriptiva es un enfoque metodológico univariado dirigido a proporcionar una visión general integral de un fenómeno sin manipular variables. Se centra en detallar características, comportamientos o condiciones a medida que ocurren

de manera natural, a menudo empleando técnicas cualitativas o cuantitativas para recopilar datos. Larson (2006). La investigación es descriptiva ya que solo se evaluará una variable

El objetivo de este estudio es la estimación del riesgo crediticio, analizando información de la base de datos proporcionada y realizando el cálculo de las variables: calidad de cosecha e índice de morosidad para finalmente realizar la estimación, por tanto, la investigación es descriptiva.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Según Agudelo & Aigneren Jaime Ruiz Compiladores (2008), la investigación no experimental se distingue por la ausencia de manipulación intencional de las variables por parte del investigador., de modo que este solo se limita a describir y observar fenómenos en su contexto natural. Este enfoque utiliza métodos descriptivos y correlacionales para identificar patrones, tendencias y asociaciones tal como ocurren, sin intervenir en las condiciones del estudio. Al no controlar ni aislar variables, no permite establecer relaciones causales definitivas, pero sí ofrece una visión realista de la realidad investigada al preservar la integridad del entorno original.

La investigación transversal, también llamada vertical, se caracteriza por apuntar a un momento y tiempo definidos sin realizar un seguimiento temporal del fenómeno. A diferencia de los diseños longitudinales, que pueden extenderse por décadas para analizar cómo factores hereditarios y ambientales inciden en variables como el desarrollo intelectual, el enfoque transversal estudia simultáneamente a un grupo en un punto específico Tevni Grajales G. (2020).

A raíz de estas definiciones podemos afirmar que la presente investigación es de carácter no experimental, transversal.

3.3. VARIABLES

3.3.1. Definición conceptual de variables

Variable de interés

Riesgo crediticio: El riesgo de crédito es el potencial de pérdida financiera debido a que un prestatario no reembolsa un préstamo o cumple con obligaciones contractuales, puede conducir a una disminución de los activos netos y se registra como adeudo en la contabilidad financiera.

Variables descriptivas (Dimensiones)

Calidad de cosecha: El análisis de cosecha es una herramienta utilizada para evaluar el rendimiento de los créditos concedidos a un conjunto de personas durante un período determinado. Este análisis se realiza siguiendo el tiempo y cuantifica los créditos con atrasos.

Índice de morosidad: Es un indicador financiero que cuantifica la proporción de créditos que se encuentran en condición de vencimiento o en incumplimiento respecto al total de créditos otorgados por una entidad financiera. Este coeficiente, también denominado ratio de morosidad, permite cuantificar el porcentaje de clientes que no cumplen puntualmente con sus obligaciones de pago.

3.3.2. Definición operacional de variables

Variable de interés

Riesgo crediticio

Variables descriptivas (dimensiones)

Calidad de cosecha: Un monto de dinero expresado en soles.

Índice de morosidad: Un número decimal definido entre 0 y 1 y que se puede expresar de forma porcentual (%).

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

La población en una investigación se refiere a todo el grupo de individuos o entidades que son objeto del estudio de investigación. Este grupo se define por características específicas relevantes para los objetivos de investigación. Tuesta Monteza & Vasquez Lozano (2016). La población está compuesta por los clientes del sistema financiero peruano que utilizan WORLDCOOP.

Al contar con una base de datos real proporcionada por la entidad financiera cliente no es necesario utilizar un instrumento para recolectar los datos, esta base de datos cuenta con un total de registros iniciales de 18,400 registros.

3.4.2. Muestra

Al ser un estudio descriptivo y contar con una base cerrada, se optó por utilizar un muestre censal, es decir, utilizar el total de los registros disponibles para de esta forma garantizar la usabilidad del aplicativo web con todos los datos.

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 1.

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de medición
Riesgo crediticio	Calidad de cosecha	Evaluación del comportamiento del total de créditos desembolsados en un mismo periodo (cohorte) en relación con el desembolsado inicial.	Se calculará mediante la sumatoria de los saldos vencidos de una cohorte específica y su relación con el monto desembolsado en el mes de origen.	Calidad de cosecha por Cohorte: $CC_n = 100 - \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} SVC_i}{DTD_0} \times 100\right)$ Donde: $SVC_i =$ saldo vencido de la cosecha en el mes i. $DTD_0 =$ Desembolso total en el mes n	Razón (Porcentual)
	Índice de morosidad	Evaluación del comportamiento de pago de un grupo de créditos desembolsados en un mismo periodo (cohorte) a lo largo del tiempo.	Se calculará mediante el seguimiento de los saldos vencidos de una cohorte específica en relación con el monto original desembolsado en el mes de origen.	Desempeño por Cohorte: $RD_v = \left(\frac{CA}{CB}\right) \times 100$ Donde: $CA =$ Cartera Atrasada (Capital de créditos vencidos). $CB =$ Cartera Bruta (Capital total prestado).	Razón (Porcentual)

Fuente: Elaboración propia.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.6.1. Técnicas

El análisis documental es una técnica de investigación utilizada para analizar diversos tipos de información textual, con el objetivo de extraer datos relevantes de los documentos para comprender e interpretar el tema de manera integral, este método es particularmente útil para analizar información relacionada con sistemas o marcos específicos, como el Sistema Integrado de Administración Financiera para gobiernos locales. Robert W. Proctor & E. J. Capaldi (2008).

Este estudio emplea la técnica de análisis documental para poder registrar y analizar los resultados obtenidos del cálculo del Índice de Mora y contrastarlos con cálculos realizados de manera manual.

3.6.2. Instrumentos

Se utilizará una ficha de validación de datos para registrar los Índices de Mora calculados de forma manual para de esta forma poder analizarlos y compararlos con los resultados arrojados por el aplicativo.

3.6.3. Validez del instrumento

Se realizó mediante la validez de contenido.

Aiken (2003), menciona que:

> "La validez de contenido producen un rango de respuestas que son representativas del dominio entero o universo de habilidades, entendimientos y conductas que supuestamente debe medir la prueba. Las respuestas a la muestra de reactivos de una prueba bien diseñada son indicativos de lo que serían las respuestas al universo entero de conductas de interés Si expertos en la materia coinciden en que una prueba parece o actúa como un instrumento diseñado para medir lo que se supone que debe medir, entonces se dice que posee validez de contenido" (p. 95).

En este estudio se realizó la validez de contenido utilizando el coeficiente de Aiken, el cual nos ayuda a garantizar un planeamiento correcto. Estas preguntas fueron realizadas en función a los indicadores, las dimensiones y la variable de investigación; siendo sometida a juicios de expertos.

3.7. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL SISTEMA

A. Técnicas para procesamiento de datos con la metodología de Programación Extrema

Las técnicas para el procesamiento de datos se realizarán siguiendo las pautas de la metodología de Programación Extrema.

Tabla 2.

Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Exploración

Proceso	Entrada	Herramienta	Salida
Creación de la visión del proyecto.	Visión del proyecto.	Reunión de visión del proyecto.	Apertura del proyecto. Presupuesto del proyecto.
Identificación de las historias de usuario	Requerimientos iniciales de la entidad financiera "A"	Criterios de selección y elaboración	Historias de usuario
Desarrollo e implementación del proyecto	Desarollador	Programas de desarrollo de software.	Aplicativo web
Plan de lanzamiento	Developer team. Historias de usuario.	Sesiones de planificación del lanzamiento	Cronograma de planificación del lanzamiento del producto

Nota: Procesos en la etapa de exploración.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.

Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Planificación

N°	Requerimiento	Descripción
1	Vinculación e Integración en el WORLDCOOD.	El aplicativo web a desarrollar debe utilizar una base de datos ya existente sin la necesidad de crear nuevas tablas, además de guiarse por el mismo estilo gráfico que posee la existente plataforma e integrarse en la misma bajo los estándares de la empresa.
2	Cálculo de la calidad de cosecha.	El sistema debe ser capaz de calcular con el menor margen de error posible la calidad de la cosecha en un intervalo de tiempo determinado.
3	Cálculo del índice de morosidad.	El sistema debe ser capaz de calcular con el menor margen de error posible el índice de morosidad en un intervalo de tiempo determinado.
4	Interpretación de los datos	El sistema debe presentar una interpretación de los diferentes datos obtenidos por los cálculos e indicadores financieros.
5	Gráficos e información visual	El sistema debe mostrar información visual y/o gráficos facilitando de esta forma el posterior análisis de los datos.

Nota: Procesos de la etapa de Planificación.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 4.

Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Diseño

N°	Historia de Usuario	Descripción
1	Obtención de datos.	Mediante la elaboración de querys y procedimientos SQL se obtendrán los datos necesarios de la base de datos para ser tratados.
2	Pre procesamiento de datos.	Con ayuda de fórmulas estadísticas se realizarán diferentes operaciones a los datos para asegurar su utilidad en el estudio.
3	Cálculo de la calidad de cosecha.	Con los datos ya procesados se realizará el cálculo de la calidad de cosecha.

4	Gráficos de la calidad de cosecha.	Se mostrará un gráfico para facilitar la interpretación de los cálculos obtenidos.
5	Cálculo del Índice de morosidad.	Con los datos ya procesados se realizará el cálculo del índice de morosidad.
6	Interpretación del Índice de morosidad	Se realizará una interpretación de los datos obtenidos.
7	Integración en el SFI.	Se modificará el aplicativo web de ser requerido con el fin de seguir los estándares definidos por la empresa.

Nota: Procesos de la etapa de Diseño.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5.

Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Codificación

N°	Historia de Usuario	Tarea de ingeniería	Descripción	Iteración
1	Obtención de datos.	Implementación de la capa de acceso a datos (DAO)	Mediante una serie de querys se obtendrá la información pertinente de la base de datos.	1
		Desarrollo de API REST para ingesta de datos transaccionales	Los datos serán enviados mediante JSON hacia el servidor en Java para su posterior tratamiento.	1
		Definición de estructuras de datos para análisis	Mediante el uso de la librería beans se maquetará una clase que será la encargada de almacenar la información obtenida de las consultas Query.	1
2	Pre procesamiento de datos.	Limpieza de valores nulos	Se eliminarán los datos nulos o en blanco.	1
		Eliminación de outliners.	Se eliminarán los outliners con la siguiente fórmula: $\text{media} - (2 \times \text{desviación estándar}) < \text{monto disponible} < \text{media} + (2 \times \text{desviación estándar})$	1

		Eliminación de datos repetidos.	Finalmente se eliminarán los registros que tengan identificadores repetidos, de esa forma asegurando que solo se tome en cuenta un registro por día y por persona.	1
3	Cálculo de la calidad de cosecha.	Cálculo de la calidad de cosecha.	Se calculará la calidad de cosecha con la información ya limpia.	2
		Visualización de la calidad de cosecha.	Se mostrará la información obtenida en formato de una tabla con colores correspondientes a la calidad de cosecha, siendo el menor valor rojo y el mayor verde.	2
4	Gráficos de la calidad de cosecha.	Visualización de un gráfico de líneas de la calidad de la cosecha	En base a la información obtenida se mostrará en un popup un gráfico de líneas indicando la evolución de la calidad de cosecha en el intervalo de tiempo mostrado.	2
5	Cálculo del Índice de morosidad.	Cálculo del Índice de morosidad.	Se calculará el Índice de morosidad con la información ya limpia.	3
		Visualización del índice de morosidad.	Se mostrará la información obtenida en formato de una tabla con colores correspondientes al índice de morosidad.	3
6	Interpretación del Índice de morosidad	Interpretación del índice de morosidad.	Se mostrará al operador una interpretación de los cálculos realizados.	3
7	Integración en el SFI.	Comprobación de la consulta de datos.	Se realizarán diferentes pruebas utilizando diferentes intervalos de tiempo con data de la empresa.	4
		Corrección del apartado gráfico.	Se modificarán todos los apartados gráficos para coincidir con los estándares del SFI (fuente, colores, dimensiones y responsividad).	4

Nota: Procesos de la etapa de Codificación.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6.

Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Prueba

N°	Tarea de ingeniería	Prueba de aceptación	Resultado esperado
1	Implementación de la capa de acceso a datos (DAO)	Obtención de los datos.	Un query que sea capaz de retornar toda la información necesaria para los cálculos.
2	Desarrollo de API REST para ingesta de datos transaccionales	Creación del JSON.	Un JSON con toda la información obtenida por la consulta que será enviado al Servlet en Java.
3	Definición de estructuras de datos para análisis	Creación de un array de beans con la información obtenida.	Un array con objetos de tipo bean obtenido a raíz del JSON recibido.
4	Limpieza de valores nulos	Eliminación los datos nulos.	Un array con objetos de tipo bean que contenga el registro sin datos nulos o vacíos.
5	Eliminar outliners.	Eliminación de outliners.	Un array con objetos de tipo bean que contenga el registro sin outliners, normalizando de esta forma los datos.
6	Eliminar datos repetidos.	Eliminación de datos repetidos.	Un array con objetos de tipo bean que contenga el registro sin identificadores repetidos.
7	Calcular la calidad de cosecha.	Cálculo de la calidad de cosecha.	Una serie de valores numéricos que representan la calidad de la cosecha de un determinado mes a lo largo de un periodo de tiempo.

8	Visualizar la calidad de cosecha.	Visualización de la calidad de cosecha.	Se mostrará una tabla con colores que indiquen la calidad de cosecha de forma más visual e intuitiva.
9	Visualizar un gráfico de líneas de la calidad de la cosecha	Visualización de un gráfico de líneas.	Se mostrará un popup que contiene un gráfico interactivo de líneas que represente los valores calculados.
10	Calcular el índice de morosidad.	Cálculo del índice de morosidad.	Una serie de índices numéricos que representan el índice de morosidad en un intervalo de tiempo.
11	Visualizar el índice de morosidad.	Visualización del índice de morosidad.	Se mostrará una tabla con colores que indiquen el índice de morosidad de forma más visual e intuitiva.
12	Interpretar el índice de morosidad.	Interpretación del índice de morosidad.	Se mostrará una interpretación realizada por el sistema para que el operador tenga una opinión adicional a tomar en cuenta.
13	Pruebas de la consulta de datos.	Comprobación con datos reales.	Tablas con valores correspondientes a los indicadores de riesgo crediticio de los datos ingresados.
14	Corregir el apartado gráfico.	Modificaciones de las interfaces.	Una interfaz congruente con el estilo del SFI y los estándares de la empresa totalmente funcional.

Nota: Procesos de la etapa de Prueba.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7.

Técnicas para aplicar Programación Extrema, Fase de Lanzamiento

N°	Proceso	Descripción
1	Envío de entregables.	Se realizará la entrega del proyecto culminado, la documentación requerida y diferentes documentos legales que se acordaron al inicio del proyecto.
2	Retrospectiva del proyecto.	Se evaluará el desempeño del proyecto con el fin de identificar errores y dificultades y así optimizar un futuro desarrollo.

Nota: Procesos de la etapa de Lanzamiento.

Fuente: Elaboración Propia.

B. Herramientas para el procesamiento de datos

Tabla 8.

Herramientas para el procesamiento de datos

SOFTWARE	FABRICANTE	SERVICIO
Windows 11	Microsoft Corporation	Última versión del sistema operativo Windows sobre el cuál se instalaron el resto de herramientas de desarrollo.
Oracle Database	Oracle	Base de datos relacional desarrollada por Oracle sobre la cual se maquetará e implementará la base de datos del aplicativo web.
Java Development Kit	Oracle	El JDK, o Java Development Kit, es un conjunto indispensable de herramientas para realizar aplicaciones en Java. Incluye un compilador, un intérprete, una vasta biblioteca, y otras herramientas útiles como depuradores.
Javascript	Mozilla Fundation	JavaScript es un lenguaje de programación de alto nivel basado parcialmente en C, interpretado y orientado a objetos, primordialmente empleado para crear páginas web interactivas y dinámicas.
Java Enterprise Edition	Oracle	JEE (Java Platform, Enterprise Edition), es una plataforma de programación que extiende las capacidades del lenguaje de programación Java para el desarrollo de aplicaciones empresariales a gran escala. Proporciona un conjunto de especificaciones y API (Interfaces de Programación

		de Aplicaciones) que facilitan la creación de software robusto, escalable y seguro.
Jboss	RedHat	JBoss es un servidor de aplicaciones de código abierto, basado en Java EE, que se utiliza para desplegar y ejecutar aplicaciones empresariales. Es una plataforma flexible y escalable que se caracteriza por su alto rendimiento, confiabilidad y amplia gama de características.
Postman	Postman INC.	Postman es una herramienta de desarrollo de software ampliamente utilizada en el ámbito de las APIs (Interfaces de Programación de Aplicaciones). Se trata de un cliente HTTP que permite a los desarrolladores interactuar con servicios web de manera sencilla y eficiente.

Nota: Tecnologías usadas para el procesamiento de información y datos.
Fuente: Elaboración Propia.

C. Técnicas de análisis de datos

La información obtenida mediante los instrumentos será analizada para su procesamiento utilizando la metodología de Programación Extrema, esta nos mostrará información acerca de: los desembolsos realizados, los días de atraso y montos de cuota.

3.7.1. Diseño estadístico

Dado que el objetivo principal de la investigación es el desarrollo e implementación de una solución tecnológica (módulo web) para la optimización de procesos, el tratamiento estadístico se enmarca en un nivel descriptivo. Por la naturaleza del estudio, no se emplearán pruebas de estadística inferencial para contraste de hipótesis; en su lugar, el

análisis se centrará en la organización, tabulación y representación gráfica de los datos procesados por el aplicativo.

3.7.2. Análisis e interpretación de datos.

Los datos recolectados mediante un análisis documental fueron pre-procesados utilizando filtros y querys para tener información de mejor calidad y normalizada; eliminando datos nulos, extremos y repetidos; los demás valores se mantuvieron iguales.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

La investigación evaluó el rendimiento operativo del aplicativo web en comparación con el método tradicional. Para esta prueba de carga, se utilizó la población total de 18,400 registros procesados a través de un análisis de 20 periodos (cohortes mensuales).

Tabla 9.

Comparativa de Tiempos de Procesamiento: Manual vs. Automatizado

Indicador	Método Manual (Excel)	Método Automatizado (Sistema)
Carga de Datos	18,400 registros	18,400 registros
Periodos Analizados	20 periodos	20 periodos
Tiempo Promedio por Periodo	5 minutos (300,000 ms)	2.5 ms
Tiempo Total de Ejecución	100 minutos (6,000,000 ms)	50 milisegundos
Tasa de Error	Variable (Error Humano)	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

El análisis estadístico de los datos obtenidos demuestra una optimización drástica en el flujo de trabajo. Mientras que el procesamiento manual de los 20 periodos requiere una inversión de tiempo total de 100 minutos (1 hora y 40 minutos), el algoritmo implementado en el sistema, gracias a la indexación en base de datos y el procesamiento en el backend, completa la misma tarea en aproximadamente 50 milisegundos. Para cuantificar esta mejora, se aplicó la fórmula de Porcentaje de Reducción de Tiempo:

$$\%RT = \left(\frac{T_{manual} - T_{sistema}}{T_{manual}}\right) \times 100$$

$$\%RT = \left(\frac{6{,}000{,}000\ ms - 50\ ms}{6{,}000{,}000}\right) \times 100$$

$$\%RT \approx 99.9991\%$$

La implementación del aplicativo web representa una optimización del 99.99% en términos de tiempo de respuesta. Estadísticamente, esto implica que la herramienta convierte una tarea que anteriormente consumía una parte significativa de la jornada laboral del analista en un proceso prácticamente instantáneo.

4.1.1. Fase de Exploración

Según las seis fases de la Programación Extrema desarrolladas en el capítulo III, en esta primera fase elaboramos de forma simplificada y a gran escala, las actividades que serán desarrolladas en el transcurso del proyecto:

Tabla 10.

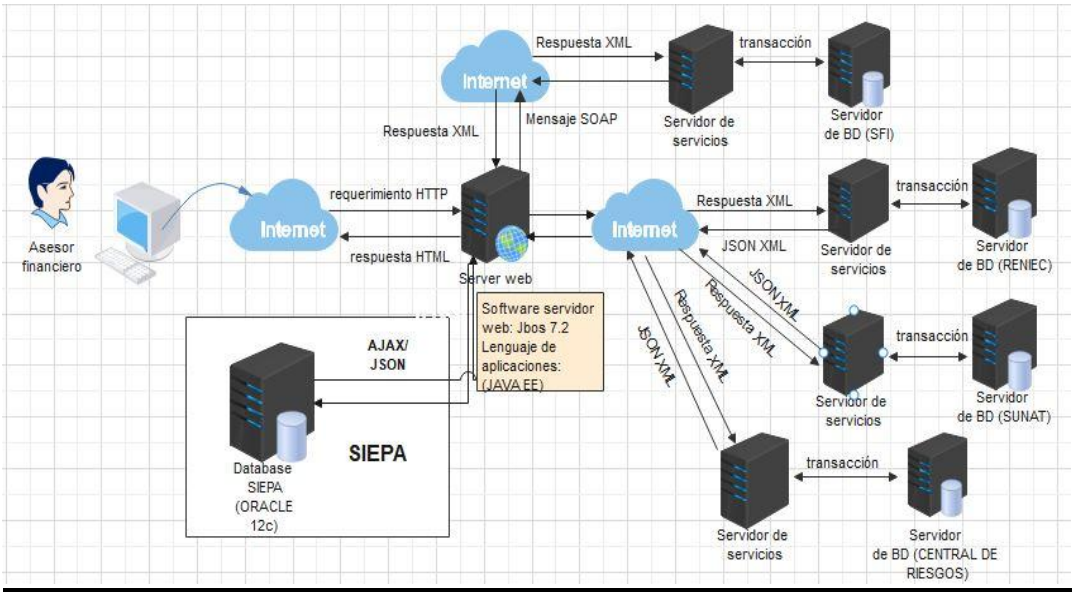
Actividades Iniciales del Proyecto

N°	Actividad	Descripción
1	Creación de la visión del proyecto.	Elaborar la visión del proyecto en base a lo establecido inicialmente por los clientes y el resto del equipo, determinando el alcance del proyecto.
2	Identificación de las historias de usuario	Elaborar de manera conjunta con los clientes una lista de requerimientos y funcionalidades.
3	Desarrollo e implementación del proyecto	Desarrollar el aplicativo web en función a los requerimientos establecidos.
4	Plan de lanzamiento	Crear un calendario con las principales actividades y metas a cumplir para conseguir un lanzamiento exitoso.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 1.

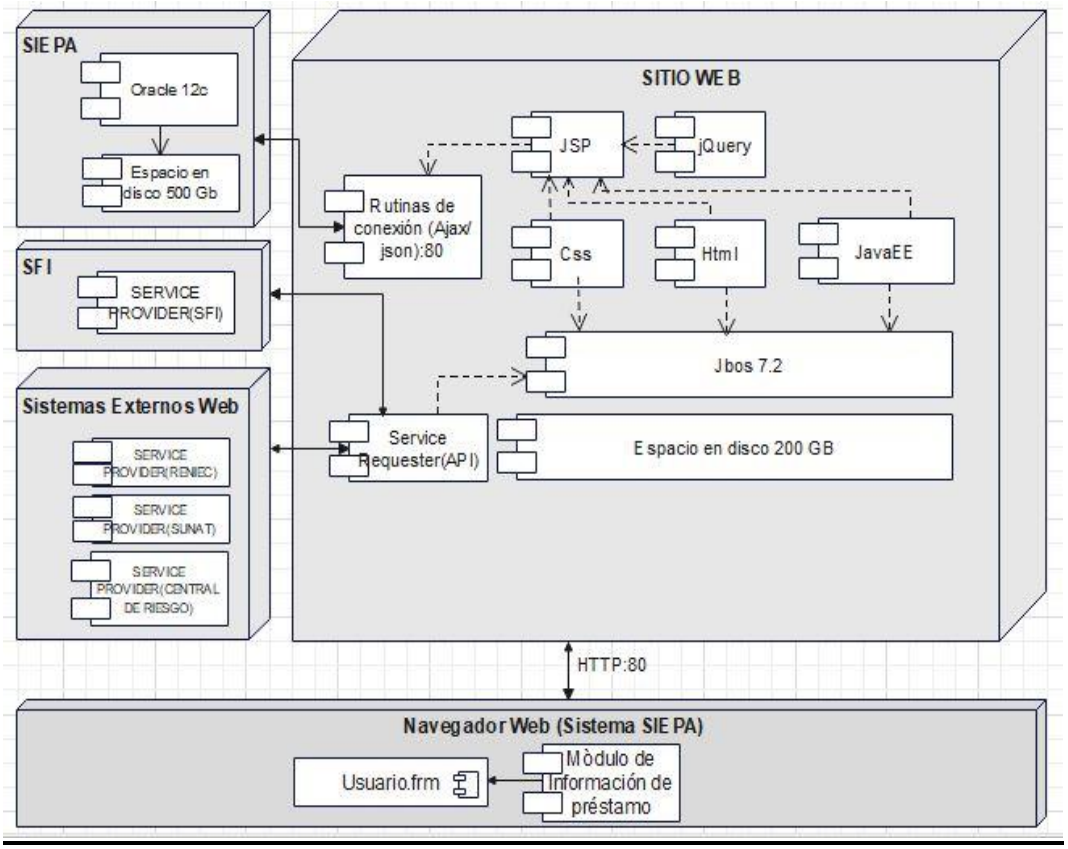
Arquitectura inicial del sistema WORLDCOOP



Fuente: HyE Consultores

Figura 2.

Diagrama de Componentes del sistema WORLDCOOP.



Fuente: HyE Consultores

En las Figuras 1 y 2 podemos apreciar tanto la arquitectura existente del sistema WORLDCOOP como los componentes y tecnologías que utilizan, es crucial para el correcto desarrollo del aplicativo web ceñirse a las mismas tecnologías, protocolos y recursos para garantizar así una integración completa y libre de conflictos.

4.1.2. Fase de Planificación

Los requerimientos iniciales obtenidos en base a las reuniones con el cliente fueron:

Tabla 11.

Requerimientos iniciales del Proyecto

N°	Requerimiento	Descripción
1	Vinculación e Integración en el WORLDCOOD.	El aplicativo web a crear debe utilizar una base de datos ya existente sin la necesidad de crear nuevas tablas, además de guiarse por el mismo estilo gráfico que posee la existente plataforma e integrarse en la misma bajo los estándares de la empresa.
2	Cálculo de la calidad de cosecha.	El sistema debe ser capaz de calcular con el menor margen de error posible la calidad de la cosecha en un intervalo de tiempo determinado.
3	Cálculo del índice de morosidad.	El sistema debe ser capaz de calcular con el menor margen de error posible el índice de morosidad en un intervalo de tiempo determinado.
4	Interpretación de los datos	El sistema debe presentar una interpretación de los diferentes datos obtenidos por los cálculos e indicadores financieros.
5	Gráficos e información visual	El sistema debe mostrar información visual y/o gráficos facilitando de esta forma el posterior análisis de los datos.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.3. Fase de Diseño

Se desarrollaron las siguientes tarjetas CRC para identificar los componentes necesarios a crear y su intervención en el desarrollo del sistema:

Tabla 12.

Clase SolicitudCredito

Descripción: Representa la intención formal del cliente de obtener un crédito antes de que este sea aprobado o desembolsado. Contiene la evaluación inicial.

Responsabilidades	Colaboradores
Almacenar información demográfica y financiera del cliente (Sueldo, Avales, Garantías).	**Cliente** (Provee la información)
Definir las condiciones solicitadas (Monto, Cuotas, Producto).	**TipoProducto**
Evaluar la viabilidad inicial (Pre-aprobación).	**MotorRiesgos**
Generar la Cuenta de Crédito una vez aprobada.	**CuentaCredito**

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13.

Clase CuentaCredito

Descripción: Es la entidad central una vez que el crédito existe. Vincula la solicitud original con la ejecución del préstamo (pagos y estado).

Responsabilidades	Colaboradores
Mantener el estado de vigencia del crédito (Vigente, Vencido, Judicial, Cancelado).	**SolicitudCredito**
Almacenar datos operativos (Agencia, Usuario Creador, Código Producto).	**Agencia**
Controlar el saldo capital actual y el monto original.	**PlanPagos**
Servir de fuente para el cálculo de provisiones y morosidad.	**ProvisionMensual**
Registrar el desembolso asociado.	**DesembolsoCredito**

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14.

Clase DesembolsoCredito

Descripción: Registra el momento exacto y las condiciones financieras en las que el dinero es entregado al cliente.

Responsabilidades	Colaboradores
Registrar el monto real entregado en caja y el monto deducible.	**CuentaCredito**
Aplicar el tipo de cambio del día si la moneda difiere.	**TipoCambio**
Confirmar la activación de la obligación financiera.	**SolicitudCredito**
Generar el movimiento de salida de dinero.	**Caja**

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15.

Clase PlanPagos

Descripción: Contiene el cronograma detallado de las cuotas que el cliente debe pagar. Es fundamental para determinar si hay atrasos.

Responsabilidades	Colaboradores
Calcular y almacenar el detalle de cada cuota (Fecha pago, Capital, Interés, Total).	**CuentaCredito**
Actualizar el saldo restante tras cada amortización.	**TipoCambio** (si el pago es en otra moneda)
Determinar si una cuota específica está vencida a la fecha actual.	**ProvisionMensual**
Calcular el interés moratorio si la fecha de pago ha pasado.	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16.

Clase ProvisionMensual

Descripción: Clase analítica crítica para tu tesis. Se encarga de calcular el riesgo y las reservas necesarias basadas en los atrasos.

Responsabilidades	Colaboradores
Calcular los días de atraso actuales del crédito.	**CuentaCredito**
Determinar el monto de provisión garantizada y no garantizada.	**PlanPagos** (Consulta cuotas vencidas)
Calcular intereses por cobrar y en suspenso.	**Garantia** (Para calcular cobertura)
Clasificar al cliente en una categoría de riesgo (Normal, CPP, Deficiente, etc.).	**ConfiguracionRiesgo**

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17.

Clase TipoCambio

Descripción: Clase utilitaria que provee información histórica sobre la valoración de monedas (Soles vs dólares).

Responsabilidades	Colaboradores
Proveer el valor de compra y venta para una fecha y moneda específica.	**DesembolsoCredito**
Permitir la conversión de montos para reportes unificados.	**PlanPagos**
Mantener el histórico de fluctuaciones cambiarias.	**SistemaExterno** (Fuente de datos, ej. SBS)

Fuente: Elaboración Propia

En base a los requerimientos iniciales se identificaron las siguientes historias de usuario:

Tabla 18.

Historias de Usuario

N°	Historia de Usuario	Descripción	Esfuerzo (días)
1	Obtención de datos.	Mediante la elaboración de querys y procedimientos SQL se obtendrán los datos necesarios de la base de datos para ser tratados.	1
2	Pre procesamiento de datos.	Con ayuda de fórmulas estadísticas se realizarán diferentes operaciones a los datos para asegurar su utilidad en el estudio.	1
3	Cálculo de la calidad de cosecha.	Con los datos ya procesados se realizará el cálculo de la calidad de cosecha.	5
4	Gráficos de la calidad de cosecha.	Se mostrará un gráfico para facilitar la interpretación de los cálculos obtenidos.	3
5	Cálculo del Índice de morosidad.	Con los datos ya procesados se realizará el cálculo del índice de morosidad.	5
6	Interpretación del Índice de morosidad	Se realizará una interpretación de los datos obtenidos.	2
7	Integración en el SFI.	Se modificará el aplicativo web de ser requerido con el fin de seguir los estándares definidos por la empresa.	4

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19.

Historia de Usuario 1: Sincronización de información crediticia.

Historia de Usuario	
Número: 1	**Usuario:** Analista de Riesgos / Administrador
Nombre historia: Sincronización de información crediticia.	
Prioridad en negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Bajo
Puntos estimados: 1	**Iteración asignada:** 1
Descripción: Como Analista de Riesgos, quiero que el sistema extraiga y centralice automáticamente la información histórica de pagos y desembolsos desde la base de datos de la cooperativa, para asegurar que los cálculos de riesgo se realicen con información actualizada y libre de errores de manipulación manual.	
Observaciones: Se sustituye el proceso manual de Excel.	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20.

Historia de Usuario 2: Validación automática de calidad de datos.

Historia de Usuario	
Número: 2	**Usuario:** Analista de Riesgos
Nombre historia: Validación automática de calidad de datos.	
Prioridad en negocio: Media	**Riesgo en desarrollo:** Bajo
Puntos estimados: 1	**Iteración asignada:** 1
Descripción: Como Analista de Riesgos, quiero que el sistema detecte y depure automáticamente los registros incompletos, duplicados o con formato erróneo, para garantizar que los indicadores financieros se calculen sobre una base de datos limpia y confiable.	
Observaciones: Reemplaza la limpieza manual de datos que actualmente se hace en Excel.	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21.

Historia de Usuario 3: Cálculo de la calidad de cosecha.

Historia de Usuario	
Número: 3	**Usuario:** Analista de Riesgos
Nombre historia: Cálculo de la calidad de cosecha.	
Prioridad en negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Medio
Puntos estimados: 1	**Iteración asignada:** 2
Descripción: Como Analista de Riesgos, quiero visualizar la evolución de la morosidad agrupada por mes de desembolso (cohortes), para identificar tempranamente si las políticas de crédito aplicadas en un mes específico están generando un deterioro acelerado de la cartera.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22.

Historia de Usuario 4: Visualización de tendencias de Cosecha

Historia de Usuario	
Número: 4	**Usuario:** Analista de Riesgos
Nombre historia: Visualización de tendencias de Cosecha	
Prioridad en negocio: Media	**Riesgo en desarrollo:** Bajo
Puntos estimados: 1	**Iteración asignada:** 2
Descripción: Cómo Analista de Riesgos quiero ser capaz de poder visualizar un gráfico de líneas que ilustre el comportamiento de la calidad de cosecha en un intervalo de tiempo determinado para comparar visualmente el comportamiento de los desembolsos recientes frente a los históricos y detectar anomalías en la tendencia.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23.

Historia de Usuario 5: Cálculo del índice de morosidad.

Historia de Usuario	
Número: 5	**Usuario:** Analista de Riesgos
Nombre historia: Cálculo del índice de morosidad.	
Prioridad en negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Medio
Puntos estimados: 1	**Iteración asignada:** 3
Descripción: Como Analista de Riesgos, quiero obtener el ratio porcentual de la cartera atrasada respecto a la cartera total en un periodo específico, para evaluar la salud financiera de la cooperativa y determinar si es necesario constituir provisiones adicionales.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24.

Historia de Usuario 6: Interpretación del índice de morosidad.

Historia de Usuario	
Número: 6	**Usuario:** Analista de Riesgos
Nombre historia: Interpretación del índice de morosidad	
Prioridad en negocio: Media	**Riesgo en desarrollo:** Bajo
Puntos estimados: 1	**Iteración asignada:** 3
Descripción: Como Analista de Riesgos quiero que el sistema me brinde una interpretación de la información mostrada para facilitar la toma de decisiones y el entendimiento de la situación general del ente financiero.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25.

Historia de Usuario 7: Integración en el SFI.

Historia de Usuario	
Número: 7	**Usuario:** Analista de Riesgos
Nombre historia: Integración en el SFI.	
Prioridad en negocio: Alta	**Riesgo en desarrollo:** Medio
Puntos estimados: 1	**Iteración asignada:** 4
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Cómo Analista de Riesgos quiero poder acceder a la información ya existente en el SFI de forma automática y que el apartado gráfico del aplicativo web esté acorde con el resto del sistema para poder tener una experiencia de uso más fluida y contar con información ya existente.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

4.1.4. Fase de Codificación

En base a las historias de usuario definidas se crearon las siguientes tareas de ingeniería:

Tabla 26.

Tarea de Ingeniería 1: Implementación de la capa de acceso a datos (DAO)

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 1	**Número de historia de usuario:** 1
Nombre de tarea: Implementación de la capa de acceso a datos (DAO)	
Tipo de tarea: Desarrollo (Backend)	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 28/09/2025	**Fecha fin:** 28/09/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Codificar las consultas SQL nativas y los repositorios (JPA/Hibernate) necesarios para realizar el JOIN entre las tablas. Se debe asegurar la extracción de campos críticos como fechas de vencimiento y montos capitales.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27.

Tarea de Ingeniería 2: Desarrollo de API REST para ingesta de datos transaccionales

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 2	**Número de historia de usuario:** 1
Nombre de tarea: Desarrollo de API REST para ingesta de datos transaccionales.	
Tipo de tarea: Desarrollo (Backend)	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 28/09/2025	**Fecha fin:** 28/09/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Configurar los controladores (@RestController en Java) y los DTOs (Data Transfer Objects) para recibir y deserializar las estructuras JSON provenientes del cliente, validando los tipos de datos antes de iniciar el procesamiento.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28.

Tarea de Ingeniería 3: Definición de estructuras de datos para análisis

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 3	**Número de historia de usuario:** 1
Nombre de tarea: Definición de estructuras de datos para análisis.	
Tipo de tarea: Desarrollo (Lógica)	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 29/09/2025	**Fecha fin:** 29/09/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Se filtrarán las columnas relevantes para los cálculos a fin de reducir al mínimo la carga de datos innecesarios.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29.

Tarea de Ingeniería 4: Limpieza de valores nulos

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 4	**Número de historia de usuario:** 2
Nombre de tarea: Limpieza de valores nulos	
Tipo de tarea: Desarrollo (ETL)	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 30/09/2025	**Fecha fin:** 30/09/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Cuando se identifique registros con valores nulos en campos mandatorios (Monto, Fecha). Se aplicará la estrategia de eliminación (drop).	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30.

Tarea de Ingeniería 5: Eliminación de outliners.

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 5	**Número de historia de usuario:** 2
Nombre de tarea: Eliminación de outliners.	
Tipo de tarea: Desarrollo	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 01/10/2025	**Fecha fin:** 01/10/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Se eliminarán los outliners con la siguiente fórmula: $\mathbf{media} - (\mathbf{2} \times \mathbf{desviación\ estándar}) < \mathbf{monto\ disponible} < \mathbf{media} + (\mathbf{2} \times \mathbf{desviación\ estándar})$	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31.

Tarea de Ingeniería 6: Eliminación de datos repetidos.

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 6	**Número de historia de usuario:** 2
Nombre de tarea: Eliminación de datos repetidos.	
Tipo de tarea: Desarrollo	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 01/10/2025	**Fecha fin:** 01/10/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Se eliminarán los registros que tengan identificadores repetidos, de esa forma asegurando que solo se tome en cuenta un registro por día y por persona.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32.

Tarea de Ingeniería 7: Cálculo de la calidad de cosecha.

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 7	**Número de historia de usuario:** 3
Nombre de tarea: Cálculo de la calidad de cosecha.	
Tipo de tarea: Desarrollo	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 02/10/2025	**Fecha fin:** 06/10/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Se calculará la calidad de cosecha con la información ya limpia utilizando la siguiente fórmula: $$\sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{SVC_i}$$ $\boldsymbol{SVC_i}$ = saldo vencido de la cosecha en el mes i.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33.

Tarea de Ingeniería 8: Visualización de la calidad de cosecha.

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 8	**Número de historia de usuario:** 3
Nombre de tarea: Visualización de la calidad de cosecha.	
Tipo de tarea: Desarrollo	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 07/10/2025	**Fecha fin:** 07/10/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Se mostrará la información obtenida en formato de una tabla con colores correspondientes a la calidad de cosecha, siendo el menor valor rojo y el mayor verde.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34.

Tarea de Ingeniería 9: Visualización de un gráfico de líneas de la calidad de la cosecha.

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 9	**Número de historia de usuario:** 4
Nombre de tarea: Visualización de un gráfico de líneas de la calidad de la cosecha.	
Tipo de tarea: Desarrollo	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 08/10/2025	**Fecha fin:** 11/10/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: En base a la información obtenida se mostrará en un popup un gráfico de líneas indicando la evolución de la calidad de cosecha en el intervalo de tiempo mostrado.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35.

Tarea de Ingeniería 10: Cálculo del Índice de morosidad.

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 10	**Número de historia de usuario:** 5
Nombre de tarea: Cálculo del Índice de morosidad.	
Tipo de tarea: Desarrollo	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 12/10/2025	**Fecha fin:** 16/10/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Se calculará el Índice de morosidad con la información ya limpia utilizando la siguiente fórmula: $$\boldsymbol{RD_v} = \left(\frac{\boldsymbol{CA}}{\boldsymbol{CB}}\right) \times \mathbf{100}$$ Donde: $\boldsymbol{CA}$ = Cartera Atrasada (Capital de créditos vencidos). $\boldsymbol{CB}$ = Cartera Bruta (Capital total prestado).	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36.

Tarea de Ingeniería 11: Visualización del índice de morosidad.

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 11	**Número de historia de usuario:** 5
Nombre de tarea: Visualización del índice de morosidad.	
Tipo de tarea: Desarrollo	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 17/10/2025	**Fecha fin:** 19/10/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Se mostrará la información obtenida en formato de una tabla con colores correspondientes al índice de morosidad, siendo el menor valor rojo y el mayor verde.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37.

Tarea de Ingeniería 12: Interpretación del índice de morosidad.

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 12	**Número de historia de usuario:** 6
Nombre de tarea: Interpretación del índice de morosidad.	
Tipo de tarea: Desarrollo	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 20/10/2025	**Fecha fin:** 21/10/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Se mostrará al operador una interpretación de los cálculos realizados.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38.

Tarea de Ingeniería 13: Comprobación de la consulta de datos.

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 13	**Número de historia de usuario:** 7
Nombre de tarea: Comprobación de la consulta de datos.	
Tipo de tarea: Desarrollo	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 22/10/2025	**Fecha fin:** 26/10/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Se realizarán diferentes pruebas utilizando diferentes intervalos de tiempo con data de la empresa.	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 39.

Tarea de Ingeniería 14: Corrección del apartado gráfico.

Tareas de Ingeniería	
Número de tarea de ingeniería: 14	**Número de historia de usuario:** 7
Nombre de tarea: Corrección del apartado gráfico.	
Tipo de tarea: Desarrollo	**Puntos estimados:** 1
Fecha inicio: 27/10/2025	**Fecha fin:** 28/10/2025
Programador responsable: QUICAÑO RAMIREZ, Luis Angel.	
Descripción: Se modificarán todos los apartados gráficos para coincidir con los estándares del SFI (fuente, colores, dimensiones y responsividad).	
Observaciones: Ninguna	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3.

Total desembolsado por mes.

Generar Exportar

	semb.	1 Mes	2 Mes	3 Mes	4 Mes	5 Mes	6 Mes	7 Mes	8 Mes	9 Mes	10 Mes	11 Mes	12 Mes
1	,060.00	0.00	360.57	1,039.62	1,718.69	2,817.40	13,122.04	16,422.29	19,294.29	22,186.00	25,625.35	29,472.63	33,691.10
2	,929.00	0.00	144.63	289.26	684.43	2,235.02	4,020.37	6,481.47	8,447.49	10,979.12	13,649.58	16,842.10	22,464.15
3	,236.00	0.00	186.73	373.46	798.91	1,545.34	2,291.73	3,684.11	5,793.55	8,336.44	12,119.65	18,288.01	18,775.40
4	,978.00	0.00	366.68	1,709.14	3,051.60	6,286.70	9,759.98	13,555.23	17,256.53	23,042.65	36,285.93	36,285.93	36,285.93
5	,924.00	0.00	626.53	1,458.16	3,106.98	8,885.79	15,690.73	39,372.94	45,573.25	58,676.13	59,004.65	59,004.65	59,004.65
6	,331.00	0.00	864.45	1,590.88	2,487.86	4,114.49	8,584.06	16,608.24	29,323.04	29,599.70	29,599.70	29,599.70	29,599.70
7	,394.00	0.00	0.00	158.17	316.34	1,221.95	98,391.91	116,512.10	117,050.51	117,050.51	117,050.51	117,050.51	117,050.51
8	,611.00	0.00	0.00	159.24	605.70	3,114.65	15,166.64	15,166.64	15,166.64	15,166.64	15,166.64	15,166.64	15,166.64
9	,162.00	0.00	465.57	1,522.72	4,761.56	25,743.85	26,231.98	26,231.98	26,231.98	26,231.98	26,231.98	26,231.98	26,231.98
10	,455.00	0.00	689.48	1,804.29	15,632.43	15,697.51	15,697.51	15,697.51	15,697.51	15,697.51	15,697.51	15,697.51	15,697.51
11	,848.00	0.00	2,168.51	17,178.45	19,165.27	19,165.27	19,165.27	19,165.27	19,165.27	19,165.27	19,165.27	19,165.27	19,165.27
12	,775.00	0.00	12,445.60	13,160.55	13,160.55	13,160.55	13,160.55	13,160.55	13,160.55	13,160.55	13,160.55	13,160.55	13,160.55

Fuente: Elaboración Propia

La figura 3 muestra el resultado final de la interfaz de “Total desembolsado”, en la cual se muestran todos los créditos desembolsados en un intervalo de tiempo, además de su evolución a lo largo de los meses.

Figura 4.

Interfaz del menú de Índice de Morosidad.

Fecha Inicio 04/2023 Agencia TODOS Moneda TODOS Madurez 12 meses
Vigente Indicador de Mora

Generar Exportar

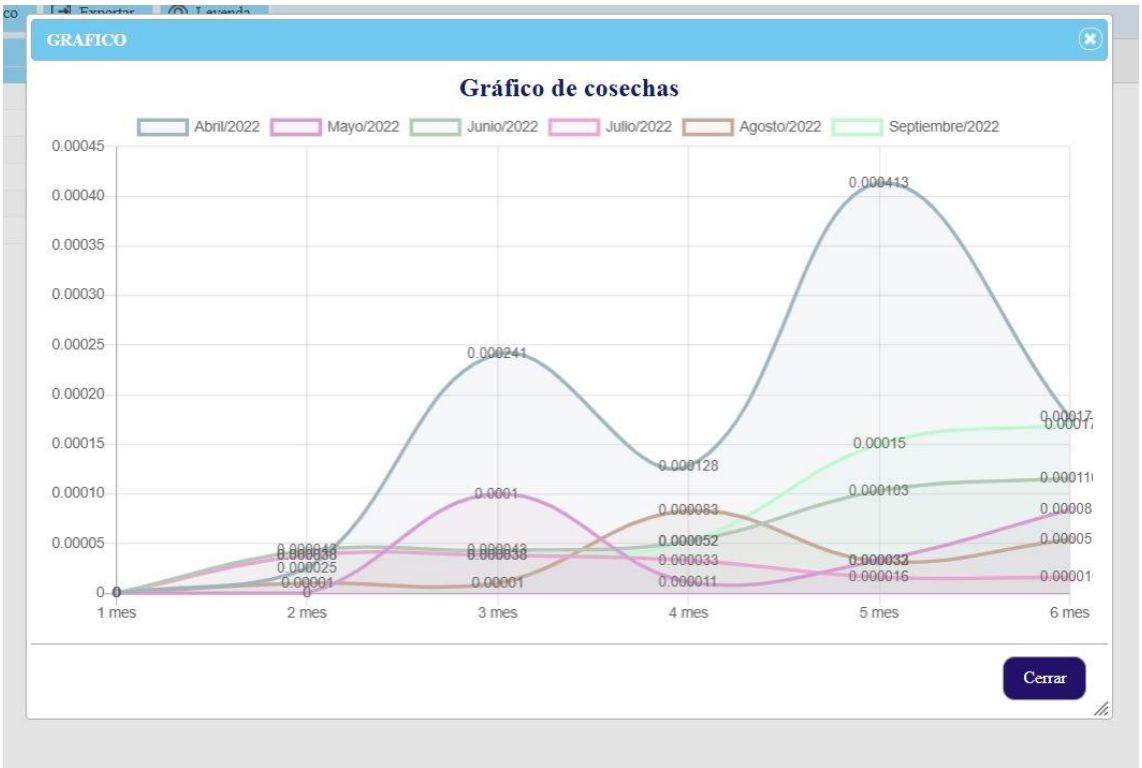
	semb.	1 Mes	2 Mes	3 Mes	4 Mes	5 Mes	6 Mes	7 Mes	8 Mes	9 Mes	10 Mes	11 Mes	12 Mes
1	,060.00	0 %	0.0009 %	0.0025 %	0.0041 %	0.0067 %	0.0312 %	0.039 %	0.0458 %	0.0527 %	0.0609 %	0.07 %	0.08 %
2	,929.00	0 %	0.0003 %	0.0006 %	0.0014 %	0.0045 %	0.0081 %	0.0131 %	0.017 %	0.0221 %	0.0275 %	0.034 %	0.0453 %
3	,236.00	0 %	0.0003 %	0.0006 %	0.0013 %	0.0026 %	0.0038 %	0.0061 %	0.0096 %	0.0139 %	0.0202 %	0.0304 %	0.0312 %
4	,978.00	0 %	0.0005 %	0.0025 %	0.0044 %	0.0091 %	0.0142 %	0.0197 %	0.0251 %	0.0335 %	0.0527 %	0.0527 %	0.0527 %
5	,924.00	0 %	0.0006 %	0.0015 %	0.0031 %	0.009 %	0.0158 %	0.0397 %	0.046 %	0.0592 %	0.0595 %	0.0595 %	0.0595 %
6	,331.00	0 %	0.001 %	0.0019 %	0.003 %	0.0049 %	0.0103 %	0.0199 %	0.0351 %	0.0354 %	0.0354 %	0.0354 %	0.0354 %
7	,394.00	0 %	0 %	0.0002 %	0.0004 %	0.0017 %	0.1383 %	0.1638 %	0.1645 %	0.1645 %	0.1645 %	0.1645 %	0.1645 %
8	,611.00	0 %	0 %	0.0003 %	0.001 %	0.0051 %	0.025 %	0.025 %	0.025 %	0.025 %	0.025 %	0.025 %	0.025 %
9	,162.00	0 %	0.0003 %	0.001 %	0.0031 %	0.0167 %	0.017 %	0.017 %	0.017 %	0.017 %	0.017 %	0.017 %	0.017 %
10	,455.00	0 %	0.0006 %	0.0015 %	0.013 %	0.0131 %	0.0131 %	0.0131 %	0.0131 %	0.0131 %	0.0131 %	0.0131 %	0.0131 %
11	,848.00	0 %	0.0014 %	0.0108 %	0.0121 %	0.0121 %	0.0121 %	0.0121 %	0.0121 %	0.0121 %	0.0121 %	0.0121 %	0.0121 %
12	,775.00	0 %	0.0074 %	0.0078 %	0.0078 %	0.0078 %	0.0078 %	0.0078 %	0.0078 %	0.0078 %	0.0078 %	0.0078 %	0.0078 %

Fuente: Elaboración Propia

La figura 4 nos muestra la interfaz de “Índice de Morosidad”, en la que, con colores intuitivos, se puede observar fácilmente qué tanta morosidad existió en el desembolso de un intervalo de meses a lo largo del tiempo.

Figura 5.

Gráfico de áreas generado para las cosechas.

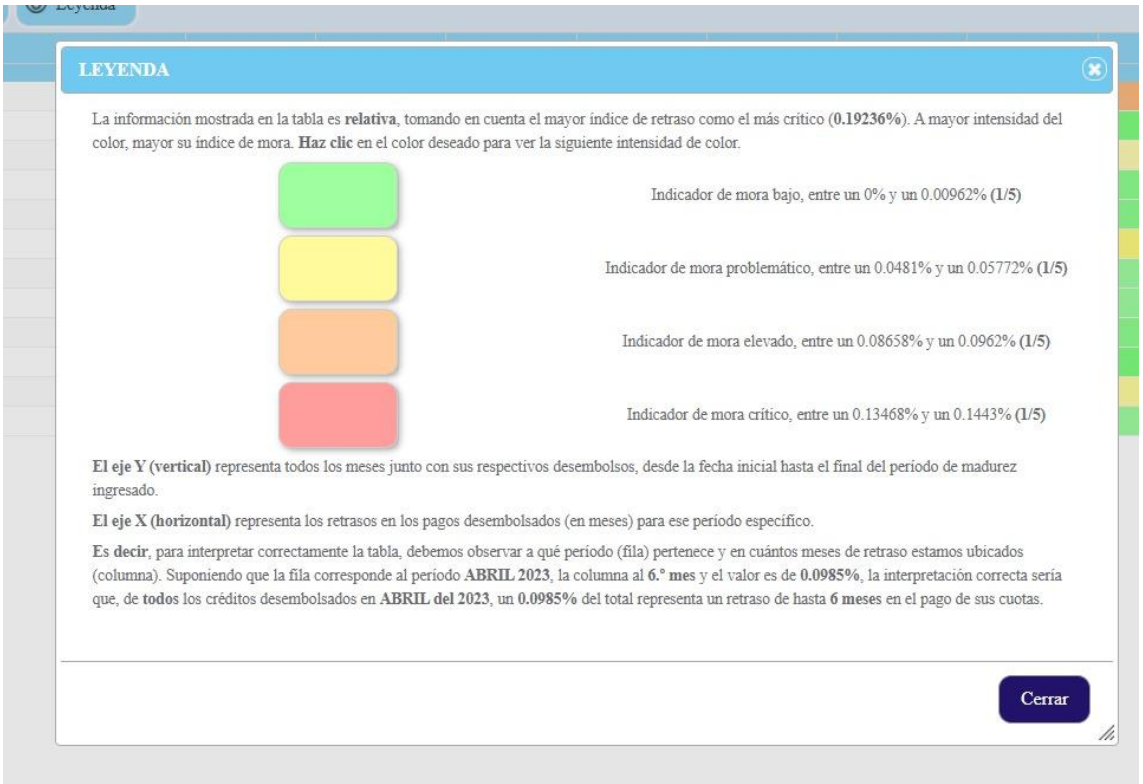


Fuente: Elaboración Propia

La figura 5 nos muestra el “Gráfico de cosechas”, una interfaz gráfica que nos muestra de una forma más intuitiva y visual la evolución de los pagos para un intervalo de meses y su evolución a lo largo del tiempo.

Figura 6.

Interpretación de los colores del menú Índice de Morosidad.



Fuente: Elaboración Propia

Interfaz creada con el fin de ayudar a la toma de decisiones, mostrando los valores que representan los diferentes colores mostrados por el índice de morosidad y brindando una interpretación sugerida de la tabla.

4.1.5. Fase de prueba

Se diseñó una prueba de aceptación para cada tarea de ingeniería.

Tabla 40.

Prueba de aceptación 1: Obtención de los datos.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 1 Obtención de los datos.	**Número de historia de usuario:** 1
Historia de Usuario: Obtención de datos.	
Condiciones de Ejecución: Contar con acceso a la base de datos mediante credenciales de administrador.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Realizar una consulta compuesta a las diferentes tablas de la base de datos.	
Resultado esperado:	

Un query que sea capaz de retornar toda la información necesaria para los cálculos.
Evaluación de la prueba: Aprobado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 41.

Prueba de aceptación 2: Creación del JSON.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 2 Creación del JSON.	**Número de historia de usuario:** 1
Historia de Usuario: Obtención de datos.	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con un query que devuelva la información necesaria.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Una vez obtenido el resultado del query, este debe almacenarse en formato JSON haciendo uso de un Webservice.	
Resultado esperado: Un JSON con toda la información obtenida por la consulta que será enviado al Servlet en Java.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 42.

Prueba de aceptación 3: Creación de un array de beans con la información obtenida.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 3 Creación de un array de beans con la información obtenida.	**Número de historia de usuario:** 2
Historia de Usuario: Pre procesamiento de datos.	
Condiciones de Ejecución: Contar con un JSON válido.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Se convertirá el JSON recibido en un array de beans previamente definidos mediante un Entity utilizando Hibernate.	
Resultado esperado: Un array con objetos de tipo bean obtenido a raíz del JSON recibido.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 43.

Prueba de aceptación 4: Eliminación de los datos nulos.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 4 Eliminación de los datos nulos.	**Número de historia de usuario:** 2
Historia de Usuario: Pre procesamiento de datos.	
Condiciones de Ejecución: Contar con un archivo un array de beans válido.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Iterando el array se validará la presencia de datos nulos, en cuyo caso se eliminarán del array.	
Resultado esperado: Un array con objetos de tipo bean que contenga el registro sin datos nulos o vacíos.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 44.

Prueba de aceptación 5: Eliminación de outliners.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 5 Eliminación de outliners.	**Número de historia de usuario:** 2
Historia de Usuario: Pre procesamiento de datos.	
Condiciones de Ejecución: Contar con un array de beans válido.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Calcular la media de los montos desembolsados utilizando funciones aritméticas. Calcular la desviación estándar de los montos desembolsados con ayuda de fórmulas aritméticas. Realizar la eliminación de los outliners con ayuda de una máscara que tendrá como parámetro la condición: $\mathbf{media} - (\mathbf{2} \times \mathbf{desviación\ estándar}) < \mathbf{monto\ disponible} < \mathbf{media} + (\mathbf{2} \times \mathbf{desviación\ estándar})$	
Resultado esperado: Un array con objetos de tipo bean que contenga el registro sin outliners, normalizando de esta forma los datos.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45.

Prueba de aceptación 6: Eliminación de datos repetidos.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 6 Eliminación de datos repetidos.	**Número de historia de usuario:** 2
Historia de Usuario: Pre procesamiento de datos.	
Condiciones de Ejecución: Contar con un archivo CSV válido.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Iterando el array se validarán que las columnas “C_NUMSOL” y “D_FECDES” sean únicas, en caso de no ser así se eliminarán los registros duplicados.	
Resultado esperado: Un array con objetos de tipo bean que contenga el registro sin identificadores repetidos.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46.

Prueba de aceptación 7: Cálculo de la calidad de cosecha.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 7 Cálculo de la calidad de cosecha.	**Número de historia de usuario:** 3
Historia de Usuario: Cálculo de la calidad de cosecha.	
Condiciones de Ejecución: Contar con una serie de datos pre-procesados para su correcto análisis.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Realizar el cálculo de la calidad de cosecha para cada mes.	
Resultado esperado: Una serie de valores numéricos que representan la calidad de la cosecha de un determinado mes a lo largo de un periodo de tiempo.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47.

Prueba de aceptación 8: Visualización de la calidad de cosecha.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 8 Visualización de la calidad de cosecha.	**Número de historia de usuario:** 3
Historia de Usuario: Cálculo de la calidad de cosecha.	
Condiciones de Ejecución: Contar con los índices de calidad de cosecha previamente calculados.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Una vez calculados los índices el sistema creará una tabla en la que se mostrarán los índices coloreados tomando en cuenta el valor mínimo y el máximo, dividiéndolos en nueve rangos: tres con tonalidades de color rojo que indican una baja cosecha, tres con tonalidades amarillas para indicar una cosecha normal y tres con tonalidades verdes para indicar una cosecha óptima.	
Resultado esperado: Se mostrará una tabla con colores que indiquen la calidad de cosecha de forma más visual e intuitiva.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48.

Prueba de aceptación 9: Visualización de un gráfico de líneas.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 9 Visualización de un gráfico de líneas.	**Número de historia de usuario:** 4
Historia de Usuario: Gráficos de la calidad de cosecha.	
Condiciones de Ejecución: Contar con los índices de calidad de cosecha previamente calculados.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Una vez calculados los índices el usuario podrá hacer click en un botón etiquetado como “gráfico” para poder visualizar un gráfico de líneas y áreas que muestran la evolución de la calidad de las cosechas en el intervalo de tiempo definido.	
Resultado esperado: Se mostrará un popup que contiene un gráfico interactivo de líneas que represente los valores calculados.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49.

Prueba de aceptación 10: Cálculo del índice de morosidad.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 10 Cálculo del índice de morosidad.	**Número de historia de usuario:** 5
Historia de Usuario: Cálculo del índice de morosidad.	
Condiciones de Ejecución: Contar con una serie de datos pre-procesados para su correcto análisis.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Realizar el cálculo del índice de morosidad para cada mes.	
Resultado esperado: Una serie de índices numéricos que representan el índice de morosidad en un intervalo de tiempo.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50.

Prueba de aceptación 11: Visualización del índice de morosidad.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 11 Visualización del índice de morosidad.	**Número de historia de usuario:** 5
Historia de Usuario: Cálculo del índice de morosidad.	
Condiciones de Ejecución: Contar con los índices de morosidad previamente calculados.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Una vez calculados los índices el sistema creará una tabla en la que se mostrarán los índices coloreados tomando en cuenta el valor mínimo y el máximo, dividiéndolos en nueve rangos: tres con tonalidades de color rojo que indican una baja cosecha, tres con tonalidades amarillas para indicar una cosecha normal y tres con tonalidades verdes para indicar una cosecha óptima.	
Resultado esperado: Se mostrará una tabla con colores que indiquen el índice de morosidad de forma más visual e intuitiva.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 51.

Prueba de aceptación 12: Interpretación del índice de morosidad.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 12 Interpretación del índice de morosidad.	**Número de historia de usuario:** 6
Historia de Usuario: Interpretación del índice de Morosidad	
Condiciones de Ejecución: Contar con los índices de morosidad previamente calculados.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Una vez calculados los índices, el sistema de forma automáticamente ofrecerá la posibilidad de mostrar una interpretación tomando en cuenta el estado de los datos calculados.	
Resultado esperado: Se mostrará una interpretación realizada por el sistema para que el operador tenga una opinión adicional a tomar en cuenta.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 52.

Prueba de aceptación 13: Comprobación con datos reales.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 13 Comprobación con datos reales.	**Número de historia de usuario:** 7
Historia de Usuario: Integración al SFI	
Condiciones de Ejecución: Acceso a la base de datos de la institución financiera.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Se aplicarán los querys desarrollados en las bases de datos de la institución financiera.	
Resultado esperado: Tablas con valores correspondientes a los indicadores de riesgo crediticio de los datos ingresados.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 53.

Prueba de aceptación 14: Modificaciones de las interfaces.

Pruebas de aceptación	
Código y Nombre: 14 Modificaciones de las interfaces.	**Número de historia de usuario:** 7
Historia de Usuario: Integración al SFI	
Condiciones de Ejecución: Contar con un manual o documentación de estilos gráficos del sistema.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Se modificarán las diferentes tablas, botones, interfaces y submenús con el fin de que estén acorde al apartado gráfico y estándares ya presentes en el SFI con el fin de que la integración del aplicativo web sea completa.	
Resultado esperado: Una interfaz congruente con el estilo del SFI y los estándares de la empresa totalmente funcional.	
Evaluación de la prueba: Aprobado	

Fuente: Elaboración Propia

4.1.6. Fase de Lanzamiento

Se propusieron los siguientes objetivos para la fase de lanzamiento:

Tabla 54.

Procesos a realizar en la fase de lanzamiento.

N°	Proceso	Descripción
1	Envío de entregables.	Se realizará la entrega del proyecto culminado, la documentación requerida y diferentes documentos legales que se acordaron al inicio del proyecto.
2	Retrospectiva del proyecto.	Se evaluará el desempeño del proyecto con el fin de identificar errores y dificultades y así optimizar un futuro desarrollo.

Fuente: Elaboración Propia

4.2. DISCUSIÓN

El desarrollo e implementación del aplicativo web ha permitido transitar de una evaluación manual del riesgo a una medición automatizada. Al respecto, Knaup & Wagner (2012) sostienen que el cálculo exacto del riesgo crediticio es crucial para identificar la participación real de las exposiciones de alto riesgo dentro de una cartera. En concordancia con esta teoría, el sistema validó su capacidad para identificar segmentos específicos de crédito con comportamientos atípicos de manera visual e intuitiva, permitiendo así una mejor toma de decisiones.

Asimismo, la herramienta propone mejorar el proceso de identificación y seguimiento. Este avance operativo se alinea con lo expuesto por Baser et al. (2023) y Lü et al. (2023), quienes enfatizan que la puntuación crediticia y la evaluación precisa son determinantes para predecir la probabilidad de impago y definir la elegibilidad del cliente. Los resultados generales del aplicativo confirman que la sistematización de estas variables en tiempo real reduce la incertidumbre en el otorgamiento de préstamos, ratificando la premisa de los autores sobre la necesidad de integrar conocimiento experto y procesamiento de datos para soportar decisiones crediticias prudentes y fundamentadas.

Finalmente, al contrastar la funcionalidad del software con la evidencia nacional de Quispe Pariona & Maldonado Valenzuela (2024), quienes demostraron la existencia de una relación inversa drástica entre el riesgo de incumplimiento y la rentabilidad institucional, se valida la utilidad estratégica del proyecto. El aplicativo no solo cumple una función descriptiva, sino que actúa como un mecanismo de protección patrimonial; al detectar y facilitar la detección oportuna de variaciones en los índices de morosidad y calidad de cosecha, la herramienta permite frenar el deterioro de la cartera antes de que este afecte la utilidad neta, confirmando que la tecnificación de la gestión de riesgos es el factor clave para asegurar la sostenibilidad económica de la cooperativa.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES

5.1. CONCLUSIONES

a. Se logró desarrollar un aplicativo web que determine el riesgo crediticio en los clientes del sistema financiero WORDLCOOP, siguiendo las pautas determinadas tanto por el cliente como por la bibliografía consultada, de esta forma garantizando un correcto cálculo y una satisfacción por parte del cliente final.

b. Se logró determinar el índice de morosidad a partir de los registros de los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, teniendo como guía los documentos facilitados por el cliente como la bibliografía investigada, consiguiendo así una determinación correcta del índice de morosidad.

c. Se logró analizar la calidad de cosecha a partir de los registros de los clientes del sistema financiero WORLDCOOP brindando una interpretación intuitiva y útil a los usuarios del aplicativo web desarrollado, teniendo así un impacto en la futura toma de decisiones de la empresa.

d. Se logró desarrollar representaciones visuales que permitan visualizar de manera clara y comprensible la calidad de cosecha y el comportamiento del índice de morosidad, facilitando de esta forma la correcta interpretación de los resultados y brindando herramientas para su correcta explicación y exposición en caso se considere necesario.

CAPÍTULO VI
RECOMENDACIONES

6.1. RECOMENDACIONES

a. Se recomienda contar con una base sólida y actualizada en las herramientas tecnológicas que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto. Esto implica no solo conocer su funcionamiento básico, sino también comprender sus buenas prácticas, limitaciones y posibles integraciones. Una preparación técnica adecuada permite anticipar problemas, optimizar recursos y garantizar un desarrollo fluido, eficiente y coherente con los objetivos del proyecto.

b. Se recomienda mantener una comunicación constante, clara y efectiva entre los miembros del equipo de desarrollo y los clientes o usuarios finales. Este intercambio continuo de información es fundamental para asegurar que las expectativas sean comprendidas correctamente desde el inicio y que los avances del proyecto se ajusten a los requerimientos reales. Una buena coordinación reduce la posibilidad de retrabajos, evita la duplicación de esfuerzos y favorece la toma de decisiones oportuna.

c. Se recomienda consultar de manera continua y sistemática la documentación existente, tanto la interna del proyecto como la de las herramientas o librerías utilizadas. La documentación constituye una fuente valiosa de información que puede resolver dudas técnicas, prevenir errores y optimizar el tiempo de desarrollo. Además, fomentar una cultura de documentación dentro del equipo no solo mejora la trazabilidad del proyecto, sino que también facilita futuras actualizaciones, mantenimientos o incorporaciones de nuevos integrantes al equipo de trabajo.

Referencias Bibliográficas

Agudelo, G., & Aigneren Jaime Ruiz Compiladores, M. (2008). *Diseños De Investigación Experimental Y No-Experimental*.

Aguilar-Valenzuela, G. R., & Vilca, E. M. (2024). Algoritmos para Machine Learning utilizados en la Gestión de Riesgo Crediticio en Perú. *Micaela Revista de Investigación - UNAMBA*.

Aiken, L. (2003). *Tests psicológicos y evaluación*.

Ankargren, S., Bjellerup, M., & Shahnazarian, H. (2017). The importance of the financial system for the real economy. *Empirical Economics*, *53*(4), 1553–1586. https://typeset.io/papers/the-importance-of-the-financial-system-for-the-real-economy-2sdonfuem2

Bardales Tapayuri, M. A., & Gonzales Romayna, D. D. (2025). *Acceso al crédito y su relación con el índice de morosidad a nivel nacional periodo 2020-2023*.

Baser, F., Koc, O., & Selcuk-Kestel, A. S. (2023). Credit risk evaluation using clustering based fuzzy classification method. *Expert systems with applications*, *223*, 119882–119882. https://typeset.io/papers/credit-risk-evaluation-using-clustering-based-fuzzy-2hzcf6fp

Berrocal Tello, F. E., & Mendivil Rojas, Y. (2024). *Determinantes de riesgo crediticio en las Cajas Municipales del Perú, 2001-2021*.

Cai, H., Chen, Y., & Fang, H. (2009). Observational Learning: Evidence from a Randomized Natural Field Experiment. *The American Economic Review*, *99*(3), 864–882. https://typeset.io/papers/observational-learning-evidence-from-a-randomized-natural-2yo8xa2ha3

Denuit, M., Kiriliouk, A., & Segers, J. (2015). Max-factor individual risk models with application to credit portfolios. *Insurance Mathematics & Economics*.

Dixon, A. D. (2011). The geography of finance: form and functions. *Geography Compass*, *5*(11), 851–862. https://typeset.io/papers/the-geography-of-finance-form-and-functions-49paqrd6nx

Giudici, P., Hadji-Misheva, B., & Spelta, A. (2020). Network based credit risk models. *Quality Engineering*, *32*(2), 199–211.

Ho, T. S. Y., Palacios, M., & Stoll, H. R. (2013). Dynamic Financial System: Complexity, Fragility and Regulatory Principles. *Financial Markets, Institutions and Instruments*, *22*(1), 1–42. https://typeset.io/papers/dynamic-financial-system-complexity-fragility-and-regulatory-3ct1ap440v

Kazemi, R., & Mosleh, A. (2012). Improving default risk prediction using Bayesian model uncertainty techniques. *Risk Analysis*, *32*(11), 1888–1900. https://doi.org/10.1111/J.1539-6924.2012.01915.X

Knaup, M., & Wagner, W. (2012). A Market-Based Measure of Credit Portfolio Quality and Banks' Performance During the Subprime Crisis. *Management Science*, *58*(8), 1423–1437. https://typeset.io/papers/a-market-based-measure-of-credit-portfolio-quality-and-banks-1iadw3v2oq

Larson, M. G. (2006). Descriptive Statistics and Graphical Displays. *Circulation*, *114*(1), 76–81. https://typeset.io/papers/descriptive-statistics-and-graphical-displays-3gqn86lv64

Layman, L. (2004). Empirical investigation of the impact of extreme programming practices on software projects. *Proceedings of the Conference on Object-Oriented Programming Systems, Languages, and Applications, OOPSLA*, 328–329. https://typeset.io/papers/empirical-investigation-of-the-impact-of-extreme-programming-3i97s0qm4p

Loftus, C., & Ratcliffe, M. (2005). Extreme programming promotes extreme learning. *Proceedings of the 10th Annual SIGCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, *37*(3), 311–315. https://typeset.io/papers/extreme-programming-promotes-extreme-learning-2bxmcmd6hz

Lomachynska, I. A., & Kuzina, R. V. (2020). Modernization Of Structure Of Financial Systems With The Development Of Fintech. En *Scientific approaches to modernizing the economic system: vector of development:* Publishing house "Liha-Pres".

Lü, J., Wu, D., Dong, J., & Dolgui, A. (2023). A decision support method for credit risk based on the dynamic Bayesian network. *Industrial management & data systems*.

Magnus Chukwuebuka Ahuchogu, Temitope Oluwafunmike Sanyaolu, & Adams Gbolahan Adeleke. (2024). Balancing innovation with risk management in digital banking transformation for enhanced customer satisfaction and security. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, *6*(9), 3022–3049.

Malla, M. V. P. (2023). Riesgo de crédito de consumo e índice de morosidad en el segmento 1 de las Cooperativas de Ahorro y Crédito. *ECA Sinergia*.

Manrique Agama, F. O. (2018). Sistema integrado de administración financiera y estados financieros en la Municipalidad distrital de Independencia, 2018. *Repositorio Institucional - UCV*. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36705

Mendoza-Moreira, C., & Mendoza-Vera, C. (2024). La gestión comercial y su influencia en el índice de morosidad de los clientes especiales de la empresa CNEL EP. *593 Digital Publisher CEIT*.

Montoya Canchis, L. W. (2021). La cooperativa agraria cafetalera Pangoa, el comercio justo y los circuitos económico solidarios en el Perú. *Economica*, *72*(116), 81–102. https://typeset.io/papers/la-cooperativa-agraria-cafetalera-pangoa-el-comercio-justo-y-1bz9mdwjh5

Nahar, J., Rahaman, M. A., Alauddin, M., & Rozony, F. Z. (2024). Big Data In Credit Risk Management: A Systematic Review Of Transformative Practices And Future Directions. *International journal of management information systems and data science*, *1*(4), 68–79.

Navarro Palacios, I. (2022). Régimen tributario actual de las cooperativas en el Perú. *Deusto, estudios cooperativos*, *20*, 171–207. https://typeset.io/papers/regimen-tributario-actual-de-las-cooperativas-en-el-peru-2d8nugvx

Oré Consa, S. (2018). Sistema integrado de administración financiera para los gobiernos locales y su impacto en la gestión del sistema de tesorería en la Municipalidad Distrital de Ayahuanco, 2015. *Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*. https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/2157

Quispe Pariona, C. A., & Maldonado Valenzuela, A. N. (2024). *Impacto del riesgo crediticio en la rentabilidad de las Cooperativas de Ahorro y Crédito nivel 3 reguladas por la SBS, periodo 2022 – 2023*.

Rachana Beniwal, Arpita Sharma, Saloni Jain, Shashank Vyas. (2023). A Review on Full Stack Web Development. *Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology*, *44*(1), 191–196. https://typeset.io/papers/a-review-on-full-stack-web-development-2sio7kyqp2

Rindfleisch, A., Malter, A. J., Ganesan, S., & Moorman, C. (2008). Cross-Sectional Versus Longitudinal Survey Research: Concepts, Findings and Guidelines. *Journal of Marketing Research*, *45*(3), 261–279. https://typeset.io/papers/cross-sectional-versus-longitudinal-survey-research-concepts-3uld2qc4bh

Robert W. Proctor, & E. J. Capaldi. (2008). Qualitative Research Methods. *Why Science Matters*, 142–163. https://typeset.io/papers/qualitative-research-methods-12z1nms093

Romanus Nwafor, A., & Joy.T, O. (2023). Evaluating Credit Risk Models. *Journal of Advance Research in Business Management and Accounting (ISSN: 2456-3544)*, *9*(5), 26–34.

Saleh, K. (1999). Object model in Java: elements and application. *Information and Software Technology*, *41*(4), 235–241. https://typeset.io/papers/object-model-in-java-elements-and-application-vfcfdtg0b9

Sánchez. Elmer, & Serrano, E. (2019). Análisis de cosechas en tarjetas de crédito. *BCRP*, 1–4.

Shi, X. (2013). The Semantics of Web Services: An Examination in GIScience Applications. *ISPRS international journal of geo-information*, *2*(3), 888–907. https://typeset.io/papers/the-semantics-of-web-services-an-examination-in-giscience-qveufklcx4

Siarka, P., & Siarka, P. (2011). Vintage analysis as a basic tool for monitoring credit risk. *null*.

Stephens, S. M., Chen, J. Y., Davidson, M. G., Thomas, S., & Trute, B. M. (2004). Oracle Database 10g: a platform for BLAST search and Regular Expression pattern matching in life sciences. *Nucleic Acids Research*, *33*(DATABASE ISS.), 675–679. https://typeset.io/papers/oracle-database-10g-a-platform-for-blast-search-and-regular-2r6r4z4uvg

Teles, G., Rodrigues, J. J. P. C., Rabê, R. A. L., Kozlov, S. A., span, & span. (2020). Artificial neural network and Bayesian network models for credit risk prediction. *Ai & Society*.

Tevni Grajales G. (2020). *Tipos de Investigación*.

Thakor, A. V. (1996). The design of financial systems: An overview. *Journal of Banking and Finance*, *20*(5), 917–948. https://typeset.io/papers/the-design-of-financial-systems-an-overview-29ffgi5fqa

Tineo Perez, R., & Rua Huanaco, R. (2023). *Educación Financiera y Gestión de Riesgo Crediticio en MiBanco - Banco de la Microempresa S.A. Huanta – Ayacucho 2021*.

Tuesta Monteza, G. J., & Vasquez Lozano, M. J. (2016). Sistema integrado de administración financiera y su incidencia en el ordenamiento administrativo financiero de la Municipalidad Provincial de Chiclayo - 2015. *Repositorio Institucional - USS*. http://repositorio.uss.edu.pe//handle/20.500.12802/3118

Van Valkenhoef, G., Tervonen, T., De Brock, B., & Postmus, D. (2011). Quantitative release planning in extreme programming. *Information and Software Technology*, *53*(11), 1227–1235. https://typeset.io/papers/quantitative-release-planning-in-extreme-programming-3xyrnq77bi

Vásquez Cárdenas, M. R. (2022). La cooperativa agraria como vehículo empresarial de los productores de la agricultura familiar. *Deusto, estudios cooperativos*, *20*, 123–170. https://typeset.io/papers/la-cooperativa-agraria-como-vehiculo-empresarial-de-los-2jlqw086

White, S., Cattell, R., & Finkelstein, S. (1998). *Enterprise Java platform data access*. *27*(2), 504–505. https://typeset.io/papers/enterprise-java-platform-data-access-7z543bh7zz

Zhao, H., & Doshi, P. (2009). Towards Automated RESTful Web Service Composition. *2009 IEEE International Conference on Web Services, ICWS 2009*, 189–196. https://typeset.io/papers/towards-automated-restful-web-service-composition-xwx19dp2bj

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia
Título: "Aplicativo web para el cálculo del riesgo crediticio en los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, Ayacucho, 2025."

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL ¿Cómo desarrollar un aplicativo web para determinar el riesgo crediticio en los clientes del sistema bancario WORLDCOOP, Ayacucho, 2025? **PROBLEMAS ESPECÍFICOS** a. ¿Cómo determinar de forma precisa el índice de morosidad de los clientes del sistema financiero WORLDCOOP para evaluar adecuadamente el riesgo crediticio? b. ¿De qué manera se puede analizar la calidad de cosecha de los clientes del sistema financiero WORLDCOOP utilizando el índice de morosidad como indicador clave para determinar el riesgo crediticio? c. ¿Cómo presentar la información sobre la calidad de cosecha y el índice de morosidad mediante herramientas visuales que faciliten la interpretación de los datos y la toma de decisiones estratégica	**OBJETIVO GENERAL** Desarrollar un aplicativo web que determine el riesgo crediticio en los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, Ayacucho, 2025. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS** a. Determinar el índice de morosidad a partir de los registros de los clientes del sistema financiero WORLDCOOP para conocer el riesgo crediticio. b. Analizar la calidad de cosecha a partir de los registros de los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, enfocándose en el índice de morosidad. c. Desarrollar representaciones visuales que permitan visualizar de manera clara y comprensible la calidad de cosecha y el comportamiento del índice de morosidad.	**VARIABLE DE INTERÉS** X: Riesgo crediticio. **DIMENSIONES** X1: Calidad de cosecha. X2: Índice de morosidad.	**TIPO DE INVESTIGACIÓN** Observacional, transversal y descriptiva. **NIVEL DE INVESTIGACIÓN** Descriptiva. **DISEÑO** No experimental. **POBLACIÓN** Los 18,400 registros de solicitudes de crédito presentadas por los clientes del sistema financiero peruano mediante la plataforma WORLDCOOP **MUESTRA** El total de los registros disponibles para de esta forma garantizar la usabilidad del aplicativo web con todos los datos **TÉCNICA** Análisis documental. **INSTRUMENTO** Registro.

Anexo 2. Ficha de Registro y Validación de Cosechas.

Periodo	Total Desem.	1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	6to mes	7mo mes	8vo mes	9no mes	10mo mes	11mo mes	12mo mes	13vo mes
Abr-2023	614820	175	535.57	1031.29	1527.03	2442.41	12563.72	15863.97	18735.97	21627.68	25067.03	28506.38	31945.76	34018.14
May-2023	581990	144.63	289.26	433.89	829.06	2379.65	4165	6626.1	8592.12	11123.75	13645.17	16347.93	19573.87	22444.44
Jun-2023	249310	0	186.73	373.46	798.91	1378.18	2124.57	3226.59	4639.21	5936.22	7233.23	8936.71	10539.26	10980.64
Jul-2023	610470	0	0	449.92	1635.5	3419.89	5348.56	7393.34	10734.9	13932.23	16982.83	20033.43	23084.05	25980.8
Ago-2023	296640	524.34	1048.68	1778.12	3324.75	4973.57	6622.39	26464.65	28113.37	29473.03	30832.69	32192.35	33552.04	34141.23
Set-2023	875814	568.95	1433.4	2159.83	3056.81	4231.83	8244.81	13516.36	18787.88	23601.69	28269.99	32938.29	37606.5	42872.08
Oct-2023	198314	0	0	158.17	316.34	1074.5	12490.5	13396.11	14301.75	15056.9	15869.93	16682.96	28006.38	29192.76
Nov-2023	47932	0	0	159.24	605.7	909.73	1213.76	1517.79	1821.82	2125.85	2285.09	2444.33	2603.57	3870.54
Dic-2023	325929	0	465.57	1415.11	2908.35	5164.95	7434.2	9516.71	11941.5	14074.58	15770.72	17908.22	23185.35	24749.96
Ene-2024	138421	0	256.15	512.3	913.22	1725.31	2639.45	3553.59	4852.08	6150.58	7304.3	9613.13	12613.65	12613.65
Feb-2024	133543	0	0	517.55	1139.48	1905.77	2672.06	3438.35	4204.62	5087.46	9534.33	10574.03	10574.03	10574.03
Mar-2024	143310	0	0	144.25	288.5	586.1	1202.32	2711.26	4981.46	11501.45	12556.13	12556.13	12556.13	12556.13
Abr-2024	121858	0	0	0	644.78	1289.56	1934.32	3017.72	6322.46	9730.82	9730.82	9730.82	9730.82	9730.82

Anexo 3. Calidad de Cosecha por Cohorte para el periodo abril 2023 – abril 2024.

Periodo	Total Desem.	1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	6to mes	7mo mes	8vo mes	9no mes	10mo mes	11mo mes	12mo mes	13vo mes	Total atrasos	**Calidad de Cosecha**
Abr-2023	614820	175	535.57	1031.29	1527.03	2442.41	12563.72	15863.97	18735.97	21627.68	25067.03	28506.38	31945.76	34018.14	194039.95	**68%**
May-2023	581990	144.63	289.26	433.89	829.06	2379.65	4165	6626.1	8592.12	11123.75	13645.17	16347.93	19573.87	22444.44	106594.87	**82%**
Jun-2023	249310	0	186.73	373.46	798.91	1378.18	2124.57	3226.59	4639.21	5936.22	7233.23	8936.71	10539.26	10980.64	56353.71	**77%**
Jul-2023	610470	0	0	449.92	1635.5	3419.89	5348.56	7393.34	10734.9	13932.23	16982.83	20033.43	23084.05	25980.8	128995.45	**79%**
Ago-2023	296640	524.34	1048.68	1778.12	3324.75	4973.57	6622.39	26464.65	28113.37	29473.03	30832.69	32192.35	33552.04	34141.23	233041.21	**21%**
Set-2023	875814	568.95	1433.4	2159.83	3056.81	4231.83	8244.81	13516.36	18787.88	23601.69	28269.99	32938.29	37606.5	42872.08	217288.42	**75%**
Oct-2023	198314	0	0	158.17	316.34	1074.5	12490.5	13396.11	14301.75	15056.9	15869.93	16682.96	28006.38	29192.76	146546.3	**26%**
Nov-2023	47932	0	0	159.24	605.7	909.73	1213.76	1517.79	1821.82	2125.85	2285.09	2444.33	2603.57	3870.54	19557.42	**59%**
Dic-2023	325929	0	465.57	1415.11	2908.35	5164.95	7434.2	9516.71	11941.5	14074.58	15770.72	17908.22	23185.35	24749.96	134535.22	**59%**
Ene-2024	138421	0	256.15	512.3	913.22	1725.31	2639.45	3553.59	4852.08	6150.58	7304.3	9613.13	12613.65	12613.65	62747.41	**55%**
Feb-2024	133543	0	0	517.55	1139.48	1905.77	2672.06	3438.35	4204.62	5087.46	9534.33	10574.03	10574.03	10574.03	60221.71	**55%**
Mar-2024	143310	0	0	144.25	288.5	586.1	1202.32	2711.26	4981.46	11501.45	12556.13	12556.13	12556.13	12556.13	71639.86	**50%**
Abr-2024	121858	0	0	0	644.78	1289.56	1934.32	3017.72	6322.46	9730.82	9730.82	9730.82	9730.82	9730.82	61862.94	**49%**

Anexo 4. Desempeño por Cohorte para el periodo abril 2023 – abril 2024.

Periodo	Total Desem.	1er mes	2do mes	3er mes	4to mes	5to mes	6to mes	7mo mes	8vo mes	9no mes	10mo mes	11mo mes	12mo mes	13vo mes
Abr-2023	614820	0.0003	0.0009	0.0017	0.0025	0.004	0.0204	0.0258	0.0305	0.0352	0.0408	0.0464	0.052	0.0553
May-2023	581990	0.0002	0.0005	0.0007	0.0014	0.0041	0.0072	0.0114	0.0148	0.0191	0.0234	0.0281	0.0336	0.0386
Jun-2023	249310	0	0.0007	0.0015	0.0032	0.0055	0.0085	0.0129	0.0186	0.0238	0.029	0.0358	0.0423	0.044
Jul-2023	610470	0	0	0.0007	0.0027	0.0056	0.0088	0.0121	0.0176	0.0228	0.0278	0.0328	0.0378	0.0426
Ago-2023	296640	0.0018	0.0035	0.006	0.0112	0.0168	0.0223	0.0892	0.0948	0.0994	0.1039	0.1085	0.1131	0.1151
Set-2023	875814	0.0006	0.0016	0.0025	0.0035	0.0048	0.0094	0.0154	0.0215	0.0269	0.0323	0.0376	0.0429	0.049
Oct-2023	198314	0	0	0.0008	0.0016	0.0054	0.063	0.0675	0.0721	0.0759	0.08	0.0841	0.1412	0.1472
Nov-2023	47932	0	0	0.0033	0.0126	0.019	0.0253	0.0317	0.038	0.0444	0.0477	0.051	0.0543	0.0808
Dic-2023	325929	0	0.0014	0.0043	0.0089	0.0158	0.0228	0.0292	0.0366	0.0432	0.0484	0.0549	0.0711	0.0759
Ene-2024	138421	0	0.0019	0.0037	0.0066	0.0125	0.0191	0.0257	0.0351	0.0444	0.0528	0.0694	0.0911	0.0911
Feb-2024	133543	0	0	0.0039	0.0085	0.0143	0.02	0.0257	0.0315	0.0381	0.0714	0.0792	0.0792	0.0792
Mar-2024	143310	0	0	0.001	0.002	0.0041	0.0084	0.0189	0.0348	0.0803	0.0876	0.0876	0.0876	0.0876
Abr-2024	121858	0	0	0	0.0053	0.0106	0.0159	0.0248	0.0519	0.0799	0.0799	0.0799	0.0799	0.0799

Máximo índice de mora:	0.1472	Periodo:	Oct - 2023	Recomendación:	Se insta a realizar una auditoría de riesgo sobre los créditos otorgados en el último trimestre (Q4). Este patrón sugiere que se flexibilizaron excesivamente los filtros de admisión. Se recomienda suspender temporalmente las políticas de aprobación "express"
Mínimo índice de mora:	0.0386	Periodo:	May - 2023		

Anexo 5. Procedimiento almacenado para el cálculo de la calidad de cosechas.

```
 1. PROCEDURE SP_RIESGOFINANCIERO_DESEMBOLSOS(
 2.   V_AGENCIA          IN VARCHAR2,
 3.   V_PERIODO          IN NUMBER,
 4.   p_fecha_inicio     IN DATE,
 5.   V_MONEDA           IN VARCHAR2,
 6.   V_VIGENCIA         IN VARCHAR2,
 7.   Resultados         OUT SYS_REFCURSOR
 8. )AS
 9.   v_fecha_ini DATE;
10.   v_fecha_fin DATE;
11.   v_sql CLOB;
12.
13.   BEGIN
14.       v_fecha_ini := TO_DATE(p_fecha_inicio, 'DD/MM/YY');
15.       v_fecha_fin := ADD_MONTHS(v_fecha_ini, V_PERIODO);
16.
17.       DBMS_OUTPUT.put_line('Fecha Inicio: ' || TO_CHAR(v_fecha_ini, 'DD/MM/YYYY'));
18.       DBMS_OUTPUT.put_line('Fecha Fin: ' || TO_CHAR(v_fecha_fin, 'DD/MM/YYYY'));
19.
20.       DBMS_OUTPUT.put_line (V_PERIODO);
21.
22.       v_sql := '
23.       select tabla.mes,
24.        TO_CHAR(to_date(tabla.mes, ''MM''), ''MONTH'') AS mes_descripcion,
25.        tabla.anio,
26.        sum(tabla.TOTAL_DESEMBOLSO) TOTAL_DESEMBOLSO';
27.
28. FOR mes IN 1..V_PERIODO LOOP
29.     v_sql := v_sql || ', SUM(tabla.TOTAL_' || mes || ') AS TOTAL_' || mes;
30. END LOOP;
31.
32.     v_sql := v_sql || '
33.     from (SELECT EXTRACT(MONTH FROM DECR.D_FECDES) AS MES,
34.                EXTRACT(YEAR FROM DECR.D_FECDES) AS ANIO,
35.                CASE
36.                  WHEN :V_MONEDA IN (''1'', ''2'') THEN
37.                   CASE
38.                     WHEN SOCR.C_MONSOL =  ''' || V_MONEDA || ''' THEN
39.                      SUM(NVL(SOCR.N_MTOAPR, 0))
40.                   END
41.                 ELSE
42.                   CASE
43.                     WHEN SOCR.C_MONSOL like  ''' || V_MONEDA || ''' THEN
44.                      SUM(NVL(SOCR.N_MTOAPR, 0))
45.                    ELSE
46.                      SUM(NVL(SOCR.N_MTOAPR * TCC.N_VALFIJ, 0))
47.                   END
48.                END AS TOTAL_DESEMBOLSO';
49.
50.
51. FOR i IN 1..V_PERIODO LOOP
52.     v_sql := v_sql || '
53.     ,SUM(CASE
54.         WHEN MONTHS_BETWEEN(TO_DATE(ppcr.d_feccuo,''DD/MM/YY''),
TO_DATE(decr.d_fecdes, ''DD/MM/YY'')) <=' || i || ' THEN
55.             CASE
56.                 WHEN ''' || V_MONEDA || ''' = ''%'' THEN
57.                     CASE
58.                         WHEN decr.C_CODMON = ''1'' THEN
59.                             NVL(ppcr.n_Mtocuo, 0)
60.                         ELSE
61.                             NVL(ppcr.n_Mtocuo * TCC.N_VALFIJ, 0)
62.                     END
63.                 WHEN ''' || V_MONEDA || ''' = ''1'' THEN
64.                     NVL(ppcr.n_Mtocuo, 0)
65.                 ELSE
```

```
66.                     NVL(ppcr.n_Mtocuo * TCC.N_VALFIJ, 0)
67.             END
68.         ELSE
69.             0
70.     END) AS TOTAL_' || i;
71. END LOOP;
72.    v_sql := v_sql || '
73.           from cbdcale CBD, crdppcr ppcr
74.           inner join crmctcr ctcr
75.            on ppcr.c_numcre = ctcr.c_numcre
76.           inner join crmdecr decr
77.            on ctcr.c_numsol = decr.c_numsol
78.           INNER JOIN CRMSOCR SOCR
79.             ON CTCR.C_NUMSOL = SOCR.C_NUMSOL
80.           INNER JOIN CBTAGEN AGEN
81.             ON CTCR.C_CODAGE = AGEN.C_CODAGE
82.           INNER JOIN CRMPROV PROV
83.             ON SOCR.C_NUMCRE = PROV.C_NUMCRE
84.           INNER JOIN CBTTCAM TCC
85.             ON TCC.D_FECPRO = PROV.D_FECPRO
86.           where ppcr.C_ESTADO = ''A''
87.           AND CTCR.C_ESTCRE LIKE :V_VIGENCIA
88.           AND AGEN.C_CODAGE LIKE :V_AGENCIA
89.           AND DECR.D_FECDES BETWEEN TO_DATE(''' || TO_CHAR(v_fecha_ini, 'DD/MM/YYYY')
|| ''', ''DD/MM/YYYY'')
90.                     AND TO_DATE(''' || TO_CHAR(v_fecha_fin, 'DD/MM/YYYY') || ''',
''DD/MM/YYYY'')
91.           and decr.c_estdes = ''LQ''
92.           and ppcr.D_FECCUO <= CBD.D_FECPRO
93.           AND EXTRACT(MONTH FROM PROV.D_FECPRO) = EXTRACT(MONTH FROM DECR.D_FECDES)
94.           AND EXTRACT(YEAR FROM PROV.D_FECPRO)  = EXTRACT(YEAR FROM DECR.D_FECDES)
95.           GROUP BY DECR.D_FECDES, ppcr.n_Mtocuo, SOCR.C_MONSOL
96.           ORDER BY ANIO, MES) tabla
97.  group by tabla.mes, tabla.anio
98.  order by tabla.anio, tabla.mes';
99.
100.       DBMS_OUTPUT.put_line (v_sql);
101.       OPEN Resultados FOR v_sql USING V_MONEDA, V_VIGENCIA, V_AGENCIA;
102.
103.     EXCEPTION
104.       WHEN OTHERS THEN
105.         DBMS_OUTPUT.put_line('Error: ' || SQLERRM);
106.         RAISE;
107. END SP_RIESGOFINANCIERO_DESEMBOLSOS;
108.
```

Anexo 6. Método para obtener la información desde el backend.

```
1.      public ArrayList<BeanAnalisisCosechaRF> findRiesgoFinancieroDesembolsos(String
strCodAgencia, String strValorCheckVigencia, int intPeriodicidad, String fecha, String
strMoneda ) {
2.              Connection cn = null;
3.              CallableStatement pstmt = null;
4.              ResultSet rset = null;
5.              ResultSetMetaData metaData = null;
6.              int columnCount = 0;
7.              Date fechaDate = FormatodeFecha.stringToSqlDate(fecha);
8.              ArrayList<BeanAnalisisCosechaRF> lista = new
ArrayList<BeanAnalisisCosechaRF>();
9.              try {
10.                     cn = getConeccion();
11.                     pstmt = cn.prepareCall("{call
PCK_ADMIN_GESTION_RIESGO.SP_RIESGOFINANCIERO_DESEMBOLSOS(?,?,?,?,?,?)}");
12.                     pstmt.setString(1,strCodAgencia);
13.                     pstmt.setInt(2,intPeriodicidad);
14.                     pstmt.setDate(3,fechaDate);
15.                     pstmt.setString(4,strMoneda);
16.                     pstmt.setString(5,strValorCheckVigencia);
17.                     pstmt.registerOutParameter(6, Types.REF_CURSOR);
18.                     pstmt.execute();
19.                     rset = (ResultSet) pstmt.getObject(6);
20.                     try {
21.                             metaData = rset.getMetaData();
22.                             columnCount = metaData.getColumnCount();

23.                     } catch (SQLException e1) {
24.                             e1.printStackTrace();
25.                     }
26.                     BeanAnalisisCosechaRF bean;
27.                     while (rset.next()) {
28.                             bean = new BeanAnalisisCosechaRF();
29.                             bean.setMes(rset.getInt(1));
30.                             bean.setDescripcionMes(rset.getString(2));
31.                             bean.setAnio(rset.getInt(3));
32.                             bean.setTotalDesembolso(rset.getDouble(4));
33.                             Double[] listaBD =  new Double[columnCount-4];
34.                         for (int i = 0; i < columnCount-4; i++) {

35.                             listaBD[i] = rset.getDouble(i+5);

36.                         }
37.                         bean.setListaSumas(listaBD);
38.                         lista.add(bean);
39.                     }
40.                     pstmt.close();
41.                     cn.close();
42.                     cn = null;
43.             } catch (Exception sql) {
44.                     sql.printStackTrace();
45.             } finally {
46.                     try {
47.                             if (pstmt != null)
48.                                     pstmt.close();
49.                             if (cn != null)
50.                                     cn.close();
51.                     } catch (SQLException e) {
52.                     }
53.             }
54.             return lista;
55.     }
56.
```

UNSCH FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 076-2025-FIMGC

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

En la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga de la ciudad de Ayacucho, en cumplimiento a la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 531-2025-FIMGC-D**, a los **treinta días del mes de diciembre de 2025**, siendo las **05:00 p.m.**, reunidos en el **Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**, bajo la presidencia del **Mg. Hubner JANAMPA PATILLA** y los miembros: **Mg. Edith Felicitas GUEVARA MOROTE; Dr. Manuel Avelino LAGOS BARZOLA** y **Mg. Celia Edith MARTINEZ CÓRDOVA** actuando como secretario docente encargado el **Ing. Eloy VILA HUAMAN.**, para proceder a la sustentación de tesis para optar el **Título Profesional de Ingeniero de Sistemas**, del bachiller:

LUIS ANGEL QUICAÑO RAMIREZ

Quien presentó la tesis denominada:

"Aplicativo web para el cálculo del riesgo crediticio en los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, Ayacucho 2025"

Los señores miembros del jurado, luego de expuesta la tesis y absueltas las preguntas, deliberaron y declararon:

Aprobado con Quince (15)

Siendo las **07:00 p.m.** del día **30 de diciembre de 2025**, culmina el acto de sustentación de tesis, y en conformidad con lo actuado, los miembros del jurado firman al pie del presente.

Mg. Hubner JANAMPA PATILLA
Presidente

Mg. Edith Felicitas GUEVARA MOROTE
Miembro

Dr. Manuel Avelino LAGOS BARZOLA
Miembro

Mg. Celia Edith MARTINEZ CÓRDOVA
Miembro - Asesor

Mg. Ing. Eloy VILA HUAMAN.
Secretario docente encargado de la FIMGC

FACULTAD DE INGENIERÍA
DE MINAS Y CIVIL
Av. Independencia S/N
Ciudad Universitaria
Central Tel. 066 312510
Anexo 151

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA Nº 033-2025-KPS-FIMGC/UNSCH

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajos de tesis de pregrado con el software Turnitin, en segunda instancia para las **Escuelas Profesionales** de la **Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil**; en cumplimiento a la **Resolución de Consejo Universitario Nº 039-2021-UNSCH-CU**, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y **Resolución Decanal Nº 697-2024-FIMGC-D**, deja constancia de originalidad de trabajo de investigación, que el/la Sr./Srta.

Nombres y Apellidos	:	Luis Angel Quicaño Ramirez
Escuela Profesional	:	INGENIERÍA DE SISTEMAS
Título de la Tesis	:	"Aplicativo web para el cálculo del riesgo crediticio en los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, Ayacucho, 2025."
Evaluación de la Originalidad	:	**0%** Índice de Similitud
Identificador de la entrega	:	2855820736

Por tanto, según los Artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es **PROCEDENTE** otorgar la **Constancia de Originalidad** para los fines que crea conveniente.

En señal de conformidad y verificación se firma la presente constancia

Ayacucho, 13 de enero de 2026

FIRMA DIGITAL

Firmado digitalmente por:
PERALTA SOTOMAYOR Karel
FAU 20143660754 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 13/01/2026 11:20:38-0500

Con depósito para Sustentación y Tramites
C.c. Archivo

“Aplicativo web para el cálculo del riesgo crediticio en los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, Ayacucho, 2025.”

por Luis Angel QUICAÑO RAMIREZ

Fecha de entrega: 12-ene-2026 03:31p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2855820736

Nombre del archivo: MEMORANDO_N_041-2025-FIMGC-UNSCH-CERTIFICADO_DE_ORIGINALIDAD-_LUIS_ANGEL_QUICAÑO_RAMIREZ.pdf (2.48M)

Total de palabras: 20490

Total de caracteres: 122637

“Aplicativo web para el cálculo del riesgo crediticio en los clientes del sistema financiero WORLDCOOP, Ayacucho, 2025.”

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%	0%	0%	0%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 30 words
Excluir bibliografía	Activo		