

Proyecto de Grado

Diseño de una solución tecnológica de autogestión para empresas de recuperación de cartera de consumo vencida que permita establecer acuerdos de pago

Estudiantes

Diana Carolina Salazar Castillo

Néstor Arley Ramírez Ramírez

Wilmer Orlando Cristancho Rodríguez

Profesor

Marie José Chery Leal

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Bogotá D.C.

20/Noviembre/2025

Tabla de Contenido

Lista de Figuras	6
Lista de Tablas	7
Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
Objetivos	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos.....	11
Definición del Problema.....	12
Justificación.....	15
Marco Teórico	17
Recuperación de cartera de consumo vencida en Colombia	17
Cartera de consumo vencida	17
Ciclo de vida de la deuda y clasificación de la cartera.....	17
Impacto Económico de la Cartera Vencida en el Sector Financiero	18
Funcionamiento de un <i>Contact Center</i> Tradicional de Cobranza	19
Roles y Funciones de los Asesores Físicos de Cobranza	20
Limitaciones y Retos del Modelo Tradicional	20
Transformación Digital hacia la Autogestión de Cobranza	21
Automatización de Procesos y Autogestión de Clientes	22

Beneficios de la Autogestión en la Recuperación de Cartera Vencida	22
Antecedentes, Casos de Exito y Modelos de Referencia Internacionales	23
Normativas y Estándares Técnicos Aplicables	24
Metodología	28
Enfoque	28
Alcance.....	28
Diseño de la Investigación	29
Etapas de Investigación.....	29
Etapa de Reconocimiento.....	30
Etapa de Definición.....	31
Etapa de Diseño.....	31
Análisis de Restricciones	33
Restricciones Legales.....	33
Protección de Datos Personales.....	33
Régimen de Cobranzas.....	33
Validez Jurídica de los Acuerdos	34
Restricciones Técnicas	34
Arquitectura y Tecnologías	34
Integración con Pasarelas de Pago	34
Seguridad.....	35
Experiencia de Usuario	35
Restricciones Económicas.....	35

Presupuesto Cero.....	35
Recursos para Integraciones Comerciales.....	35
Situación Económica del País.....	35
Resultados.....	36
Reconocimiento.....	36
Entrevista a un Director Financiero.....	36
Entrevista a un Arquitecto de Software.....	37
Entrevista a un Ejecutivo Bancario.....	37
Definición.....	38
Requerimientos Funcionales.....	38
Requerimientos no Funcionales.....	45
Diseño de la Solución Tecnológica.....	47
Aplicación del Método.....	49
Resultados de Diseño.....	51
Modelo de Datos.....	57
Prototipo.....	60
Implementación Recomendada de la Solución Tecnológica.....	68
Análisis de Costos.....	71
Costos Directos.....	71
Infraestructura Tecnológica y Software.....	71
Mano de Obra Especializada.....	71
Costos Indirectos.....	72

Registro y Licencias	72
Certificación de Seguridad	72
Gastos Imprevistos	72
Costos Generales	72
Gastos Administrativos	72
Marketing y Ventas	73
Infraestructura de Comunicaciones y Oficina	73
Estimación de Costos	73
Pruebas de Calidad de la Implementación Recomendada.....	77
Pruebas Unitarias.....	77
Pruebas de Integración	78
Pruebas de Seguridad	78
Conclusiones	79
Referencias	81
Anexos.....	86

Lista de Figuras

Figura 1	Monto de los créditos que presentan mora en Colombia (en billones de pesos).....	19
Figura 2	Puntos de acceso por cada 100.000 adultos, según tipo de canal	22
Figura 3	Requerimiento funcional de autenticación de usuario.....	39
Figura 4	Dashboard de resumen de deuda.	40
Figura 5	Simulador de acuerdos de pago.	41
Figura 6	Opciones de pago de la deuda	42
Figura 7	Formalización del acuerdo de pago.	43
Figura 8	Actualización de datos de contacto.....	44
Figura 9	Integración con pasarela de pago.....	45
Figura 10	Diagrama Casos de uso UML.....	53
Figura 11	Diagrama de Contexto	54
Figura 12	Diagrama de Contenedores.....	55
Figura 13	Diagrama de Componentes.....	56
Figura 14	Vista de Autenticación y Sesión	60
Figura 15	Envío de OTP	61
Figura 16	Validación de OTP	62
Figura 17	Información general de cartera de consumo vencida	62
Figura 18	Descripción de Cartera de Consumo Vencida	63
Figura 19	Simulador de Plan de Pagos	64
Figura 20	Resumen y Creación de Negociación	64
Figura 21	Documento de Confirmación.....	65
Figura 22	Pago en Línea	66
Figura 23	Cierre de Sesión.....	66
Figura 24	Diagrama de Implementación en Azure	70

Lista de Tablas

Tabla 1 Clasificación Normativa por Antigüedad de la Mora	18
Tabla 2 Normatividad más importante aplicable al cobro de cartera.....	25
Tabla 3 Modelo de Datos	58
Tabla 4 Costos Directos	73
Tabla 5 Costos Indirectos	74
Tabla 6 Costos Generales	75

Resumen

La cartera de consumo es fundamental para las entidades financieras, ya que de su adecuada gestión depende la estabilidad y continuidad de los créditos. Sin embargo, muchos clientes caen en mora al no pagar sus deudas a tiempo, mientras que los canales de cobro tradicionales como llamadas, correos o mensajes de texto, resultan poco efectivos para la recuperación de cartera y generan desconfianza por el riesgo de fraude. El impago de las obligaciones crediticias afecta a las entidades de préstamo, aumentando sus pérdidas, y a los clientes, deteriorando su historial crediticio y reduciendo así sus posibilidades de acceder a nuevos productos financieros.

Frente a este problema, el proyecto presenta el diseño de una solución tecnológica de autogestión que mejora los procesos de recuperación de cartera de consumo vencida. Para lograrlo, se revisaron las prácticas actuales de las empresas del sector, se definieron requerimientos funcionales y no funcionales, y se propuso un diseño que asegura un sistema confiable e intuitivo. La investigación combinó la revisión de información con el análisis de datos, brindando una visión más completa del problema. Con esto, se busca ofrecer a las empresas de recuperación de cartera de consumo vencida una herramienta innovadora para crear acuerdos de pago y fortalecer la relación entre las entidades y sus clientes.

Palabras clave: Cartera de consumo, mora crediticia, recuperación de cartera, autogestión de pagos, entidades financieras, acuerdos de pago.

Abstract

Consumer loan portfolios are essential for financial institutions, as their stability and continuity depend on proper credit management. However, many customers fall into arrears by failing to pay their debts on time, while traditional collection channels, such as phone calls, emails, or text messages, prove insufficiently effective for portfolio recovery and often generate distrust due to fraud risks. Loan delinquency negatively impacts lending institutions by increasing financial losses and affects customers by damaging their credit history, thereby reducing their chances of accessing new financial products.

To address this issue, this project presents the design of a self-service technological solution aimed at improving the recovery processes of overdue consumer loans. The study included a review of current industry practices, the definition of functional and non-functional requirements, and the proposal of a design that ensures a reliable and intuitive system. The research combined information review with data analysis to provide a comprehensive understanding of the problem. As a result, the project seeks to offer companies dedicated to overdue consumer loan recovery an innovative tool to create payment agreements and strengthen the relationship between financial institutions and their customers.

Keywords: Consumer loan portfolio, credit delinquency, portfolio recovery, self-service payments, financial institutions, payment agreements.

Introducción

La morosidad financiera, entendida como el incumplimiento en el pago de obligaciones crediticias por parte de los deudores, genera un impacto significativo en la estabilidad económica de las entidades acreedoras. Cuando estas obligaciones de cartera de consumo vencidas superan el tiempo máximo de mora establecido por la entidad, conforman lo que se denomina cartera vencida. Dicha cartera es transferida por los bancos a empresas especializadas en recuperación de cartera, ya sea mediante venta o administración bajo modelos de *Business Process Outsourcing* (BPO). Estas empresas, dedicadas a la gestión integral de cartera, enfrentan el desafío de recuperar los recursos económicos, garantizando que los deudores honren sus compromisos bajo términos que realmente puedan cumplir.

Actualmente, los procesos de cobranza se apoyan en estrategias tradicionales como llamadas telefónicas, correos electrónicos, notificaciones físicas y mensajes de texto. Sin embargo, estos métodos presentan dos problemas críticos: altos costos operativos, que reducen la rentabilidad de la recuperación, y una creciente resistencia por parte de los deudores a interactuar con los asesores de cobranza, ya sea por estrés financiero, falta de accesibilidad o desconfianza. Esta dinámica ineficiente justifica la necesidad de implementar soluciones tecnológicas innovadoras que permitan a los deudores autogestionar sus acuerdos de pago, eliminando intermediarios y facilitando el cumplimiento de sus obligaciones.

En este contexto, el presente proyecto propone el diseño de una solución tecnológica de autogestión digital dirigida a empresas de recuperación financiera en Colombia, con el fin de facilitar la renegociación de deudas de manera ágil, transparente y escalable. Esta solución no solo optimiza los costos asociados a la cobranza tradicional, sino que también empodera a los deudores, incrementando la probabilidad de cumplimiento mediante herramientas accesibles y adaptadas a sus necesidades.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar una solución tecnológica de autogestión para empresas dedicadas a la recuperación de cartera de consumo vencida que permita a sus clientes establecer acuerdos de pago.

Objetivos específicos

- Reconocer las prácticas actuales de las empresas dedicadas a la recuperación de cartera de consumo vencida en Colombia a través de la revisión de los métodos aplicados para este fin y así, establecer lineamientos que orienten el diseño de la solución tecnológica de autogestión en la creación de acuerdos de pago.
- Definir los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución tecnológica de autogestión a partir de los lineamientos identificados para estandarizar el proceso de creación de acuerdos de pago de cartera de consumo vencida.
- Diseñar la arquitectura de la solución tecnológica de autogestión, incorporando los requerimientos definidos en el objetivo anterior con el fin de asegurar la creación de acuerdos de pago para uso de las empresas de recuperación financiera.

Definición del Problema

En la actualidad, la definición de estrategias de cobro resulta clave para asegurar la continuidad de las operaciones de las empresas que gestionan cartera de consumo vencida. Este proceso, que requiere organización y control del tiempo, depende en gran medida de centros de contacto con un alto número de asesores presenciales, quienes utilizan medios tradicionales como llamadas telefónicas, correos electrónicos, cartas o mensajes de texto para establecer comunicación con los clientes morosos y gestionar acuerdos de pago (Procesos para mejorar la recuperación de cartera vencida, 2024).

Dicho enfoque tradicional, según Higuera (2024), presenta diversas limitaciones relevantes. La administración manual de estos acuerdos mediante mensajes de texto, correos electrónicos y llamadas telefónicas demanda una alta cantidad de recursos humanos, lo que ocasiona costos operativos elevados relacionados con salarios, formación, supervisión y mantenimiento de recursos tecnológicos y logísticos.

Adicional a eso, la experiencia del cliente en estos procesos no suele ser satisfactoria. La necesidad de contactar directamente a un asesor para negociar puede generar frustración debido a largos tiempos de espera, horarios poco flexibles y la inconsistencia en la información, que depende de la capacidad y disponibilidad del asesor. Esta interacción también puede ser percibida como invasiva o estresante, afectando la percepción general hacia la empresa y dificultando la experiencia del cliente (Higuera, 2024).

Por otro lado, según Globant (2025), la gestión manual restringe la escalabilidad y la rapidez para manejar grandes volúmenes de cartera vencida. La capacidad de atención de los *call center* está limitada por la cantidad de asesores disponibles y su nivel de productividad, lo que impide adaptarse ágilmente a cambios en la demanda o a la implementación de mejoras continuas en los procesos.

Por otro lado, según Becerra (2023), en Colombia, los créditos de consumo (para carro, viajes, bienes) son los créditos que más cartera vencida generan. El saldo vencido en esta modalidad fue de \$14,3 billones al mes de marzo de 2023, \$6 billones más que en igual lapso del 2022.

Estas cifras también son soportadas por Rico (2023), ya que indica que la cartera de consumo vencida presentó un incremento del 41,81% y llegó hasta \$13,5 billones.

En diciembre de 2023, Colombia no solo tenía el mayor nivel de cartera vencida en comparación con otros países de la región, sino que también fue el país donde este indicador aumentó más en relación con sus vecinos latinoamericanos (García, 2024).

Adicional a ello, Colombia está viviendo un deterioro de los portafolios de cartera debido a la elevada inflación y las altas tasas de interés, que generan en los consumidores más recursos para pagar sus deudas y eso ocasiona el crecimiento de la morosidad (García, 2024).

En línea con García (2024), datos de la Superfinanciera establecen que en la totalidad de los segmentos del crédito de consumo la morosidad ha estado aumentando desde el 2023, principalmente, en los créditos de bajos montos, créditos de libre inversión y en las tarjetas de crédito para personas con ingresos hasta de 2,5 salarios mínimos mensuales, donde el indicador de mora es el más alto de esta cartera.

Por otra parte, en un entorno donde la tecnología avanza rápidamente y los usuarios prefieren cada vez más canales digitales que les permitan realizar trámites de forma autónoma y en cualquier momento, depender exclusivamente de asesores presenciales para gestionar acuerdos de pago, se convierte en un obstáculo para optimizar las operaciones y mejorar la satisfacción del cliente. Por lo tanto, resulta fundamental diseñar e implementar una solución tecnológica que permita la autogestión de acuerdos de pago de cartera vencida, reduciendo la carga sobre los asesores físicos, disminuyendo costos operativos y mejorando la experiencia del cliente a través de procesos más ágiles, accesibles y personalizados (García, 2024).

De acuerdo con lo anterior, se plantea la pregunta de investigación: ¿Cómo diseñar una solución tecnológica de autogestión para empresas dedicadas a la recuperación de cartera de consumo vencida que le permita a sus clientes establecer acuerdos de pago?

Justificación

La problemática identificada en la gestión de cartera de consumo vencida evidencia limitaciones estructurales en los modelos tradicionales basados en *call center* y asesores presenciales. De acuerdo con Higuera (2024), este enfoque, aunque históricamente funcional, resulta cada vez menos sostenible debido a los altos costos operativos, la baja satisfacción del cliente y la incapacidad de escalar ante el creciente volumen de morosidad en Colombia.

La situación se ve agravada por la desconfianza de los usuarios hacia los canales tradicionales de contacto, como llamadas telefónicas, correos electrónicos y mensajes de texto, percibidos como inseguros debido al incremento de fraudes y estafas (Noboa, 2025).

Frente a este panorama, Globant (2025) plantea que el desarrollo de una solución tecnológica de autogestión se presenta como la alternativa más pertinente y viable, pues responde tanto a las necesidades de las empresas de recuperación de cartera como a las expectativas de los clientes.

Según Banco de las Oportunidades (2019), este tipo de solución no solo disminuye la dependencia de asesores físicos, lo que contribuye a la reducción de costos operativos asociados a infraestructura y nómina, sino que también ofrece a los clientes la posibilidad de gestionar sus acuerdos de pago de forma autónoma, ágil y disponible en cualquier momento, favoreciendo la satisfacción y la confianza en el proceso de renegociación.

También se debe tener en cuenta que la autogestión tecnológica garantiza escalabilidad y flexibilidad, lo cual permite que las empresas se adapten rápidamente a cambios regulatorios, fluctuaciones en el volumen de cartera vencida o variaciones en las condiciones macroeconómicas (Higuera, 2024).

Desde una perspectiva estratégica, esta propuesta impulsa la eficiencia operativa, la optimización de recursos y la mejora en las tasas de recuperación, aportando beneficios tanto para las entidades financieras como para sus clientes (Globant, 2025).

En este sentido, la solución tecnológica planteada no solo busca atender un problema coyuntural de costos y experiencia del cliente, sino que se configura como un paso necesario hacia la modernización de los procesos de cobranza (Revista Factor de Éxito, 2025).

En virtud de lo anterior, se justifica plenamente el desarrollo de una herramienta de autogestión que fortalezca la sostenibilidad del sector de recuperación de cartera de consumo vencida en Colombia y potencie la relación entre las empresas y los usuarios en un entorno digital.

Marco Teórico

Recuperación de cartera de consumo vencida en Colombia

Cartera de consumo vencida

La cartera de consumo corresponde al total de los préstamos concedidos a individuos con el propósito de facilitar la compra de artículos de consumo o cubrir servicios para objetivos comerciales o empresariales sin importar el monto de préstamo (responsable de la OE de Agregados Monetarios y Crediticios - DTIE, 2020).

Por lo tanto, se entiende que, “la cartera de consumo vencida hace referencia al monto de la cartera bruta que se encuentra en mora de pagos” (Superintendencia Financiera de Colombia, s.f.), es decir, son las obligaciones crediticias impagas que se han adquirido a través de créditos personales, tarjetas de crédito, préstamos de libre inversión, entre otros.

Ciclo de vida de la deuda y clasificación de la cartera

En el marco del Sistema de Administración del Riesgo de Crédito (SARC), cada crédito debe clasificarse en una categoría que refleje su nivel de riesgo y la probabilidad de incumplimiento. Estas categorías van desde las obligaciones con un comportamiento normal hasta aquellas que se consideran de difícil recuperación. Esta clasificación resulta esencial porque permite calcular provisiones y reconocer posibles pérdidas, lo que contribuye a la solidez de las empresas dedicadas a la recuperación financiera. La clasificación normativa de la cartera de consumo en Colombia permite definir el ciclo de vida de la deuda en mora, estableciendo categorías que van desde “normal” (pagos al día o hasta 1 mes de atraso) hasta “incobrable” (más de 6 meses sin pago). En la tabla 1 se describen estas categorías, utilizadas para orientar la gestión de la cartera crediticia (Superintendencia de la Economía Solidaria, 2021).

Tabla 1*Clasificación Normativa por Antigüedad de la Mora*

Etapa	Descripción	Implicación Operativa
Normal (A)	Crédito al día o leves atrasos	Riesgo bajo; ingreso operativo estable para la entidad.
Aceptable (B)	Hasta 2 meses de mora	Riesgo moderado; momento para aplicar estrategias preventivas.
Deficiente (C)	Entre 2–3 meses de mora	Intervención más activa; medir capacidad de pago real.
Difícil (D)	De 3–6 meses impago	Riesgo alto; requerimiento de acciones especiales.
Incobrible (E)	Más de 6 meses en mora	Alta probabilidad de castigo contable o venta de cartera.

Nota. Adaptada de “Circular básica contable y financiera: Sistema de Administración del riesgo de crédito”, por Superintendencia de la Economía Solidaria, 2021,

https://www.supersolidaria.gov.co/sites/default/files/data/sarc_anexo_1_consideraciones_para_la_calificacion_y_deterioro_de_la_cartera_de_creditos_2.pdf

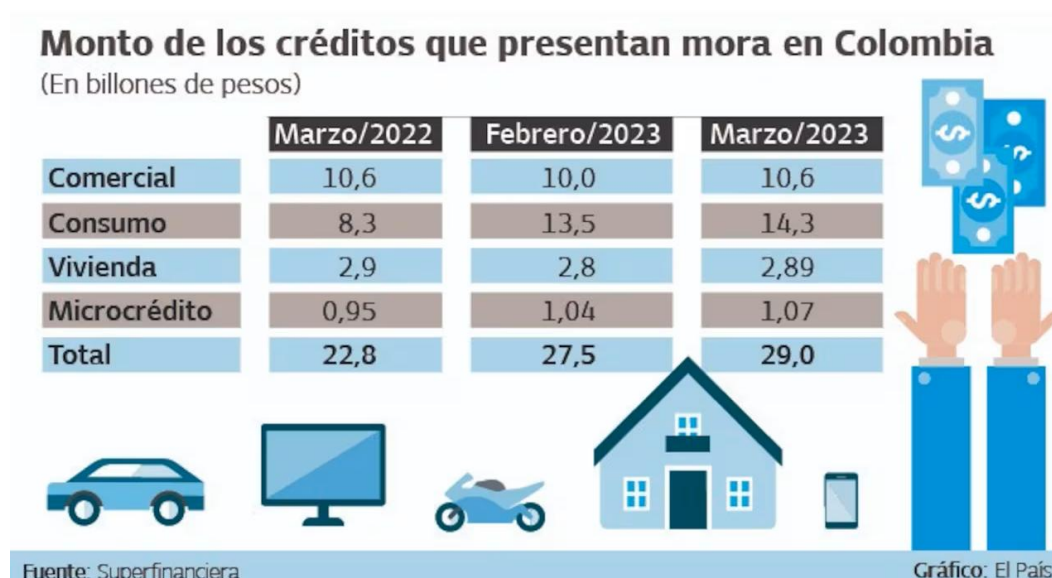
Impacto Económico de la Cartera Vencida en el Sector Financiero

Los préstamos para actividades como comprar un carro, viajar o adquirir bienes son los que más atrasos generan en el pago, porque en el país muchas personas no tienen hábitos de organización de sus gastos. Este comportamiento lleva a que los clientes hagan uso de las tarjetas de crédito sin considerar las respectivas consecuencias financieras, haciendo que posteriormente recurran a nuevos préstamos para cubrir las deudas previas, generando un círculo vicioso que se transforma en una “bola de nieve” difícil de detener. Lo anterior se evidencia en la figura 1 donde se puede observar que los créditos en condición de cartera de

consumo vencida presentan un incremento del 6% entre las vigencias de marzo de 2022 y marzo de 2023, alcanzando un valor de \$14,3 billones en marzo de 2023. Este monto representa un aumento de \$6 billones en comparación con la cartera de consumo vencida registrada en el mismo periodo del año 2022 (Becerra, 2023).

Figura 1

Monto de los créditos que presentaban mora en Colombia entre marzo de 2022 y marzo de 2023(en billones de pesos)



Nota. Tomada de “¿Qué tan ‘colgados’ con sus créditos están los colombianos?” por El País, 2023. (<https://www.elpais.com.co/economia/que-tan-colgados-con-sus-creditos-estan-los-colombianos-0339.html>)

Funcionamiento de un *Contact Center* Tradicional de Cobranza

La recuperación de la cartera de consumo vencida constituye un proceso complejo. Los equipos de cobranza deben tener sólidos conocimientos para negociar, persuadir y saber qué tanta presión utilizar sin afectar a los clientes cuando se interactúa con ellos (Higuera, 2024).

Con el fin de aprovechar el conocimiento de sus equipos, las empresas de recuperación de cartera de consumo vencida utilizan diversas herramientas que facilitan su

proceso. Además de las llamadas telefónicas, recurren a otros medios como son los correos electrónicos y mensajes por aplicaciones de mensajería instantánea (por ejemplo, *WhatsApp*), para establecer contacto con sus clientes y persuadirlos para que cumplan con sus obligaciones financieras (Higuera, 2024).

Roles y Funciones de los Asesores Físicos de Cobranza

Los asesores físicos de cobranza cumplen un papel fundamental al ser la voz directa de las empresas de recuperación de cartera de consumo vencida frente a los clientes. Entre sus principales funciones se encuentran atender y gestionar llamadas, resolver consultas, registrar información, operar sistemas de comunicación, enviar documentación, realizar procesos de cobranza, además de cumplir con los indicadores de desempeño establecidos por los *contact center* (Magneto Global S.A.S, s.f).

Para llevar a cabo todas las tareas descritas, requieren habilidades blandas como comunicación asertiva, escucha activa, empatía, paciencia, autocontrol y capacidad de persuasión. Además, deben completarse con habilidades técnicas tales como el manejo de software especializado, conocimiento de productos y servicios y mecanografía ágil (Euroinnova International Online Education, s.f.).

No obstante, este rol puede presentar limitaciones como la alta presión por resultados, la carga emocional de tratar con clientes morosos o conflictivos, la repetitividad de las tareas y el riesgo de desgaste laboral por el nivel de exigencia en cada interacción; factores que, en conjunto, pueden afectar significativamente el desempeño cotidiano y el bienestar integral de quien desempeña dichas funciones (Industria del Contact Center apuesta a la certificación de calidad del servicio, 2011).

Limitaciones y Retos del Modelo Tradicional

Los métodos tradicionales de cobranza resultan ser limitados porque muchos deudores evitan el contacto y el proceso requiere habilidades de negociación que no siempre tienen

todos los asesores que se dedican a esta labor. Por ello, estos mecanismos son insuficientes ante el aumento de los clientes morosos (Higuera, 2024).

Transformación Digital hacia la Autogestión de Cobranza

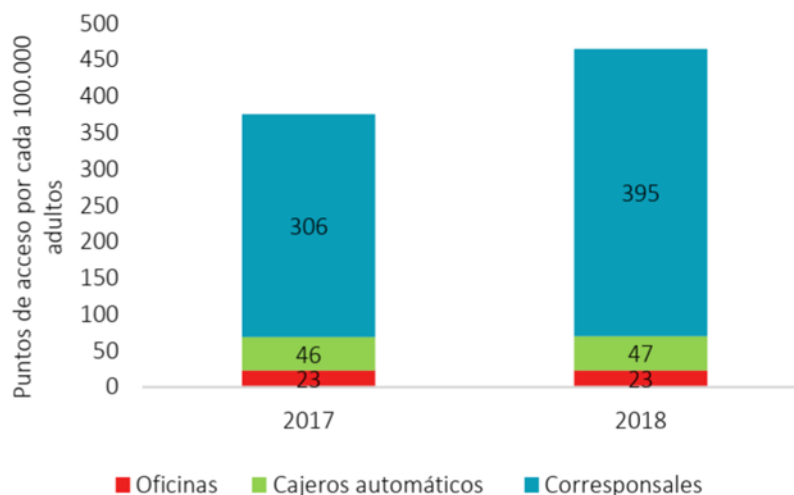
La transformación digital financiera, especialmente en el sector cobranzas, resulta indispensable para optimizar recursos y aumentar la rentabilidad de las organizaciones. En los centros de contacto, las pequeñas mejoras en la gestión del tiempo se traducen en una eficiencia significativa a gran escala. Adicional a la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas, el reto se centra en mejorar la experiencia del cliente mediante estrategias que consideren sus necesidades específicas y sus perfiles para obtener beneficios en el manejo del tiempo (Revista Factor de Éxito, 2025).

Asimismo, el deudor actual demanda procesos ágiles, personalizados y emocionalmente inteligentes, donde la forma en que se percibe la interacción resulta tan relevante como el mensaje transmitido. En respuesta a esta tendencia, la presencia de aplicaciones digitales como TrueAccord crece de forma constante, facilitando que cada vez más clientes gestionen sus acuerdos de pago, préstamos y demás necesidades financieras de manera autónoma (TrueAccord for Consumers, s. f.).

El aumento de las gestiones digitales ha llevado a las entidades financieras a reducir progresivamente el número de oficinas y cajeros automáticos, incrementando en su lugar los puntos de acceso y canales para transacciones digitales, tal como se observa en la figura 2 (Castaño, 2019).

Figura 2

Puntos de acceso por cada 100.000 adultos, según tipo de canal



Nota. Tomada de “Tendencias y retos de la inclusión financiera” por Castaño, J. 2019.

(<https://www.bancadelasoportunidades.gov.co/sites/default/files/2019-06/8.pdf>)

Automatización de Procesos y Autogestión de Clientes

Los sistemas de automatización inteligente están impulsando la digitalización de procesos en el sector bancario mediante flujos de trabajo interactivos que aprenden de manera continua, potencializan procesos y toman decisiones de manera autónoma, con esto se puede reducir significativamente los tiempos operativos, hasta en más de un 80% y es por ello que las arquitecturas con múltiples agentes virtuales ofrecen a las entidades financieras colombianas la posibilidad de automatizar diversas áreas de negocio al mismo tiempo, desde la atención al cliente hasta los procesos de transformación tecnológica. Frente a las nuevas tendencias para el sector, las instituciones financieras colombianas tienen la oportunidad de evolucionar e implementar en meses, procesos que llevarían años en desarrollarse para generar eficiencia en la autogestión de procesos de cobranza (Marin, 2025).

Beneficios de la Autogestión en la Recuperación de Cartera Vencida

Los beneficios de la autogestión en la recuperación de cartera vencida se concentran en 3 aspectos. Primero, a nivel de costos no es necesario tener una infraestructura robusta de

call center porque se generan ahorros en el envío de comunicaciones como mensajes de texto, correos electrónicos o llamadas automáticas. Segundo, es una tecnología fácil de adaptar a nuevos requerimientos (añadir plantillas, generar documentos) y, si es posible, escalar sin aumentar proporcionalmente el personal de atención. Y, por último, los clientes pueden autogestionarse fuera del horario laboral de los asesores de cobranza, lo que incrementa las oportunidades de pago y reduce la morosidad (Debitia, s.f.).

Antecedentes, Casos de Exito y Modelos de Referencia Internacionales

A principio del siglo XX, la cobranza se ejecutaba a través de un proceso judicial, pero era demasiado tedioso por la cantidad de tiempo que empleaba, es así como la cobranza evolucionó al proceso ejecutivo que permitía hacer embargos al prestatario, mejorando las condiciones de los prestamistas. Debido a esta rigurosidad en la que el prestatario podía llegar a pagar con cárcel, se pensó en soluciones más humanas y eficientes, razón por lo cual aparecen al final del siglo XX, los despachos de cobranza, que prestaban sus servicios a las entidades financieras, utilizando personas para realizar actividades extrajudiciales en las que se acercaban a los clientes para realizar los cobros y lograr un acuerdo de pago (García López, 2020).

Estas empresas, con el tiempo, se organizaron en las conocidas empresas de cobranza de cartera vencida, las cuales se han venido tecnificando, primero con sistemas *Private Branch Exchange* o PBX, que posteriormente evolucionaron a sistemas computarizados, que es el punto donde actualmente se encuentran y sobre las cuales se han creado desarrollos, como bases de datos, *Customer Relationship Management* (CRM), y en muchos casos han sido trasladadas a la nube, permitiendo así la creación de actividades de trabajo remoto (Pérez Molina, 2020).

Hoy en día, según Pérez Molina (2020), los desarrollos de Inteligencia Artificial IA y creación de aplicaciones como los *chatbot* de autogestión, están controlando las actividades de cobros de carteras vencidas.

Un ejemplo es la aplicación llamada TrueAccord, la cual ofrece opciones flexibles para que los clientes puedan normalizar los pagos de sus deudas, enfocándose en un entorno digital para llegar al consumidor a través de los canales que más utilizan, como lo son dispositivos móviles, plataformas web y redes sociales (TrueAccord for Consumers, s. f.).

Actualmente, se tiene registro de aplicaciones de autogestión y digitalización que funcionan en Colombia y aportan resultados medibles (ahorro y resolución en primer contacto) como Credibanco, Valora Analitik y MiCovinoc. También existen proveedores de módulos funcionales que integran canales, conciliación, *dashboards* e integraciones contables como Debitia (Debitia, s.f.).

Normativas y Estándares Técnicos Aplicables

El proceso de cobranza en Colombia es bastante complejo, ya que no son únicamente las entidades bancarias las que realizan las actividades de cobro de cartera vencida, sino que también existen empresas de cobranzas, que compran deudas o asisten a dichas entidades para realizar la gestión de cobro y obtener el pago de una comisión por las carteras recuperadas. Es por lo que, en el proceso de legislar sobre los procesos de cobro de cartera, se debe tener en cuenta a las entidades bancarias y a las empresas de cobro de cartera, entendiendo así que, aparte de las leyes y decretos que rigen al sistema bancario, aparecen también otro tipo de normas y estándares, concebidos para regular la actividad de cobro. (Bancos Davivienda y AV Villas acuden a agencias de cobro para recuperar carteras ,2009).

Son muchas las empresas dedicadas al cobro de cartera vencida que han optado por agremiarse y, con el fin de cumplir las directrices de la Superintendencia Financiera de Colombia, han acordado unificar sus criterios de legalidad y regulación para la realización de

estas actividades de cobranza (“Empresas de cobranza apuntan a la profesionalización de su sector: Con el reto de recuperar las obligaciones en mora de los clientes, varias compañías que prestan sus servicios a través de *outsourcing* se han convertido en referente para Colombia”, 2019).

En Colombia, uno de los más grandes referentes es la Asociación de la Industria de la Cobranza (COLCOB), la cual, apoyando a la Superintendencia Financiera, lanzó un manual de buenas prácticas con el fin de aportar al crecimiento de la calidad de los estándares de recuperación de cartera. Con ello, la Superfinanciera, como ente regulador, pudo establecer varias conductas clave que deben atenderse para garantizar el respeto al consumidor financiero y definió que deben incorporarse en las políticas internas de las casas de cobranza (Definen buenas prácticas para la labor de cobranza, 2018).

De manera complementaria, las empresas de cobranza han creado su propio sello de calidad, denominado RACC (Referencial de Autorregulación de la Cobranza COLCOB), el cual garantiza la buena calidad en los procesos de recuperación de cartera, abarcando integralmente todos los aspectos que conforman el servicio de cobranza (Sello de calidad RACC, s. f.).

En conjunto, estas iniciativas reflejan el compromiso del sector por fortalecer la transparencia y la calidad en sus operaciones. En la tabla 2, se resumen las principales normas y estándares técnicos que orientan las buenas prácticas y la regulación vigente en Colombia.

Tabla 2

Normatividad más importante aplicable al cobro de cartera

Norma	Descripción	URL
COLCOB	Guía de Mejores Prácticas COLCOB.	https://colcob.com/guia-de-mejores-practicas-en-cobranza-colcob/

Decreto 1782 de 2001	Se garantizan operaciones de compraventa con pacto de retroventa.	https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=7119
Decreto 4090 de 2006	Determinación de las modalidades de crédito y certificación de sus tasas por la Superfinanciera.	https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1541369
Decreto 886 de 2014	Reglamentación artículo relativo al Registro Nacional de Bases de Datos.	https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=57338
Ley 1328 de 2009	Normas en materia financiera, de seguros y mercado de valores.	https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=36841
Ley 1480 de 2011	Se expide el Estatuto del Consumidor.	https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=44306
Ley 1581 de 2012	Disposiciones generales para la protección de datos personales.	https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=49981
Ley 2157 de 2021	Modificación y adición de la ley estatutaria 1266 de 2008 y disposiciones de hábeas data.	https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=173246

Ley 2300 de 2023	Medidas para proteger el derecho a la intimidad de los consumidores	https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=143903
Ley 2445 de 2025	Modificación a procedimientos de insolvencia de persona natural no comerciante.	https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=173897
Norma ISO 12207	Procesos del ciclo de vida del software	https://www.iso.org/standard/63712.html
Norma ISO 25010	Modelos de calidad de sistemas y software.	https://www.iso.org/standard/78176.html
Norma ISO 27001	Sistemas de gestión de la seguridad de la información — Requisitos.	https://www.iso.org/standard/27001
Norma ISO 9001	Sistemas de Gestión de Calidad	https://www.iso.org/standard/8464.html

Nota. Elaboración propia.

Metodología

La metodología de esta investigación se crea con el propósito de garantizar un análisis de los problemas en la recuperación de cartera de consumo vencida y plantear el diseño de una solución tecnológica de autogestión. Es así como, la investigación no solo describe y caracteriza el contexto del sector, sino que también genera insumos técnicos y operativos que orientan el diseño de la propuesta de autogestión.

Enfoque

El proyecto se aborda desde un enfoque mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos. El componente cualitativo permite comprender y describir las prácticas actuales que emplean las empresas dedicadas a la recuperación de cartera de consumo vencida en Colombia, así como identificar sus lineamientos operativos y tecnológicos. Este componente se valida a través de entrevistas semiestructuradas a expertos. El componente cuantitativo, por su parte, se utiliza para recopilar datos estructurados (fuentes institucionales, normativas, académicas y técnicas) que conllevan al análisis de tendencias, patrones y necesidades específicas de las empresas de recuperación de cartera de consumo vencida, en relación con los procesos de creación de acuerdos de pago mediante herramientas de autogestión.

El enfoque mixto es pertinente porque permite triangular información proveniente de distintas fuentes y fortalecer la validez de los resultados, integrando la perspectiva de los procesos empresariales existentes con evidencia empírica que respalde las decisiones de diseño de la solución tecnológica.

Alcance

El alcance de la investigación es de tipo descriptivo y exploratorio. Exploratorio, porque inicialmente busca indagar y reconocer las prácticas actuales de las empresas de recuperación de cartera de consumo vencida en Colombia, un contexto en el que existe poca documentación sistemática sobre la adopción de herramientas de autogestión tecnológica para

acuerdos de pago; y descriptivo, porque pretende caracterizar con detalle los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para la solución tecnológica, así como documentar el diseño de la arquitectura resultante.

Este tipo de alcance permite comprender el contexto actual e identificar necesidades no cubiertas y plantear una solución coherente y sustentada, sin llegar aún a comprobar relaciones causales.

Diseño de la Investigación

El diseño de investigación es de tipo no experimental porque se basa en la observación y análisis de las variables en su contexto natural sin que exista un control directo o manipulación por parte del investigador. Las situaciones en los procesos de gestión de acuerdos de pago de cartera vencida son examinadas tal cual sucede en un contexto real para poder diagnosticar claramente sus características, identificar sus problemáticas y así proponer una solución tecnológica que responda a las necesidades halladas.

Etapas de Investigación

El proceso se desarrolla en tres etapas: reconocimiento, definición y diseño. En la etapa de reconocimiento se recurre exclusivamente a entrevistas semiestructuradas con expertos del sector, dado que la disponibilidad de información documental sistematizada sobre la gestión de cartera de consumo vencida en Colombia es limitada. Estas entrevistas permiten profundizar en los procesos, roles y tecnologías empleadas, generando información cualitativa que servirá de base para establecer los lineamientos que orienten el diseño de la solución tecnológica.

A partir de los hallazgos obtenidos, se procede a definir los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución de autogestión, con el fin de estandarizar el proceso de creación de acuerdos de pago de cartera vencida de consumo.

Finalmente, en la etapa de diseño, se elabora la arquitectura de la solución tecnológica, incorporando sus componentes, módulos e interfaces mediante diagramas y herramientas de modelado. Esta fase garantiza que la propuesta cumpla con los criterios técnicos y las necesidades identificadas durante el proceso de investigación. La descripción detallada de estas etapas se presenta a continuación.

Etapa de Reconocimiento

En esta etapa se recopila información cualitativa exclusivamente a través de tres entrevistas semiestructuradas con expertos del sector de recuperación de cartera de consumo vencida en Colombia (un ejecutivo bancario, un director financiero y un arquitecto de software). Estas entrevistas permitieron obtener una comprensión profunda de los procesos operativos, roles involucrados, tecnologías utilizadas, políticas internas y métricas de desempeño aplicadas en las empresas del sector. En el Anexo 1, se incluye el formato de entrevista empleado, así como la validación de la misma, realizada por la economista Claudia Natalia Riaño González, docente de la Universidad EAN.

Para el tratamiento de la información se emplea un análisis de contenido, mediante el cual los testimonios y respuestas obtenidas se organizan en categorías temáticas previamente definidas (por ejemplo, canales de contacto, flujos de negociación, medios de pago y mecanismos de seguimiento). Este proceso facilita la identificación de patrones, coincidencias y buenas prácticas que aportan una visión integral del funcionamiento actual de la industria.

El uso de este método se justifica porque permite obtener información contextual y actualizada directamente de los actores expertos, sin depender de documentación secundaria limitada. Los resultados de esta etapa constituyen el insumo principal para establecer los lineamientos que orientan el diseño de la solución tecnológica propuesta.

Etapas de Definición

A partir de la información obtenida en las entrevistas semiestructuradas con expertos, se procede a definir los Requerimientos Funcionales (RF) y Requerimientos No Funcionales (RNF) de la solución tecnológica. Esta etapa busca traducir los hallazgos cualitativos sobre los procesos, tecnologías y necesidades identificadas en especificaciones técnicas que reflejen las condiciones reales del sector de recuperación de cartera de consumo vencida y las expectativas de sus clientes.

El análisis de la información recopilada permite clasificar las necesidades del negocio, las regulaciones y los comportamientos de los usuarios en dos grupos principales de requerimientos:

RF (Requerimientos Funcionales): plazos máximos de acuerdo (tasas moratorias, descuentos por pronto pago), tasas de interés y descuentos, tipos de acuerdo (cuotas fijas, pagos flexibles), simulación de acuerdos (montos totales y fechas de pago previas a la aceptación).

RNF (Requerimientos No Funcionales): autenticación en dos pasos (2FA), protección de datos (protocolo de encriptación como TLS), interfaz adaptable a dispositivos móviles (responsive), usabilidad (criterios de accesibilidad según MINTIC Resolución 1519 de 2020), disponibilidad, velocidad de respuesta y mantenibilidad.

De este modo, los requerimientos definidos se fundamentan en el conocimiento experto del sector, garantizando su pertinencia técnica y su alineación con las necesidades reales del proceso de gestión de acuerdos de pago.

Etapas de Diseño

Finalmente, con los requerimientos previamente definidos, se realiza el diseño de la arquitectura de la solución tecnológica de autogestión. Esta etapa implica la recopilación de

datos técnicos provenientes de la especificación de requerimientos, catálogos de tecnologías disponibles, buenas prácticas de diseño de software y estándares de arquitectura de sistemas.

La información recopilada fue principalmente cualitativa de carácter técnico, pues estuvo orientada a establecer los componentes, módulos, interfaces, flujos de datos y mecanismos de integración que conforman la solución propuesta.

El análisis consiste en sintetizar los datos técnicos mediante diagramas de arquitectura (por ejemplo, diagramas de componentes, diagramas de contenedores y diagramas de flujo), empleando herramientas de Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y gestores de diseño de software los cuales facilitan la representación de los diferentes niveles de abstracción del sistema de manera estructurada y comprensible. Esta fase permite validar que la arquitectura propuesta incorpore los requerimientos funcionales y no funcionales definidos, y que se ajuste a las necesidades identificadas del sector. El uso de estas herramientas favorece la representación visual y estandarizada de la solución, facilitando su posterior desarrollo y evaluación.

Análisis de Restricciones

Para la ejecución del proyecto se realiza el análisis de restricciones, con el cual se definen los límites que condicionan su implementación. A partir de este análisis se han identificado tres dimensiones principales que influyen en su desarrollo: legales, técnicas y económicas.

Restricciones Legales

Este proyecto se desarrolla dando cumplimiento al marco normativo colombiano vigente. Las restricciones legales identificadas derivan del tipo de datos utilizados dentro de la actividad de recuperación de cartera de consumo vencida.

Protección de Datos Personales

La Ley 1581 de 2012 (Ley de Protección de Datos Personales) y sus decretos complementarios son fundamentales en el tratamiento de información financiera y personal de los deudores, ya que imponen restricciones esenciales, como contar con la autorización de los titulares para el tratamiento de sus datos, garantizar sus derechos de acceso, corrección y supresión, y aplicar las medidas de seguridad necesarias para proteger la privacidad de su información.

Régimen de Cobranzas

Las actividades de autogestión y recuperación de cartera de consumo vencida deben estar alineadas con las normas, leyes, reglas y principios establecidos en el Estatuto del Consumidor Financiero (Ley 1328 de 2009), Ley 2300 de 2023 y la Ley de Protección de Datos Personales, las guías de buenas prácticas y las circulares externas de la Superintendencia Financiera de Colombia, así como con las normas aplicables en el lugar donde se implemente este proyecto.

Acatar esta normatividad busca restringir las prácticas abusivas o de acoso y garantizar la claridad de la información suministrada en los acuerdos, tasas de interés y demás costos asociados.

Validez Jurídica de los Acuerdos

Los acuerdos de pago que se establezcan a través de las plataformas deben contar con validez legal, es decir, tener la calidad de título ejecutivo. Esto restringe el diseño del proyecto, exigiendo que el proceso de aceptación de un acuerdo quede debidamente almacenado en un registro de auditoría y que, adicionalmente, se genere una constancia o contrato electrónico que cumpla con los requisitos de la Ley 527 de 1999 (del comercio electrónico y de las firmas digitales).

Restricciones Técnicas

Las restricciones técnicas buscan garantizar la calidad, seguridad, mantenibilidad y escalabilidad del desarrollo de la solución tecnológica.

Arquitectura y Tecnologías

El proyecto está restringido al uso de tecnologías de código abierto y lenguajes de programación ampliamente adoptados en los ecosistemas digitales colombianos (C#, React, Node.js, MySQL, entre otros). Esta restricción permite garantizar la disponibilidad de talento humano para las futuras actividades de desarrollo, mantenimiento y la reducción de costos por licenciamiento.

Integración con Pasarelas de Pago

La solución tecnológica está restringida a integrarse únicamente con pasarelas de pago legales que cuenten con APIs (Interfaz de Programación de Aplicaciones) públicas, estables y bien documentadas.

Seguridad

Se impone como una de las restricciones más importantes de la solución tecnológica, ya que debe contar con protocolos de seguridad robustos, cifrado y mecanismos de autenticación multifactor para el ingreso de los usuarios.

Experiencia de Usuario

La solución tecnológica debe adaptarse a diferentes tipos de dispositivos móviles, contando con una interfaz clara e intuitiva que facilite el uso por parte de los deudores.

Restricciones Económicas

Al ser un proyecto académico, no se cuenta con un presupuesto de inversión significativo, lo cual genera las siguientes restricciones:

Presupuesto Cero

El proyecto está restringido al uso de medios tecnológicos propios, tanto de hardware como de software. Esto limita la capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos, afectando los volúmenes de prueba del prototipo.

Recursos para Integraciones Comerciales

No se dispone del capital necesario para costear las tarifas de contratación de las pasarelas de pago comerciales o de los proveedores de verificación biométrica. Esto restringe el desarrollo de las simulaciones en el entorno de pruebas a las versiones gratuitas que los proveedores ofrecen.

Situación Económica del País

El potencial de implementación futura de la solución tecnológica podría verse restringido por el entorno económico del país. Un aumento en las tasas de interés o una recesión económica afectaría la capacidad de pago de los deudores, reduciendo la efectividad de la solución tecnológica y, en consecuencia, el interés de las empresas en adquirirla o adoptarla.

Resultados

Reconocimiento

Con el fin de evaluar la pertinencia y viabilidad del diseño de una solución tecnológica de autogestión para la recuperación de cartera de consumo vencida, se realizaron entrevistas a expertos con perfiles que tienen injerencia en el sector de recuperación de cartera. Estas entrevistas incluyen un director financiero, un arquitecto de software y un ejecutivo bancario, especialistas en las actividades de cobro de cartera.

Esta fase permitió identificar las principales necesidades, limitaciones y oportunidades en los procesos actuales de autogestión, así como recopilar información clave sobre las prácticas de contacto con clientes, los canales digitales utilizados y los mecanismos de validación de acuerdos de pago.

A continuación, se presenta un análisis de los hallazgos, que permite validar desde las perspectivas estratégica, técnica y operativa la necesidad e impacto potencial de la solución propuesta en este proyecto, identificando a su vez los desafíos y orientando la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema propuesto.

Entrevista a un Director Financiero

Dentro de los aspectos que favorecen la implementación de la solución tecnológica se abordan la disminución en los costos operativos y escalabilidad a través de la reducción de asesores físicos y sus costos asociados a la nómina e infraestructura. La disponibilidad 24/7 permite aprovechar las intenciones de pago fuera de los horarios laborales incrementando la tasa de recuperación. Aunque se identifica que hay aspectos externos que pueden afectar su efectividad como lo es un entorno económico recesivo o con altas tasas de interés que reducirían la capacidad de pago de los deudores disminuyendo así el interés de las empresas de cobranza en adoptar la solución. En general la solución es vista como una buena

herramienta estratégica para mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad del área de recuperación de cartera vencida.

Entrevista a un Arquitecto de Software

El arquitecto de software indicó que una arquitectura modular orientada a servicios, sería pertinente para resolver la fragmentación de los actuales sistemas de cobranza. Se subrayó que la solución generaría datos valiosos para la toma de decisiones y sentaría una base técnica para integrar futuros canales digitales más ágiles. Hay que tener en cuenta que esta implementación técnica depende de la capacidad de integración con los sistemas existentes, razón por la cual los costos podrían elevarse y el riesgo operacional en el que un módulo pueda afectar toda la plataforma, exige un alta inversión inicial y monitoreo. Esta evaluación permitió entender que la adopción de esta solución genera beneficios de integración y recolección de datos, pero también un gran reto tecnológico en su proceso de implementación.

Entrevista a un Ejecutivo Bancario

Destacó que la solución tecnológica transformaría la experiencia del cliente, pasando de un sentimiento de hostigamiento a uno de tranquilidad en el que tendría control de su privacidad, aumentando la probabilidad de pago. La herramienta liberaría a los asesores más especializados para que se enfoquen en situaciones más complejas, optimizando así el talento humano. La capacidad de operar 24/7 permitiría gestionar de manera efectiva el momento de intención de pago por parte del cliente, el cual hoy no se está aprovechando completamente. Sin embargo, un aspecto cuestionable es que los deudores podrían utilizar la plataforma para negociar descuentos más agresivos impactando negativamente los márgenes de recuperación y si no hay una buena práctica legal podría exponer a la empresa de cobranzas a litigios y sanciones.

Definición

Los resultados de definición se centran en la estructuración técnica y funcional de la solución tecnológica de autogestión. En esta fase se establecen los requerimientos funcionales, que determinan las operaciones que debe realizar el sistema, y los requerimientos no funcionales, que definen los atributos de calidad, seguridad y rendimiento esperados.

Esta sección traduce las necesidades identificadas en la fase de reconocimiento en especificaciones concretas, que servirán como base para el diseño arquitectónico y el posterior desarrollo del sistema.

Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales especifican las operaciones que el sistema debe realizar, detallando que debe hacer la solución tecnológica desde la perspectiva del usuario final. Estos requerimientos son definidos utilizando el formato de historias de usuario, una técnica ágil que permite capturar las necesidades desde el rol, acción y beneficio esperado. Esto garantiza que el desarrollo de la solución tecnológica se centre en entregar valor tangible y que cumpla con los objetivos de autogestión planteados en este proyecto. En las figuras 3 a 9 se presentan los requerimientos funcionales.

Figura 3*Requerimiento funcional de autenticación de usuario*

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES		
Identificador	Nombre	
RF01	Autenticación de usuario	
Puntos de historia estimados		5
Prioridad	Alta	
Responsable	Diana Salazar, Néstor Ramírez, Wilmer Cristancho	
Descripción		
El cliente registrado, debe iniciar sesión con su documento para acceder a su cuenta y establecer acuerdos de pago.		
Número de criterio	Criterio de aceptación	Atributo de calidad
1	El sistema debe permitir autenticación segura con validación de credenciales.	Seguridad, Usabilidad.

Nota. Elaboración propia. La imagen muestra el Requerimiento Funcional 01 sobre la autenticación de usuario, correspondiente al proceso de inicio de sesión dentro del sistema de autogestión. En él se especifican los responsables, prioridad, puntos de historia y los criterios de aceptación asociados a la validación segura de credenciales, garantizando los atributos de seguridad y usabilidad del sistema.

Figura 4*Dashboard de resumen de deuda*

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES		
Identificador	Nombre	
RF02	<i>Dashboard con resumen de deuda</i>	
Puntos de historia estimados		8
Prioridad	Alta	
Responsable	Diana Salazar, Néstor Ramírez, Wilmer Cristancho	
Descripción		
El sistema debe mostrar un panel con el resumen de la deuda del cliente, incluyendo capital, interés, mora y total pendiente, para que el usuario visualice su estado financiero.		
Número de criterio	Criterio de aceptación	Atributo de calidad
1	El sistema debe mostrar de manera clara y actualizada el detalle del saldo total y sus componentes.	Usabilidad, Exactitud.

Nota. Elaboración propia. La imagen presenta el Requerimiento Funcional 02 sobre el *dashboard* con resumen de deuda, el cual define la funcionalidad que permite al usuario visualizar un panel con el detalle actualizado de su deuda, incluyendo capital, intereses y monto total pendiente. Este requerimiento prioriza los atributos de usabilidad y exactitud, garantizando una representación clara y precisa del estado.

Figura 5*Simulador de acuerdos de pago*

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES		
Identificador	Nombre	
RF03	Simulador de acuerdos de pago	
Puntos de historia estimados		8
Prioridad	Alta	
Responsable	Diana Salazar, Néstor Ramírez, Wilmer Cristancho	
Descripción		
El sistema debe permitir que el cliente realice simulaciones de acuerdos de pago ingresando variables como fechas, número de cuotas y abono inicial, generando escenarios personalizados.		
Número de criterio	Criterio de aceptación	Atributo de calidad
1	El sistema debe generar resultados confiables y fáciles de interpretar según los parámetros ingresados por el usuario.	Usabilidad, Exactitud.

Nota. Elaboración propia. La imagen presenta el Requerimiento Funcional 03 sobre el simulador de acuerdos de pago, el cual establece la funcionalidad que permite al cliente generar simulaciones de pago personalizadas ingresando variables como fechas, número de cuotas y abono inicial. Este requerimiento busca garantizar resultados confiables y comprensibles, priorizando los atributos de usabilidad y exactitud en la visualización de los escenarios de pago.

Figura 6*Opciones de pago de la deuda*

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES		
Identificador	Nombre	
RF04	Ofertas para el pago de la deuda	
Puntos de historia estimados		5
Prioridad	Media	
Responsable	Diana Salazar, Néstor Ramírez, Wilmer Cristancho	
Descripción		
El sistema debe mostrar las ofertas y beneficios disponibles para el cliente según su perfil de deuda, brindando alternativas que incentiven el pago.		
Número de criterio	Criterio de aceptación	Atributo de calidad
1	El sistema debe mostrar ofertas activas asociadas al perfil del cliente y permitir su selección.	Transparencia, Exactitud.

Nota. Elaboración propia. La imagen corresponde al Requerimiento Funcional 04 sobre las ofertas para el pago de la deuda, donde se describe la funcionalidad que permite al sistema mostrar las ofertas y beneficios disponibles según el perfil del cliente. Este requerimiento busca incentivar el pago mediante alternativas personalizadas, priorizando los atributos de transparencia y exactitud en la presentación de la información.

Figura 7*Formalización del acuerdo de pago*

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES		
Identificador	Nombre	
RF05	Formalización del acuerdo	
Puntos de historia estimados		8
Prioridad	Alta	
Responsable	Diana Salazar, Néstor Ramírez, Wilmer Crisanchó	
Descripción		
El sistema debe permitir la formalización del acuerdo de pago, generando un documento con validez legal y así permitir la descarga o envío por correo al cliente.		
Número de criterio	Criterio de aceptación	Atributo de calidad
1	El sistema debe permitir la descarga del documento con registro de fecha y hora.	Seguridad, Legalidad.

Nota. Elaboración propia. La imagen muestra el Requerimiento Funcional 05 sobre la formalización del acuerdo, el cual describe la funcionalidad que permite generar un documento con validez legal tras la creación del acuerdo de pago. Este requerimiento incluye la opción de descarga o envío por correo electrónico al cliente, garantizando los atributos de seguridad y legalidad en el registro del proceso.

Figura 8*Actualización de datos de contacto*

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES		
Identificador	Nombre	
RF06	Actualización de datos de contacto	
Puntos de historia estimados		3
Prioridad	Media	
Responsable	Diana Salazar, Néstor Ramírez, Wilmer Cristancho	
Descripción		
El sistema debe permitir que el cliente actualice su información de contacto como el correo electrónico, garantizando la validación de los nuevos datos.		
Número de criterio	Criterio de aceptación	Atributo de calidad
1	Debe permitir la edición, verificación y almacenamiento de los datos actualizados.	Usabilidad, Confidencialidad.

Nota. Elaboración propia. La imagen presenta el Requerimiento Funcional 06 sobre la actualización de datos de contacto, el cual establece la funcionalidad que permite al cliente modificar su información personal, como el correo electrónico u otros datos de contacto. Este requerimiento garantiza la validación y almacenamiento seguro de la información actualizada, priorizando los atributos de usabilidad y confidencialidad.

Figura 9*Integración con pasarela de pago*

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES		
Identificador	Nombre	
RF07	Integración con pasarela de pago	
Puntos de historia estimados		13
Prioridad	Alta	
Responsable	Diana Salazar, Néstor Ramírez, Wilmer Crisanchó	
Descripción		
El sistema debe integrarse con una pasarela de pago para que el cliente realice pagos en línea de forma segura y rápida, actualizando su estado de cuenta automáticamente.		
Número de criterio	Criterio de aceptación	Atributo de calidad
1	Debe registrar los pagos realizados y reflejar los cambios en el saldo del cliente.	Seguridad, Disponibilidad.

Nota. Elaboración propia. La imagen corresponde al Requerimiento Funcional 07 sobre la integración con pasarela de pago, en el cual se especifica la funcionalidad que permite al cliente realizar pagos en línea de manera segura y eficiente. Este requerimiento asegura la actualización automática del estado de cuenta tras cada transacción, priorizando los atributos de seguridad y disponibilidad en el proceso de pago.

Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales definen como debe comportarse el sistema en términos de calidad y atributos y el no cumplimiento de ellos no deber afectar la funcionalidad principal del desarrollo. A continuación, se describen los requerimientos no funcionales:

Usabilidad. La interfaz de usuario debe ser intuitiva y adaptable para dispositivos móviles, garantizando una experiencia satisfactoria.

Seguridad de autenticación. El sistema debe implementar autenticación de doble factor (2FA) para el acceso de los usuarios, utilizando un código OTP (*One Time Password*) enviado a un medio de contacto verificado.

Seguridad de datos. Toda la información personal y financiera debe ser encriptada durante el tránsito y en reposo para garantizar su confidencialidad.

Rendimiento. El tiempo de carga de cualquier pantalla o proceso dentro de la aplicación no debe ser superior a 2 segundos en condiciones de carga normales, para el 95% de las solicitudes.

Disponibilidad. La plataforma debe garantizar una disponibilidad de 99.5% mensual (alta disponibilidad), excluyendo las ventanas de mantenimiento programadas.

Escalabilidad. La arquitectura del sistema debe ser capaz de escalar horizontalmente para soportar un incremento del 200% en el número de usuarios que la utilizan al tiempo sin que esto genere una degradación significativa del rendimiento.

Mantenibilidad. El código fuente debe estar documentado y siguiendo altos estándares de codificación, permitiendo que nuevos desarrolladores se integren al proyecto en un tiempo no mayor a 4 semanas.

Cumplimiento legal. El diseño de la solución debe estar diseñado para dar cumplimiento a la 1581 de 2012 conocida como la ley de protección de datos para Colombia y cualquier otra aplicable cuando la solución sea implementada en una ubicación geográfica diferente.

Con la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales, se establecen las bases conceptuales y técnicas sobre las cuales se estructura el diseño de la solución tecnológica de autogestión. Estos lineamientos permiten orientar la construcción futura del

sistema, ya que definen las funcionalidades esenciales, los atributos de calidad y las condiciones operativas que debe cumplir la plataforma. A partir de esta información, en la siguiente sección se presenta el método propuesto para el diseño de la solución tecnológica, el cual servirá como guía para modelar la arquitectura, los componentes y las interacciones del sistema, de manera que el producto final pueda ser implementado posteriormente con coherencia y alineación a los objetivos del proyecto.

Diseño de la Solución Tecnológica

El diseño de la solución tecnológica de autogestión se plantea y aplica bajo un enfoque ágil de trabajo, orientado a la iteración, la mejora continua y la adaptación a los cambios que puedan surgir durante el análisis y la validación del sistema. Entre las metodologías ágiles disponibles, se considera apropiado tomar como referencia los principios de *Extreme Programming (XP)*, adaptados a las etapas de análisis, modelado y diseño arquitectónico. Esta metodología resulta adecuada debido a su énfasis en la retroalimentación constante, la colaboración activa con los usuarios y la entrega progresiva de valor, lo cual permite refinar la estructura del sistema conforme se identifican nuevas necesidades funcionales y técnicas.

El propósito de aplicar un enfoque ágil en esta fase es proporcionar los lineamientos conceptuales y técnicos necesarios para el desarrollo futuro de la solución, garantizando coherencia entre los requerimientos funcionales, las reglas de negocio y las condiciones de seguridad y usabilidad. De esta forma, el modelo arquitectónico propuesto busca servir como base estructurada y validada para una posterior implementación del sistema de autogestión orientado a la recuperación de cartera de consumo vencida. Las etapas del método se describen a continuación:

1. Planificación

En esta fase se establecen los objetivos técnicos del diseño y se priorizan las funcionalidades que la solución debe contemplar, tales como la autenticación de usuarios, la consulta de obligaciones, la simulación de acuerdos de pago y la generación de comprobantes.

Se definen también los requerimientos iniciales del sistema y se programan las iteraciones de trabajo necesarias para la elaboración del diseño arquitectónico, garantizando la trazabilidad con los objetivos específicos del proyecto.

2. Análisis de Requerimientos

A partir de la información recolectada en la fase de investigación, se analizan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Esta fase incluye la identificación de los actores involucrados, las reglas de negocio y las necesidades técnicas y de seguridad que debe cubrir la solución.

El análisis permite definir de manera estructurada las funcionalidades clave del sistema y su alineación con las normativas vigentes, como la Ley 1328 de 2009, la Ley 1581 de 2012 y la Ley 2300 de 2023.

3. Diseño y Prototipado

En esta etapa se construye el modelo arquitectónico de la solución tecnológica empleando herramientas de modelado visual (Draw.io, UML) para representar los componentes, flujos de datos, capas de comunicación e interacciones entre los módulos. Asimismo, se elaboran prototipos de interfaz y experiencia de usuario (UX) que permiten validar la usabilidad y accesibilidad de la propuesta.

El diseño busca garantizar la escalabilidad, la modularidad y la simplicidad del sistema, siguiendo los principios de XP orientados a la eficiencia y la mejora continua del diseño.

4. Validación del Diseño

Una vez definido el diseño arquitectónico, se procede con la validación técnica y funcional, asegurando que el modelo cumpla con los requerimientos identificados.

Se verifica la correspondencia entre las necesidades del negocio y los componentes del diseño, evaluando la viabilidad técnica y la consistencia con los principios de seguridad, disponibilidad y mantenibilidad del sistema.

La retroalimentación obtenida en esta fase permite realizar ajustes antes de la documentación final.

5. Documentación y Socialización

Finalmente, se elabora la documentación técnica y descriptiva del diseño, que incluye los diagramas de arquitectura, los casos de uso, las interfaces propuestas y las especificaciones de los módulos funcionales.

El producto resultante constituye un modelo conceptual validado, listo para su implementación futura por parte de la organización o de un equipo de desarrollo especializado.

Aplicación del Método

En la fase de planificación, se definieron los lineamientos técnicos y funcionales del diseño de la solución tecnológica de autogestión, con base en los requerimientos obtenidos en las etapas previas de investigación. En esta etapa se priorizaron las funcionalidades esenciales, como la autenticación segura de usuarios, la consulta de obligaciones, la simulación de acuerdos de pago y la generación de comprobantes. Además, se establecieron los objetivos técnicos del diseño, los entregables esperados y el cronograma de iteraciones necesarias para la elaboración del modelo arquitectónico.

Durante la fase de análisis de requisitos, se identificaron las necesidades del sistema a partir del estudio de las prácticas actuales de las empresas de recuperación de cartera y de la

normativa aplicable. Se analizaron los procesos de negocio asociados a la creación de acuerdos de pago, los roles de los actores involucrados y las reglas de operación que deberían reflejarse en la futura arquitectura de la solución. Esta información se estructuró mediante historias de usuario y criterios de aceptación, permitiendo mantener trazabilidad entre las necesidades detectadas y los componentes del diseño.

En la fase de diseño y prototipado, se elaboró el modelo arquitectónico de la solución utilizando la herramienta Draw.io para representar los componentes principales, las capas lógicas, los flujos de información y la interacción entre usuarios y sistema. Se crearon además diagramas UML (casos de uso, componentes y despliegue) que sirvieron como base para la conceptualización técnica. En paralelo, se diseñaron prototipos de interfaz de usuario que priorizaron la simplicidad, la accesibilidad y la coherencia visual, con el fin de facilitar la autogestión de los clientes.

Durante la fase de validación del diseño, se realizó una revisión integral del modelo arquitectónico para verificar su correspondencia con los requerimientos funcionales y no funcionales definidos. Se evaluó la consistencia entre los flujos de datos, los módulos funcionales y los mecanismos de seguridad propuestos, con el fin de garantizar que la solución diseñada fuera viable desde los puntos de vista técnico y operativo. Esta validación permitió refinar el modelo y fortalecer su alineación con los objetivos del proyecto.

Finalmente, en la fase de documentación y socialización, se elaboró el conjunto de documentos técnicos del diseño, que incluyen los diagramas arquitectónicos, la descripción de los componentes, los casos de uso y las interfaces representativas del sistema. Esta documentación constituye el producto final del proyecto y servirá como guía base para una futura implementación del sistema de autogestión. Además, se preparó un resumen visual y descriptivo para socializar los resultados con potenciales interesados del sector de recuperación de cartera.

En síntesis, la aplicación del método propuesto permitió estructurar de manera ordenada y coherente el proceso de diseño de la solución tecnológica de autogestión. Cada fase contribuyó a consolidar los componentes conceptuales, funcionales y arquitectónicos del sistema, asegurando la coherencia entre los requerimientos definidos y la propuesta técnica obtenida. Como resultado de este proceso, se desarrollaron los productos de diseño, presentados en la sección de resultados de diseño mediante la descripción de la arquitectura de la aplicación, sus componentes principales, el modelo de base de datos y el prototipo funcional que representa la experiencia de autogestión propuesta en el proyecto.

Resultados de Diseño

La solución tecnológica de autogestión propuesta se fundamenta en una arquitectura modular orientada a servicios, inspirada en los principios de los microservicios, diseñada para ofrecer escalabilidad, seguridad, mantenibilidad y flexibilidad en la evolución del sistema. Este enfoque permite que cada API o módulo gestione un dominio funcional específico como autenticación, clientes, obligaciones, acuerdos, pagos o notificaciones, y se comunique con los demás a través de una API Gateway, que actúa como punto de entrada único para las solicitudes externas.

La arquitectura sigue los lineamientos del Diseño Basado en Dominios (DDD) y se modela mediante el modelo C4 hasta el nivel 3, lo que permite representar el sistema desde distintos niveles de abstracción: contexto, contenedores y componentes.

Además, la propuesta contempla la inclusión futura de mecanismos de observabilidad, como métricas, trazas y registros, con el fin de facilitar el monitoreo y la trazabilidad de las operaciones del sistema. De igual forma, se prevé la integración de servicios asincrónicos para el manejo de eventos internos y la conciliación automática de pagos, fortaleciendo la confiabilidad y la continuidad operativa de la solución.

Para complementar la descripción conceptual de la arquitectura propuesta, se desarrollaron distintos diagramas de representación estructural y funcional que permiten visualizar los componentes, las interacciones y los flujos principales de la solución tecnológica de autogestión.

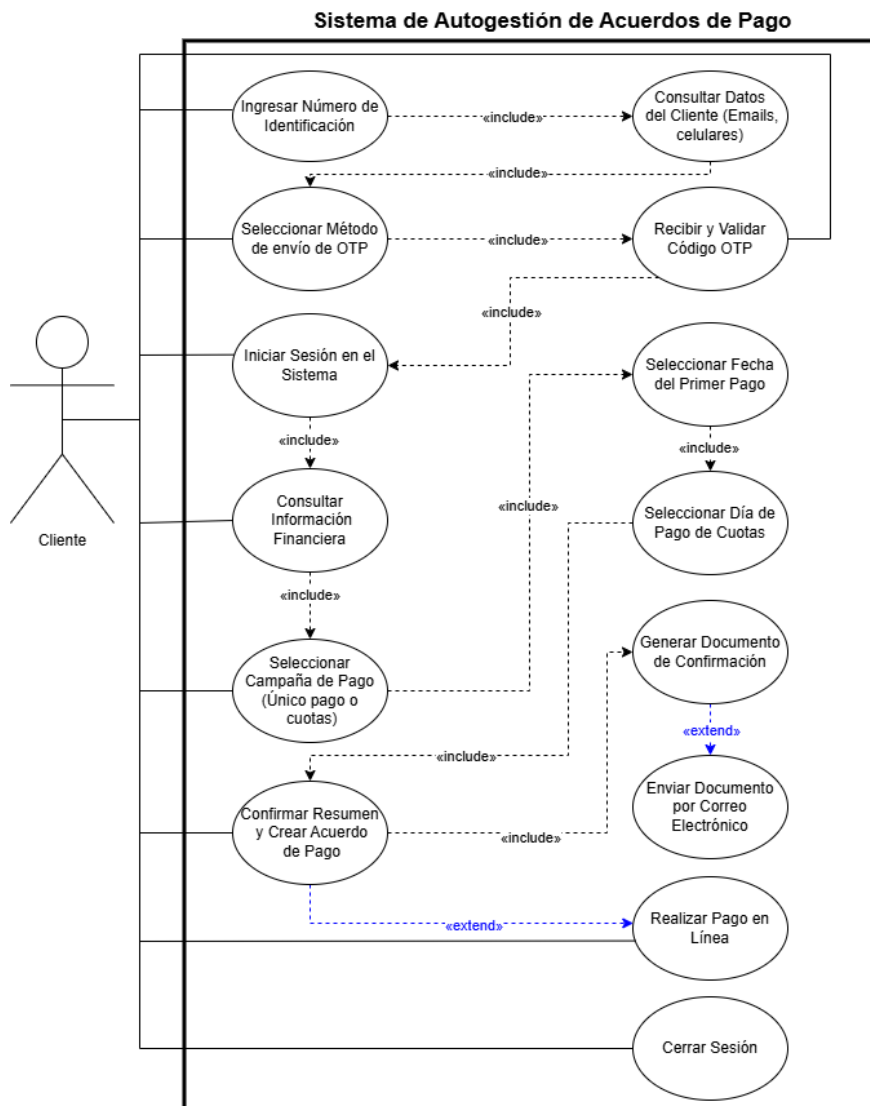
Estos diagramas constituyen una guía visual que facilita la comprensión del diseño desde distintos niveles de abstracción, abarcando tanto las interacciones del usuario con el sistema como la organización interna de sus módulos y la gestión de los datos.

En conjunto, el diagrama de casos de uso, el diagrama de contexto, el diagrama de contenedores, el diagrama de componentes y el modelo de datos ofrecen una visión integral del sistema, articulando los aspectos funcionales, arquitectónicos y de información que sustentan la propuesta de diseño.

Diagrama de Casos de Uso. El diagrama de casos de uso permite identificar las funcionalidades clave del sistema y las acciones que el cliente puede realizar dentro de la plataforma. A través de este modelo se visualizan los procesos de autenticación, consulta de información financiera, simulación de acuerdos y formalización de pagos, lo que facilita la comprensión de los requerimientos funcionales del sistema. En la figura 10 se presenta el diagrama de casos de uso UML.

Figura 10

Diagrama Casos de Uso UML



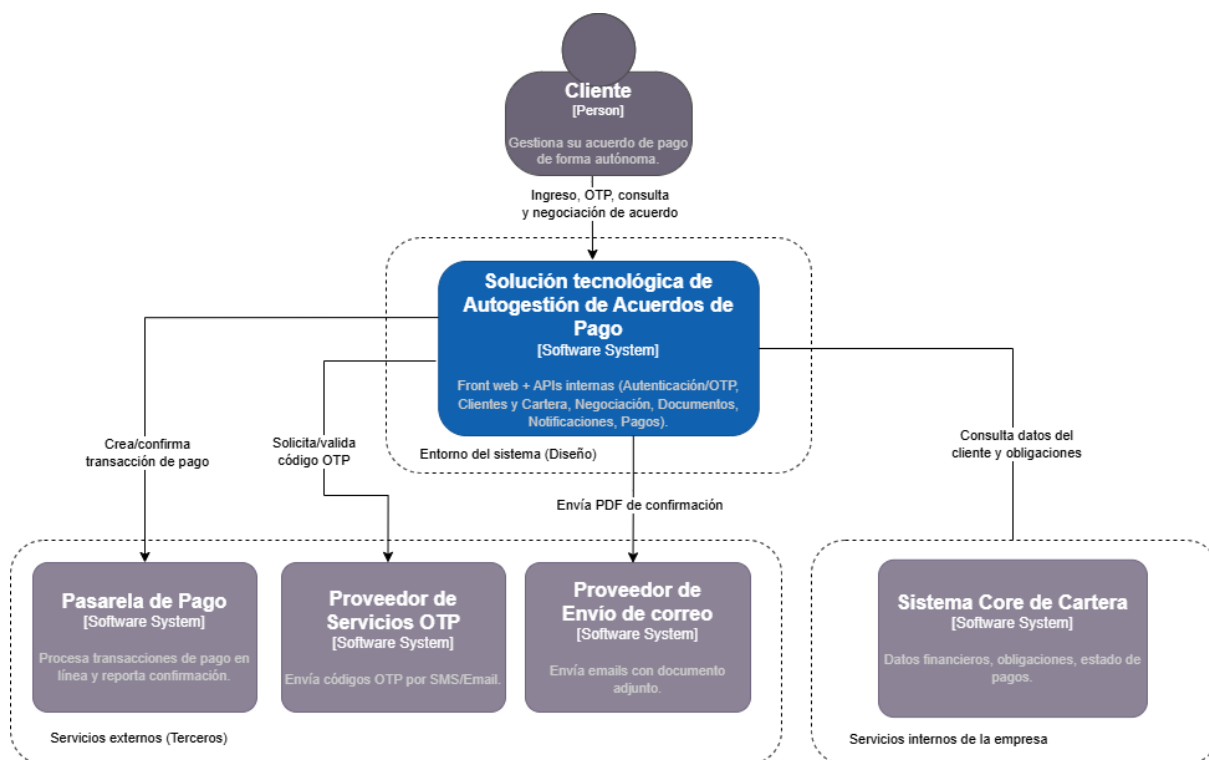
Nota. Elaboración propia. La imagen muestra el diagrama de casos de uso del sistema de autogestión de acuerdos de pago, donde se representan las principales interacciones del cliente con el sistema y los procesos que conforman la solución tecnológica.

Diagrama de Contexto. El diagrama de contexto del modelo C4 representa una vista general del sistema de autogestión de acuerdos de pago y su entorno. En él se visualiza al *cliente* como actor principal que interactúa con la solución tecnológica, la cual se conecta con servicios internos y externos, como la pasarela de pago, el proveedor de servicios OTP, el sistema “core” de cartera y el envío de correos electrónicos. Este nivel permite comprender el

alcance del sistema y las relaciones de comunicación con otros componentes. En la figura 11 se presenta el diagrama de contexto.

Figura 11

Diagrama de Contexto

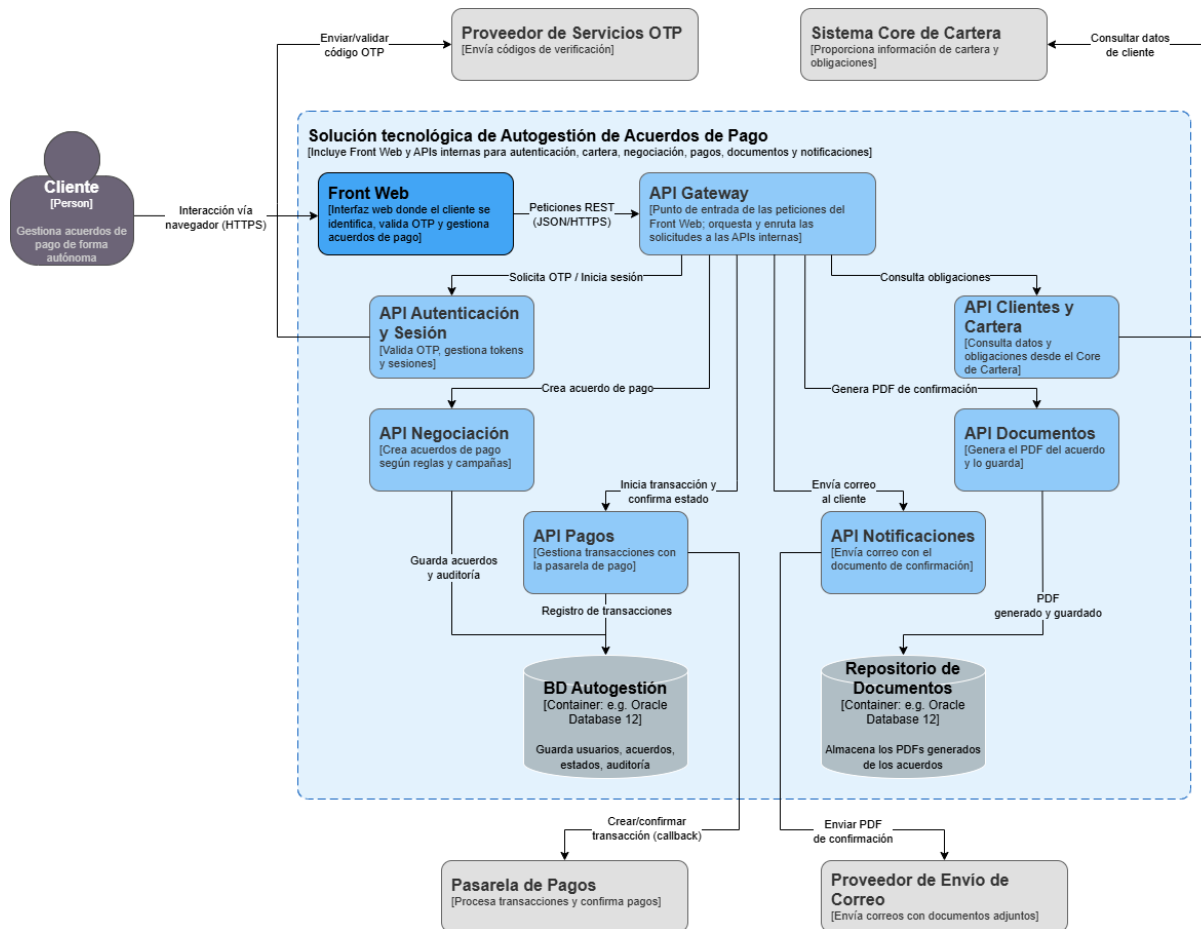


Nota. Elaboración propia. La imagen presenta el diagrama de contexto del sistema de autogestión de acuerdos de pago, donde se identifican los actores externos y las principales interacciones entre el cliente, la solución tecnológica y los sistemas asociados.

Diagrama de Contenedores. El sistema se compone de una interfaz de usuario (Front Web/App), un Gateway de servicios y un conjunto de microservicios especializados, respaldados por infraestructura de bases de datos, mensajería y observabilidad. En la figura 12 se presenta el diagrama de contenedores.

Figura 12

Diagrama de Contenedores

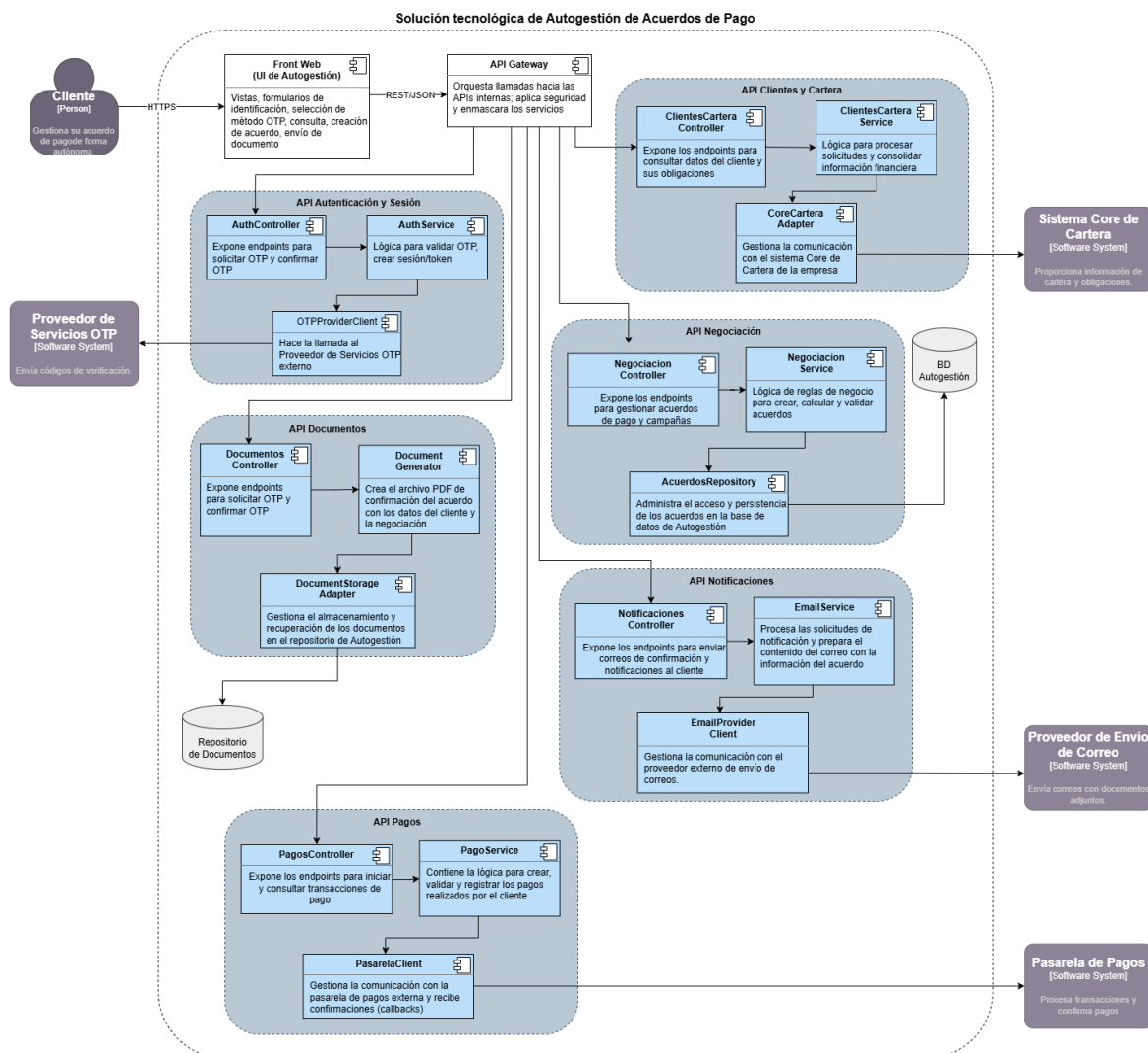


Nota. Elaboración propia. La imagen presenta el diagrama de contenedores de la solución tecnológica de autogestión de acuerdos de pago, en el cual se detallan los principales componentes internos del sistema, incluyendo el Front Web, el API Gateway y las APIs especializadas en autenticación y sesión, cliente y cartera, negociación, documentos, pagos y notificaciones. También se representan las bases de datos internas y los sistemas externos que interactúan con la solución, como el proveedor de servicios OTP, el sistema Core de Cartera, la pasarela de pagos y el proveedor de envío de correos.

Diagrama de Componentes. Este módulo representa el núcleo del proceso de autogestión, donde el cliente puede consultar sus obligaciones, simular acuerdos y formalizar un plan de pago. En la figura 13 se presenta el diagrama de componentes.

Figura 13

Diagrama de Componentes



Nota. Elaboración propia. La imagen presenta el diagrama de componentes de la solución tecnológica de autogestión de acuerdos de pago, donde se detallan los módulos internos que conforman cada API del sistema, incluyendo sus controladores, servicios y adaptadores. El diagrama muestra la interacción entre los componentes internos, como los encargados de autenticación, consulta de cartera, negociación, generación de documentos, gestión de pagos y envío de notificaciones y los sistemas externos asociados, tales como el proveedor de servicios OTP, el sistema Core de Cartera, la pasarela de pagos y el proveedor de envío de correos.

Modelo de Datos

Se recomienda el uso de una base de datos relacional (por ejemplo, PostgreSQL o SQL Server) para el núcleo transaccional, ya que el modelo de negocio exige consistencia, integridad referencial y trazabilidad de auditoría.

El modelo de base de datos define la estructura lógica y relacional que sustenta el almacenamiento, organización y gestión de la información utilizada en el diseño de la solución tecnológica propuesta. Este modelo fue concebido bajo un enfoque de base de datos relacional, con el propósito de garantizar la integridad, disponibilidad, consistencia y seguridad de los datos involucrados en los distintos procesos del sistema, tales como la autenticación de usuarios, la consulta de cartera, la generación de acuerdos de pago, el registro de transacciones y la trazabilidad de las acciones ejecutadas dentro de la aplicación.

Se recomienda que la arquitectura de datos esté normalizada hasta la Tercera Forma Normal (3FN), lo cual permitiría minimizar la redundancia, prevenir anomalías de actualización y mantener la coherencia y exactitud de la información entre las distintas entidades. Asimismo, se sugiere definir llaves primarias y foráneas para asegurar la integridad referencial y establecer relaciones consistentes entre las tablas, facilitando la ejecución eficiente de operaciones de consulta, inserción y actualización desde los distintos módulos funcionales del sistema.

El modelo contempla un conjunto de entidades principales que representan los objetos de información críticos para el dominio del sistema, tales como clientes, obligaciones, negociaciones, pagos y registros de auditoría. Estas entidades se interrelacionan mediante dependencias lógicas que permiten reflejar los vínculos existentes entre los procesos de gestión de cartera y los mecanismos de autogestión de pago implementados en la solución tecnológica. En la tabla 3 se presenta el modelo de datos.

Tabla 3*Modelo de Datos*

Entidad	Descripción funcional	Relaciones principales
Cliente	Contiene la información personal de los usuarios que acceden a la aplicación para consultar y gestionar su cartera. Incluye datos como identificación, nombre y estado del cliente.	1:N con Teléfono, Email, Obligación, Negociación, Documento, Auditoría
Teléfono	Registra los números telefónicos asociados a cada cliente, clasificando tipo (móvil, fijo, oficina) y estado de validación.	N:1 con Cliente
Email	Almacena las direcciones de correo electrónico utilizadas para comunicación y notificaciones dentro del sistema.	N:1 con Cliente
Campaña	Agrupar las obligaciones según estrategias de cobranza o campañas de recuperación, permitiendo aplicar descuentos o condiciones especiales de negociación.	1:N con Obligación
Obligación	Representa las deudas o productos financieros en mora asociados al cliente, incluyendo valores pendientes, días de mora, fechas y estado de la obligación.	N:1 con Cliente, N:1 con Campaña, 1:N con Negociación

Negociación	Registra los acuerdos de pago creados por el cliente, indicando el valor total, número de cuotas, descuentos aplicados, estado del acuerdo y fecha de creación.	N:1 con Cliente, N:1 con Obligación, 1:N con Pago, N:1 con Documento
Pago	Contiene la información de los pagos efectuados dentro de una negociación, incluyendo valor abonado, fecha, método de pago y estado de confirmación.	N:1 con Cliente, N:1 con Negociación
Documento	Guarda o referencia los documentos generados por el sistema (acuerdos, comprobantes, comunicaciones), asociados al cliente o a la negociación correspondiente.	N:1 con Cliente, N:1 con Negociación
Auditoria	Registra la trazabilidad de las acciones realizadas por los usuarios en la aplicación, como inicios de sesión, creación de acuerdos o descargas de documentos.	N:1 con Cliente

Nota. Elaboración propia. La tabla presenta las entidades principales del modelo de base de datos de la solución tecnológica de autogestión de acuerdos de pago, describiendo su función dentro del sistema y las relaciones que mantienen entre sí. En ella se destacan los elementos que permiten gestionar la información de los clientes, sus obligaciones financieras y los procesos asociados a la negociación, pago y generación de documentos. Asimismo, se incluyen entidades de apoyo como Campaña y Auditoría, orientadas a la administración de

estrategias de cobranza y al registro de la trazabilidad de las acciones del usuario dentro de la aplicación.

El modelo de datos descrito constituye la base estructural del sistema, ya que permite representar las entidades y relaciones necesarias para el funcionamiento integral de la solución tecnológica. No obstante, para asegurar que el diseño propuesto pueda ser implementado de manera eficiente y alineado con los requerimientos no funcionales definidos, es necesario establecer una infraestructura tecnológica que garantice su despliegue seguro, escalable y disponible.

En el siguiente apartado se propone la infraestructura recomendada para la implementación futura de la aplicación, considerando tanto los componentes de software como los servicios de soporte y seguridad asociados.

Prototipo

El prototipo de la Solución Tecnológica de Autogestión de Acuerdos de Pago fue diseñado utilizando herramientas gratuitas de diseño visual, como Figma, con el propósito de representar de manera clara y estructurada la experiencia del usuario dentro de la aplicación web. Este prototipo ilustra el recorrido completo que realiza el cliente, desde la autenticación inicial hasta la finalización del proceso de pago y cierre de sesión, mostrando la interacción entre el usuario, la interfaz gráfica y las distintas APIs internas del sistema (Autenticación y Sesión, Clientes y Cartera, Negociación, Documentos, Pagos y Notificaciones).

En las figuras 14 a 23 se explica en detalle cada una de las vistas que componen el prototipo, con el fin de proporcionar al lector una comprensión integral del flujo funcional de la solución tecnológica, destacando las principales acciones que realiza el usuario y las interacciones que se establecen con los componentes del sistema.

Figura 14

Vista de Autenticación y Sesión



Nota. Elaboración propia. En esta pantalla, el usuario ingresa su número de identificación para iniciar el proceso de validación dentro del sistema. Al confirmar la acción, el sistema envía la solicitud al API de Autenticación y Sesión, que valida la existencia del cliente en la base de datos y prepara el envío del código de verificación (OTP).

Figura 15

Envío de OTP



Nota. Elaboración propia. La interfaz muestra los canales disponibles (correos electrónicos o números telefónicos) para recibir el código de autenticación. El usuario selecciona su canal preferido y confirma el envío. En esta etapa, el *AuthService* se comunica con el Proveedor de Servicios OTP a través del API Gateway para generar y enviar el código de seguridad correspondiente.

Figura 16

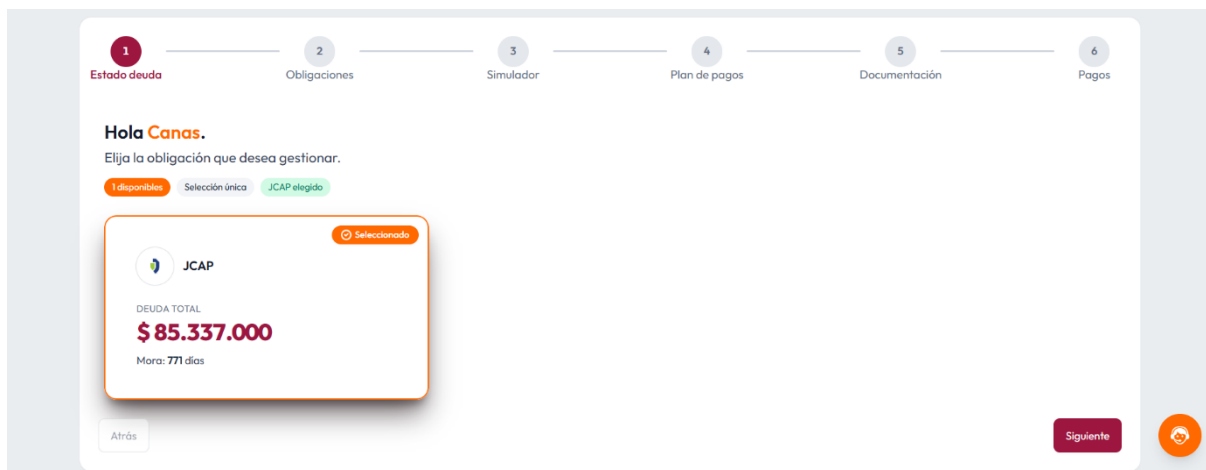
Validación de OTP



Nota. Elaboración propia. Una vez recibido el código de verificación, el usuario lo digita en la pantalla y solicita su validación. El sistema envía la información al API de Autenticación y Sesión, que verifica el código con el proveedor externo y, si es correcto, genera el token de sesión que permite continuar con el proceso de autogestión.

Figura 17

Información general de cartera de consumo vencida



Nota. Elaboración propia. En esta vista, el sistema presenta un resumen de las obligaciones activas del cliente, incluyendo su deuda total y el estado de mora. La información es consultada a través del API de Clientes y Cartera, el cual se comunica con el Sistema Core de Cartera para obtener los datos actualizados y consolidar la información financiera del usuario.

Figura 18

Descripción de Cartera de Consumo Vencida

Estado deuda **Obligaciones** Simulador Plan de pagos Documentación Pagos

Continuemos, Canas.
Elija la obligación que desea gestionar.
Puede seleccionar varias obligaciones.

● Seleccionar todas ● Quitar todas 2 disponibles

Davivienda IV - 5902020202020202
\$ 82.314.000 ● 411 días en mora

CAPITAL \$ 16.469.711 INTERESES \$ 3.510.424 INT.MORA \$ 62.323.916 OTROS. \$ 0

Davivienda IV - 4554164646464646
\$ 3.023.000 ● 771 días en mora

CAPITAL \$ 616.608 INTERESES \$ 36.702 INT.MORA \$ 2.360.550 OTROS. \$ 0

● 2 seleccionada(s) · \$ 85.337.000

Atrás Siguiente

Nota. Elaboración propia. Aquí se detallan las obligaciones individuales asociadas al cliente, mostrando valores de capital, intereses, días en mora y otros componentes de la deuda. El usuario puede seleccionar una o varias obligaciones para iniciar la negociación. Esta información proviene del API de Clientes y Cartera, que centraliza los datos consultados desde el Core de Cartera.

Figura 19

Simulador de Plan de Pagos

Estado deuda Obligaciones **Simulador** Plan de pagos Documentación Pagos

Simule su plan de pagos, Canas.
 Seleccione la opción de pago que más le convenga: en una sola cuota o en cuotas mensuales. Además, puede seleccionar la fecha que más le convenga para realizar sus pagos.

Campaña: 1, 2, 3 Cuotas: 3 Valor: \$416.612 Inicial: No Fecha: 5/11/2025 Día: 26

Opción Cuotas Fecha **Día**

¡Listo! Completo toda la información requerida para simular.
 Continúe con el botón de Simular.

Atrás Simular

Nota. Elaboración propia. El cliente define los parámetros de su acuerdo de pago, seleccionando el número de cuotas, las fechas de pago y el valor a abonar según las campañas o descuentos disponibles. Esta funcionalidad se sustenta en el API de Negociación, que aplica las reglas de negocio establecidas y calcula las opciones más convenientes para el cliente.

Figura 20

Resumen y Creación de Negociación

Estado deuda Obligaciones Simulador **Plan de pagos** Documentación Pagos

Canas, excelente decisión. A continuación, el resumen del acuerdo seleccionado:
 Verifique que la información coincida con lo que usted seleccionó. Si necesita hacer algún cambio, puede regresar al paso anterior.

Producto **Avaes** 99% de descuento
 1er pago: 2025-11-05 Día de pago: 24 Plazo: 3 meses

DEUDA INICIAL	DESCUENTO APLICADO	TOTAL A PAGAR
\$85.327.000	\$84.077.164	\$1.249.836

2025 2 pagos programados

1 Pago cuota inicial	Valor cuota	2 Pago cuota 2	Valor cuota
05 de noviembre de 2025	\$ 416.612	24 de diciembre de 2025	\$ 416.612

2026 1 pago programado

Atrás Confirmar y crear acuerdo de pago

Nota. Elaboración propia. En esta pantalla se muestra un resumen del acuerdo simulado, indicando el valor total a pagar, los descuentos aplicados y las fechas programadas para los pagos. Una vez que el cliente confirma la creación del acuerdo, el API de Negociación registra la información en la Base de Datos de Autogestión y notifica al API de Documentos para generar el comprobante correspondiente.

Figura 21

Documento de Confirmación

Estado deuda Obligaciones Simulador Plan de pagos **Documentación** Pagos

¡Felicitaciones, **Canas!** Su número de acuerdo es el **#3310**
Descargue el plan de pagos y revise las fechas de pago establecidas, para ser parte de los que cumplen a tiempo.

ACUERDO DE PAGO Enviar al correo Descargar

1 / 6 | - 50% +

Banco Davivienda IV de fecha 04/11/25, (en adelante la "Obligación").

2. Que las partes se encuentran de acuerdo en que la Obligación registra a la fecha de firma del presente Acuerdo de Pago, el saldo insoluto de \$ 85.327.000.

3. Que el Acreedor y el Deudor han adelantado conversaciones tendientes a evaluar la viabilidad de modificar algunas de las condiciones originales de pago de la Obligación, con el fin de que el Deudor tenga mayores facilidades de pago y pueda ponerse al día con la Obligación.

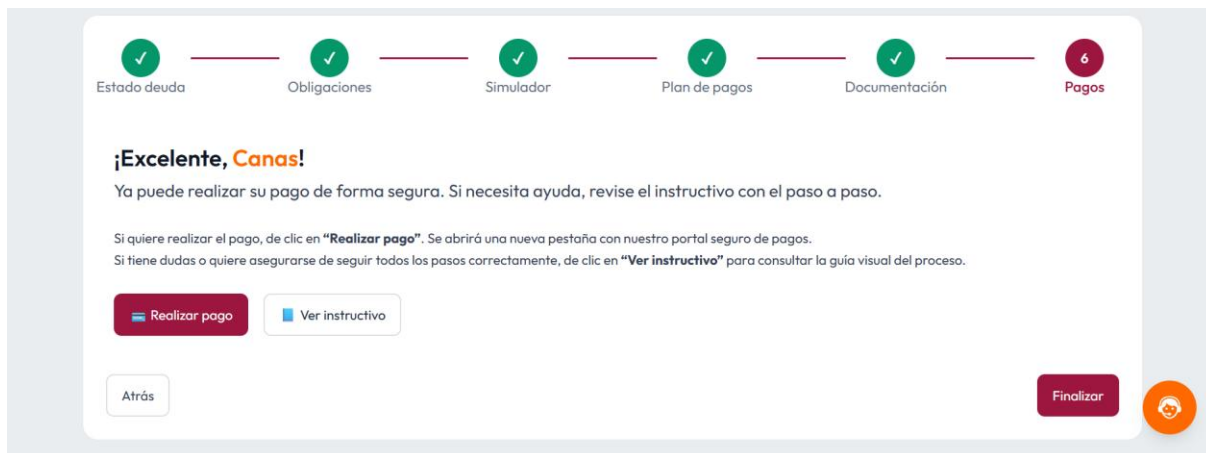
4. Que, en virtud de lo anterior, el Acreedor ha consentido en modificar ciertas condiciones de la Obligación, en los términos del presente Acuerdo de Pago, siempre y cuando se dé cabal cumplimiento al mismo por parte del Deudor. De lo contrario, es decir, en caso de incumplimiento de este Acuerdo de Pago por el Deudor, se dará aplicación a lo previsto para dicho evento en este documento.

Atrás Pagar

Nota. Elaboración propia. El sistema genera automáticamente un documento PDF con los términos del acuerdo de pago y lo presenta al cliente para su descarga o envío al correo electrónico. Este proceso es gestionado por el API de Documentos, que genera el archivo, lo almacena en el Repositorio de Documentos y utiliza el API de Notificaciones para remitirlo al correo del usuario.

Figura 22

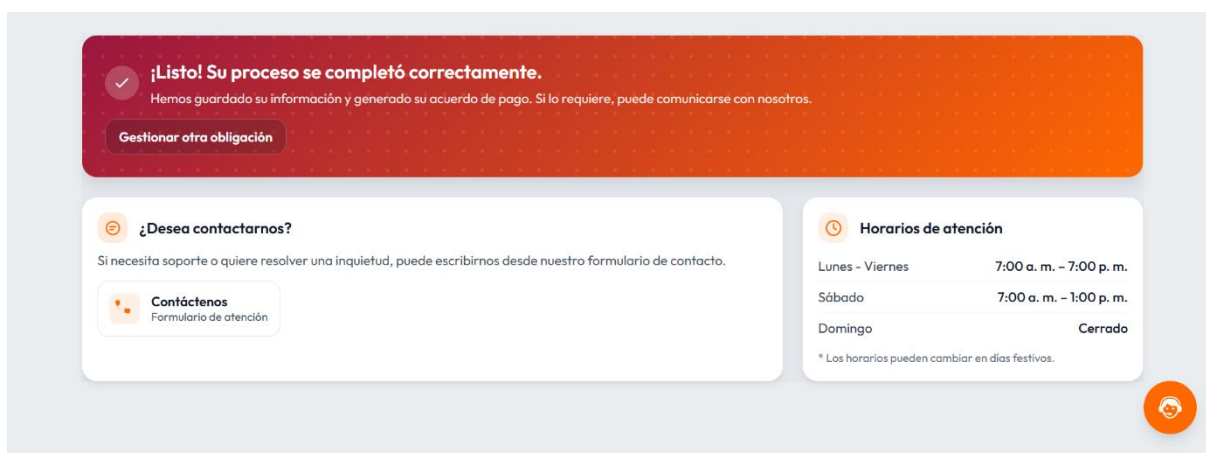
Pago en Línea



Nota. Elaboración propia. El usuario puede acceder al portal seguro de pagos y completar la transacción correspondiente al acuerdo generado. El API de Pagos gestiona la comunicación con la Pasarela de Pagos, registra la operación y actualiza el estado del acuerdo una vez confirmada la transacción. La interfaz también ofrece un instructivo visual para guiar al cliente durante este proceso.

Figura 23

Cierre de Sesión



Nota. Elaboración propia. Finalmente, el sistema confirma la finalización del proceso de autogestión, mostrando un mensaje de éxito y opciones de contacto para soporte o nuevas gestiones. En esta etapa, el API de Autenticación y Sesión registra la trazabilidad de las

acciones realizadas, cerrando la sesión del usuario de manera segura y completando el flujo funcional del sistema.

Implementación Recomendada de la Solución Tecnológica

Para la implementación futura de la arquitectura propuesta se sugiere utilizar servicios PaaS de Microsoft Azure, con el fin de reducir la complejidad operativa y facilitar el despliegue independiente de las APIs que conforman la solución. El *front* web y cada API de dominio (autenticación, clientes y cartera, negociación, documentos, pagos y notificaciones) pueden publicarse en Azure App Service bajo un mismo plan de servicio, mientras que Azure API Management actuará como punto de entrada único para las solicitudes externas. La persistencia de la información se gestionará mediante Azure SQL Database, en concordancia con el modelo de datos relacional definido, y los documentos generados se almacenarán en Azure Storage Account.

Para la administración de credenciales y cadenas de conexión se recomienda emplear Azure Key Vault, y para el monitoreo y diagnóstico de la plataforma, Application Insights. Esta configuración permite materializar el diseño modular orientado a servicios descrito en los diagramas de contexto, contenedores y componentes

En materia de seguridad, se recomienda la obtención de certificados SSL/TLS y la adopción de buenas prácticas alineadas con los estándares ISO/IEC 27001 y *OWASP Top 10*, con el propósito de garantizar la protección de los datos y la mitigación de vulnerabilidades comunes en aplicaciones web.

Estas medidas fortalecerán la confiabilidad, disponibilidad y resiliencia de la solución tecnológica, asegurando su correspondencia con los requerimientos no funcionales definidos en el diseño.

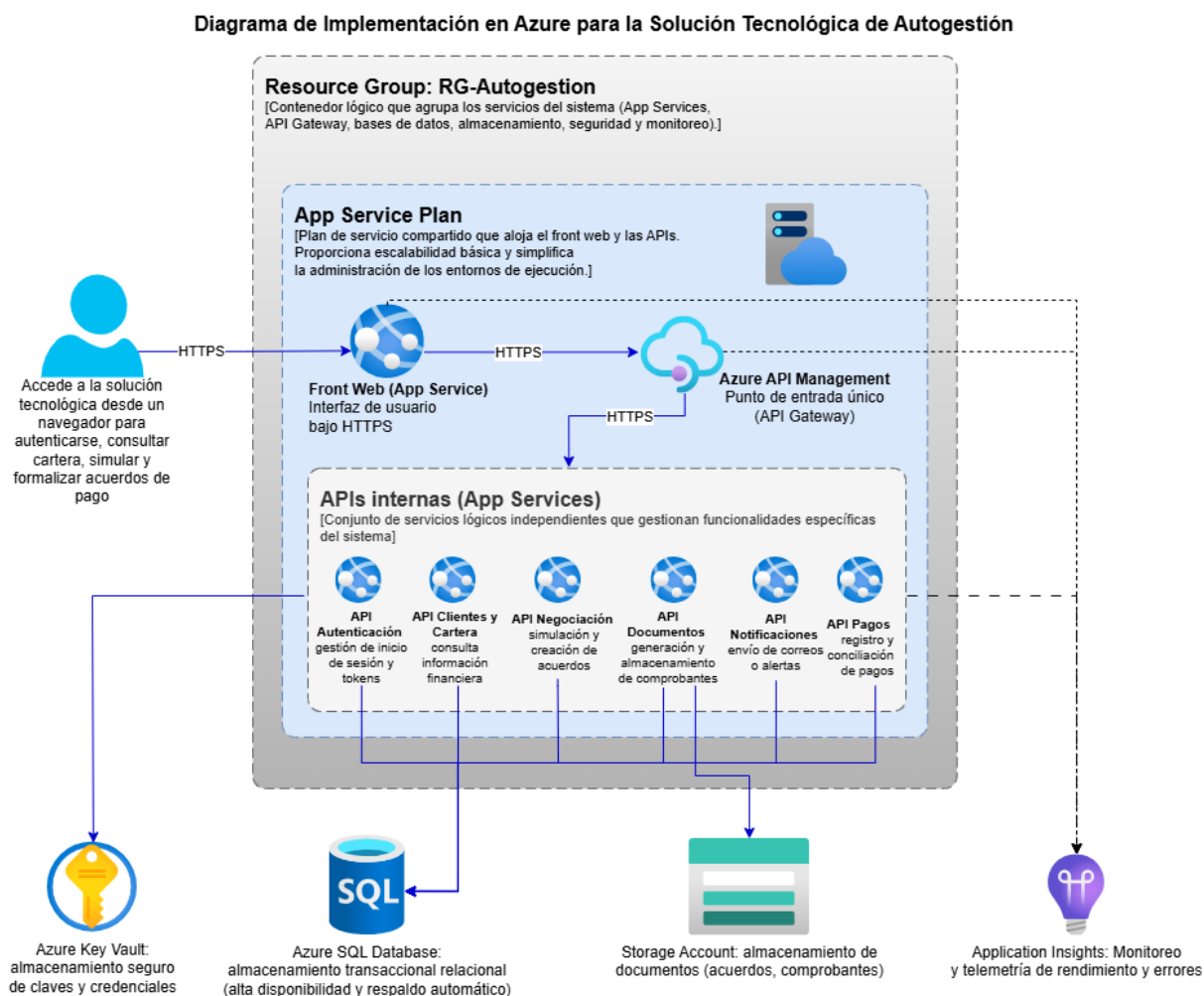
Los elementos descritos conforman la base arquitectónica y estructural de la solución tecnológica, definiendo los módulos, relaciones e interacciones que materializan los requerimientos del sistema.

Con base en este diseño, se elaboró un prototipo funcional de interfaz de usuario, orientado a representar el flujo de navegación y las principales operaciones de autogestión que podrá realizar el cliente dentro de la plataforma.

Además, se recomienda que una futura implementación de la aplicación adopte principios *SOLID* y patrones de diseño como *Repository*, *Dependency Injection* y *Factory*, con el fin de promover la mantenibilidad, el desacoplamiento y la extensibilidad del código. Estas buenas prácticas de ingeniería contribuyen a mantener la coherencia entre la arquitectura modular propuesta y un desarrollo ágil, escalable y alineado con los principios del Diseño Basado en Dominios (DDD). En la Figura 24, se presenta un diagrama de implementación en Azure para la Solución Tecnológica de Autogestión con el fin de mostrar de una manera visual el funcionamiento general del diseño colocado en marcha.

Figura 24

Diagrama de Implementación en Azure



Nota. Elaboración propia. El diagrama ilustra la propuesta de despliegue en la nube de la solución tecnológica de autogestión, mostrando los principales componentes y sus relaciones dentro del entorno Azure. La arquitectura propuesta se organiza bajo un Resource Group que integra el front web, las APIs como microservicios funcionales, la base de datos relacional y los servicios de seguridad y monitoreo. Este esquema busca garantizar la escalabilidad, seguridad y disponibilidad continua del sistema.

Análisis de Costos

Si bien este proyecto se enfoca en el diseño de una solución tecnológica, es indispensable evaluar la viabilidad económica para la solución propuesta, razón por la que el siguiente análisis permite identificar y categorizar la estructura de costos asociada a una potencial implementación a escala real de la solución tecnológica de autogestión de cartera de consumo vencida. Con esta actividad es posible dimensionar los recursos necesarios para realizarlo y sentar las bases para un futuro estudio de rentabilidad. Para ello se consideran los costos de inversión inicial, clasificados en costos directos, indirectos y generales.

Costos Directos

Son todos los gastos que son imprescindibles para que la solución tecnológica pueda desarrollarse, implementarse y sea puesta en marcha. En este proyecto se identifican los siguientes:

Infraestructura Tecnológica y Software

Incluye la adquisición o suscripción de servicios en la nube necesarios para la ejecución del entorno de producción (servidores, bases de datos, almacenamiento, servicios pueden ser locales o en la nube). También cubre el costo de las licencias de software de desarrollo, herramientas de gestión de proyectos y licencias para componentes de *software* de terceros, que no sean de código abierto.

Mano de Obra Especializada

Corresponde a los honorarios del personal de desarrollo que se encuentra involucrado directamente en la creación de la solución. Dentro del personal se encuentran desarrollador de *backend*, desarrollador de *frontend*, diseñador de interfaz de experiencia de usuario (UI / UX), y un arquitecto de software.

Costos Indirectos

Estos costos no están relacionados directamente con el desarrollo del software, pero son esenciales para legalizar y asegurar la operación del proyecto en un entorno real.

Registro y Licencias

Costos asociados al registro de marca o el nombre comercial de la solución incluyendo los honorarios legales para la elaboración de términos y condiciones de uso y políticas de privacidad.

Certificación de Seguridad

Debido a la importancia de los datos que se manejan, es necesario incluir costos para auditorias de seguridad y obtención de certificaciones que validen el cumplimiento de la Ley de Protección de Datos, lo que es indispensable para la confianza del mercado

Gastos Imprevistos

Es el dinero reservado para cubrir costos no anticipados durante el desarrollo y puesta en marcha, como sobrecostos en servicios de nube o extensiones en los tiempos de desarrollo. Para este proyecto se destinará un porcentaje del 8% del subtotal de los costos directos.

Costos Generales

Son los costos fijos recurrentes necesarios para sostener la unidad de negocio que se encuentra detrás de la solución tecnológica y que no pueden ser asignados a un único producto.

Gastos Administrativos

Corresponde a los salarios del personal, administrativo, gerencial y de soporte que no se encuentra directamente relacionado con la línea de desarrollo. También tiene en cuenta los servicios públicos, arrendamiento de la oficina y seguros.

Marketing y Ventas

Costos asociados a las campañas necesarias para dar a conocer la solución entre las empresas de recuperación de cartera, creación de material promocional y salario del equipo comercial.

Infraestructura de Comunicaciones y Oficina

Costos fijos de servicios de internet, telefonía, programas de ofimática, papelería y mantenimiento de equipos de oficina.

Estimación de Costos

Para la implementación de la solución tecnológica propuesta, se ha elaborado una estimación de costos correspondiente al tiempo necesario para realizar el desarrollo de la aplicación. Esta proyección considera la estructura mínima de personal y recursos necesarios para garantizar el funcionamiento del equipo de trabajo. Cabe señalar que los valores presentados son de carácter referencial y están sujetos a variaciones en función del crecimiento del portafolio de clientes y de las posteriores necesidades de escalamiento operativo. El detalle de esta estimación se organiza de la siguiente manera: la tabla 4 consolida los costos directos, la tabla 5 los costos indirectos y la tabla 6 los costos generales.

Tabla 4

Costos Directos

Partida de Gasto	Descripción	Costo x hora	Costo Total (COP)
Mano de Obra Especializada			
Arquitecto de Software (960 horas)	Diseño técnico y supervisión	\$120.000	\$115.200.000
Desarrollador <i>Backend</i> (960 horas)	Desarrollo <i>backend</i>	\$90.000	\$86.400.000

Desarrollador <i>Fronde</i> (960 horas)	Desarrollo <i>frontend</i>	\$90.000	\$86.400.000
Diseñador UI/UX (160 horas)	Diseño de interfaces y experiencia	\$60.000	\$9.600.000
Subtotal Mano de Obra			\$297.600.000
Infraestructura Tecnológica y Software		Costo x mes	
Servicios Azure 1 mes (App <i>service</i> , SQL <i>database</i> , API <i>management</i>)	Servidores, BD, almacenamiento	\$280.000	\$280.000
Licencias de Desarrollo (6 meses)	Herramientas (IDE, Figma, Jira)	\$350.000	\$2.100.000
Componentes de Terceros (6 meses)	Librerías premium o APIs	\$100.000	\$600.000
Subtotal Infraestructura			\$2.980.000
Subtotal Costos Directos			\$300.580.000

Nota. Elaboración propia.

Tabla 5

Costos Indirectos

Partida de Gasto	Descripción	Costo Unitario	Costo Total (COP)
Registros y Licencias			
Registro de Marca	Trámite ante la SIC	\$1.200.000	\$1.200.000
Honorarios Legales elaboración de documentos	Term y Condiciones Políticas Privacidad	\$3.500.000	\$3.500.000

Subtotal Registros y Licencias			\$4.700.000
Certificación de Seguridad			
Auditoría externa de Seguridad	Cumplimiento de Ley 1581 de 2012	\$10.000.000	\$10.000.000
Subtotal Certificación			\$10.000.000
Gastos Imprevistos			
Fondo de Contingencia (8% del subtotal)	Reserva para sobrecostos	\$24.046.400	\$24.046.400
Subtotal Imprevistos			\$24.046.400
Subtotal Costos Indirectos			\$38.746.400

Nota. Elaboración propia.

Tabla 6

Costos Generales

Partida de Gasto	Descripción	Costo x mes	Costo Total (COP)
Gastos Administrativos			
Gerente de Proyecto (6 meses)	Gestión administrativa y operativa	\$5.000.000	\$30.000.000
Asistente Administrativo (6 meses)	Soporte administrativo	\$2.000.000	\$12.000.000
Arrendamiento de Oficina (6 meses)	Espacio físico para el equipo	\$2.500.000	\$15.000.000
Servicios Públicos (6 meses)	Energía, agua, gas	\$450.000	\$2.700.000
Subtotal Administrativos			\$59.700.000
Marketing y Ventas			

Campañas Digitales (4 meses)	Publicidad en redes y Google	\$1.000.000	\$4.000.000
Ejecutivo de Ventas (4 meses)	Comercialización de la solución	\$3.000.000	\$12.000.000
Material Promocional (1 vez)	Folletos, demos, sitio web	\$3.000.000	\$3.000.000
Subtotal Marketing			\$19.000.000
Infraestructura de Comunicaciones			
Internet y Telefonía (6 meses)	Conectividad para la oficina	\$120.000	\$720.000
Programas de Oficina (6 meses)	Paquetes de productividad	\$100.000	\$600.000
Subtotal Comunicaciones			\$1.320.000
Subtotal de Costos Generales			\$80.020.000
Total desarrollo de la solución			\$419.346.400

Nota. Elaboración propia.

En consecuencia, y de acuerdo con la estructura de costos previamente establecida, la inversión total estimada requerida para el desarrollo de la solución tecnológica asciende a \$419.346.400 pesos colombianos. Este valor consolida los costos directos, indirectos y generales, constituyendo la base financiera para el desarrollo e implementación del proyecto.

Una vez estimados los costos, se procede a realizar las pruebas de software con el fin de validar la funcionalidad, usabilidad y desempeño general de la solución propuesta.

Pruebas de Calidad de la Implementación Recomendada

El aseguramiento de la calidad del software (QA, Quality Assurance) constituye un componente esencial en el ciclo de vida de desarrollo, pues permite verificar que la solución propuesta cumpla con los requisitos funcionales, no funcionales y de seguridad definidos en el diseño. En el contexto de una arquitectura modular basada en APIs y servicios en la nube, la estrategia de pruebas se estructura en tres niveles complementarios: pruebas unitarias, pruebas de integración y pruebas de seguridad. En conjunto, estos niveles posibilitan validar la corrección de la lógica de negocio, la interoperabilidad entre componentes y la protección de la información, asegurando la viabilidad técnica de la solución antes de una implementación productiva.

Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias se orientan a verificar, de manera aislada, el comportamiento de las unidades mínimas de software (métodos, funciones o clases) responsables de implementar reglas de negocio. En una arquitectura modular sustentada en microservicios, su propósito es detectar de manera temprana defectos lógicos sin depender de otros servicios ni de la infraestructura de integración. En esta solución, cada microservicio (Autenticación, Negociación, Pagos, Documentos) debe incorporar su propio conjunto de pruebas unitarias para comprobar que los controladores y servicios aplican correctamente las reglas establecidas. Entre los casos relevantes se incluye la verificación de que las funciones responsables del cálculo financiero retornen resultados correctos según los parámetros establecidos, así como la validación de los mecanismos de autenticación y generación de tokens que garanticen la seguridad de acceso y la integridad de los datos. Para la ejecución de estas pruebas se recomienda el uso de *frameworks* de pruebas unitarias genéricos, disponibles en distintos lenguajes de programación, junto con herramientas de simulación de dependencias (mocks o stubs) que permitan aislar los componentes a evaluar. Este enfoque

favorece la repetibilidad, la estabilidad de los resultados y la robustez individual de cada módulo antes de su integración con el resto del sistema.

Pruebas de Integración

Su propósito es garantizar que los distintos componentes del sistema se comuniquen y funcionen adecuadamente dentro del entorno de implementación en la nube. Estas pruebas deben contemplar la interacción entre el Front Web, el API Gateway y las APIs internas, así como su conexión con la base de datos, el almacenamiento de documentos y los servicios de seguridad y monitoreo. De esta manera, se valida el flujo completo de información, desde la autenticación del usuario hasta la formalización del acuerdo de pago, asegurando la coherencia entre los módulos y la correcta transmisión de datos.

Pruebas de Seguridad

Están enfocadas en evaluar la protección de los datos, las comunicaciones y los mecanismos de acceso dentro del entorno Azure. Estas pruebas deben incluir la verificación del cifrado de las comunicaciones bajo el protocolo HTTPS, la correcta gestión de secretos mediante Azure Key Vault y la validación de las políticas de autenticación, autorización y control de acceso definidas en el API Gateway. Asimismo, se sugiere emplear herramientas de análisis de vulnerabilidades y escaneo de cumplimiento alineadas con los estándares OWASP Top 10 e ISO/IEC 27001, con el fin de detectar y mitigar posibles riesgos de seguridad antes de la puesta en marcha del sistema.

Conclusiones

Este proyecto logró diseñar una solución tecnológica de autogestión viable para la recuperación de cartera de consumo vencida, cumpliendo integralmente sus objetivos. El diagnóstico inicial evidenció que los modelos actuales, dependientes de intervención humana, generan altos costos operativos y limitan la escalabilidad, validando la necesidad de transitar hacia un sistema de autogestión.

Como resultado, se definieron requerimientos técnicos específicos que priorizaron funcionalidades clave como autenticación multifactor, simulador de acuerdos de pago e integración con pasarelas de pago, junto con atributos críticos de usabilidad, accesibilidad, disponibilidad y cumplimiento normativo.

La arquitectura final, basada en microservicios y representada mediante diagramas C4, incorporó exitosamente estos elementos, garantizando modularidad, seguridad y capacidad de evolución.

La solución se consolida como una alternativa robusta que supera las limitaciones del modelo tradicional, alineándose con las expectativas modernas de canales digitales seguros y disponibles 24/7. Así, se establece como un activo estratégico para la transformación digital del sector de cobranza de cartera de consumo en Colombia, ofreciendo una propuesta de valor integral que articula aspectos tecnológicos, funcionales y operativos para optimizar la gestión de recuperación de cartera.

El proyecto demuestra que el diseño de la solución tecnológica de autogestión para la recuperación de cartera de consumo vencida es viable técnica y operativamente, siempre que su implementación se apoye en una infraestructura en la nube segura y escalable. La arquitectura modular orientada a servicios ofrece una base sólida para integrar las operaciones de cobro con plataformas actuales, optimizando la eficiencia, reduciendo costos y mejorando la experiencia del cliente.

Finalmente, la propuesta se consolida como una alternativa factible e innovadora para impulsar la transformación digital y la modernización de los procesos de cobranza en el sector financiero colombiano. A futuro, se proyecta continuar con la implementación del prototipo funcional y la incorporación de herramientas de inteligencia artificial que potencien la personalización y efectividad del proceso de recaudo.

Referencias

- Aumentan 45% quejas de usuarios por gestión de cobranza: [1]. (2010, Mar 17). Notimex
<https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/newspapers/aumentan-45-quejas-de-usuarios-por-gesti3n/docview/429324009/se-2>
- Bancos Davivienda y AV Villas acuden a agencias de cobro para recuperar carteras: [Source: NoticiasFinancieras]. (2009, Feb 09). NoticiasFinancieras
<https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/wire-feeds/bancos-davivienda-y-av-villas-acuden-agencias-de/docview/466802534/se-2>
- Banco de las Oportunidades. (2019). Tendencias y retos de la inclusión financiera [PDF].
<https://www.bancadelasoportunidades.gov.co/sites/default/files/2019-06/8.pdf>
- Becerra, A. (2023). ¿Qué tan ‘colgados’ con sus créditos están los colombianos? *El País*, 1–1.
<https://www.elpais.com.co/economia/que-tan-colgados-con-sus-creditos-estan-los-colombianos-0339.html>
- Colombia, potencia global en Subcontratación de Procesos de Negocios—La Nota Económica. (s. f.). Recuperado 18 de septiembre de 2025, de
<https://lanotaeconomica.com.co/movidas-empresarial/colombia-potencia-global-en-subcontratacion-de-procesos-de-negocios>
- Debitia Pro. (s.f). *Software para Gestión de Cobranzas*. S. f. Retrieved August 18, 2025, from
<https://debitia.com/>
- Definen buenas prácticas para la labor de cobranza. (2018). *Portafolio*.
<https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/trade-journals/definen-buenas-practicas-para-la-labor-de/docview/2008820764/se-2>

Digitaldefynd. (s.f). *AI in Banking [20 Case Studies] [2025]*. S. f. Retrieved August 18, 2025, from <https://digitaldefynd.com/IQ/ai-in-banking-case-studies/>

Empresas de cobranza apuntan a la profesionalización de su sector: Con el reto de recuperar las obligaciones en mora de los clientes, varias compañías que prestan sus servicios a través de ‘outsourcing’ se han convertido en referente para Colombia. (2019).

Portafolio.

<https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/trade-journals/empresas-de-cobranza-apuntan-la/docview/2279762190/se-2>

Euroinnova International Online Education. (s.f.). *Asesor de cobranza, qué es y de qué se encarga*. S. f. Retrieved August 17, 2025, from

<https://www.euroinnova.com/blog/asesor-de-cobranza-que-es>

García López, M. (2020). *Factores que inciden en la implementación de la cobranza extrajudicial en una empresa comercializadora de la región de Puebla-Tlaxcala* [Tesis de maestría, Universidad Iberoamericana Puebla]. Repositorio Institucional Ibero Puebla.

García, C. (2024). Con baja de tasas e inflación, recuperación de la cartera tardará entre 12 y 18 meses. *El Tiempo Casa Editorial*, 1–1.

<https://www.eltiempo.com/economia/sector-financiero/cartera-morosa-de-la-banca-tardara-en-recuperarse-ente-12-y-18-meses-mas-informe-3338277>

Globant. (2025, August 14). *IA y Consumo: Globant impulsa el futuro de la industria en Colombia*. <https://www.estamosenlinea.co/2025/08/14/ia-y-consumo-globant-impulsa-el-futuro-de-la-industria-en-colombia/>

Higuera, J. (2024, March 14). *Modelos de cobranza telefónica: 8 soluciones para diferentes tipos de deudores*. Beex. <https://beexcc.com/blog/modelo-speech-cobranza-telefonica/>

Industria del Contact Center apuesta a la certificación de calidad del servicio: [Source:

NoticiasFinancieras]. (2011, Jan 28). NoticiasFinancieras

<https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/wire-feeds/industria-del-contact-center-apuesta-la/docview/847600459/se-2>

La industria del BPO en Colombia, por buen camino: [Source: NoticiasFinancieras]. (2014,

May

26). *NoticiasFinancieras* <https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www-proquest-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/wire-feeds/la-industria-del-bpo-en-colombia-por-buen-camino/docview/1528348264/se-2>

LUICON. (2016). “Hay que evitar que los clientes caigan en el crédito informal.” *Portafolio*,

<https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/trade-journals/hay-que-evitar-los-clientes-caigan-en-el-crédito/docview/1818300232/se-2>

Magneto Global S.A.S. (s.f). *Qué hace un Agente de Call Center*. S. f. Retrieved August 17,

2025, from <https://www.magneto365.com/es/cargos/ventas-servicio-cliente-marketing/agente-call-center>

Marin, A. (2025, Julio 15). *Cómo los agentes basados en IA acelerarán la automatización del*

sector bancario en Colombia, <https://www.estamosonline.co/2025/07/15/como-los-agentes-basados-en-ia-aceleraran-la-automatizacion-del-sector-bancario-en-colombia/>

Noboa, M. I. (2025, 07 de julio). *La inteligencia artificial revoluciona la gestión de*

cobranzas: Menos tiempo, mejor experiencia y resultados tangibles. Revista Factor de Éxito, <https://asia.revistafactordeexito.com/posts/59551/la-inteligencia-artificial-revoluciona-la-gestion-de-cobranzas-menos-tiempo-mejor-experiencia-y-resultados-tangibles>

Pérez Molina, M. P. (2020). Análisis Fintech en Colombia y su percepción en las pymes de la ciudad de Bogotá. Universidad EAN. Disponible en:

<http://hdl.handle.net/10882/10096>

Procesos para mejorar la recuperación de cartera vencida. (2024, 16 de mayo). Datacrédito

Experian. <https://www.datacredito.com.co/blogs/datablog/procesos-para-mejorar-la-recuperacion-de-cartera-vencida>

Responsable de la OE de Agregados Monetarios y Crediticios - DTIE. (2020, October 31).

Agregados Monetarios y Crediticios. Banco de La República,

<https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/manual-usuario-agregados-y-cartera.pdf>

Rico, A. (2023). La cartera vencida en créditos de consumo aumentó 41,81% y llegó a \$13,5

billones. *Editorial La República*, 1–1. <https://www.larepublica.co/finanzas/cartera-vencida-en-creditos-de-consumo-aumento-en-41-81-y-llego-a-13-5-billones>

S.A.S, E. L. R. (2019, abril 29). Los bancos colombianos se reinventan con el uso de nuevas

tecnologías. *Diario La República*. <https://www.larepublica.co/especiales/industria-fintech-abril-2019/los-bancos-colombianos-se-reinventan-con-el-uso-de-nuevas-tecnologias-2855966>

Sello de calidad RACC. (s. f.). COLCOB. Recuperado 18 de agosto de 2025, de

<https://colcob.com/sello-de-calidad-racc/>

Superintendencia Financiera de Colombia. (s.f). *Buscador de términos*. S.f. Retrieved August

17, 2025, from

<https://www.superfinanciera.gov.co/glosario/buscar/?q=cartera&genPag=1>

Superintendencia de la Economía Solidaria. (2021). Circular básica contable y financiera:

Sistema de administración del riesgo de crédito. Supersolidaria.

https://www.supersolidaria.gov.co/sites/default/files/data/sarc_anexo_1_consideraciones_para_la_calificacion_y_deterioro_de_la_cartera_de_creditos_2.pdf

- Torres Algarra, C, Gómez López, Y y Morales Perilla, J. (2022). Innovación y escalabilidad de las Fintech en Colombia. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10882/12532>
- TrueAccord for Consumers. (s. f.). TrueAccord - Consumer. Recuperado 18 de agosto de 2025, de <https://consumers.trueaccord.com/>
- Valencia, V. C. (2025, mayo 9). El 86 % de los consumidores exige una mejor experiencia: El BPO colombiano responde con IA, cercanía y expansión. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/el-86-de-los-consumidores-exige-una-mejor-experiencia-el-bpo-colombiano-responde-con-ia-cercania-y-expansion>
- Vallejos, R. P. (2020, May 28). Robot de cobranza automática ayuda a recuperar el flujo de las empresas y evitar la quiebra. *CE Noticias Financieras*. <https://login.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/login?url=https://www.proquest.com/wire-feeds/robot-de-cobranza-automática-ayuda-recuperar-el/docview/2407732597/se-2?accountid=34925>

Anexos

Anexo 1. Formato de validación del instrumento de entrevista utilizando el método de la V de Aiken, aplicado por la economista Claudia Natalia Riaño González, docente de la Universidad EAN. En este formato se califican la claridad, pertinencia y relevancia de cada pregunta del cuestionario, organizadas en dimensiones relacionadas con el contexto del proceso de cobro, problemas operativos, seguridad y cumplimiento normativo, canales y comportamiento digital, experiencia de usuario y proyección de la solución tecnológica de autogestión de acuerdos de pago.

VALIDACIÓN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN - V DE AIKEN						
Diseño de solución tecnológica de autogestión para empresas de recuperación de cartera de consumo vencida que permita establecer acuerdos de pago						
Nombre del Evaluador: Claudia Natalia Riaño González		Rol del evaluador: Docente FAFCE		Fecha de aplicación: 30 de octubre 2025		
<p>INSTRUCCIONES: Para validar el instrumento de diagnóstico requerido en el presente estudio, se han identificado una serie de variables y un grupo de preguntas que las describen. Califique cada una de las preguntas formuladas siendo 1 totalmente de acuerdo y 0 totalmente en desacuerdo, en relación a su grado de claridad, pertinencia y relevancia. Por favor tenga en cuenta las siguientes definiciones:</p> <p>Claridad: la pregunta está correctamente redactada y es fácil de comprender por el evaluador. Pertinencia: la pregunta permite medir con precisión la variable identificada. Relevancia: se evidencia un enfoque teórico adecuado en la redacción de la pregunta.</p>						
A. CONTEXTO Y PROCESO ACTUAL			CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	Observaciones
Preguntas	1	Describe brevemente el flujo actual para establecer un acuerdo de pago con un cliente de cartera vencida (desde el contacto inicial hasta la confirmación del pago)	1	1	1	
	2	¿Qué herramientas tecnológicas utiliza su empresa para gestionar la recuperación de cartera (CRM, pasarelas de pago, bots, aplicativos de autogestión, etc.) y qué tan efectivas han sido?	1	1	1	
	3	¿Cuáles son las principales dificultades que ha identificado en los procesos actuales de cobranza (por ejemplo, tiempos de respuesta, costos, errores humanos o desconfianza del cliente)?	1	1	1	
B. PROBLEMAS OPERATIVOS			CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	Observaciones
Preguntas	1	¿Cuáles son los principales problemas operativos que dificultan la creación de acuerdos de pago?	1	1	1	
	2	¿Cómo gestionan actualmente la conciliación de pagos y los comprobantes?	1	1	1	
C. SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO			CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	Observaciones
Preguntas	1	Desde su rol, ¿qué mecanismos conoce o aplica su empresa para garantizar la protección de datos del cliente durante la gestión de cobranza?	1	1	1	
D. CANALES Y COMPORTAMIENTO DIGITAL			CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	Observaciones
Preguntas	1	Indique los tres factores más importantes que motivarían al cliente a usar una plataforma de autogestión (por ejemplo: facilidad, seguridad, disponibilidad, soporte, confianza).	1	1	1	
E. DISEÑO DE EXPERIENCIA (UX)			CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	Observaciones
Preguntas	1	Según su experiencia, ¿cómo describiría la percepción del cliente respecto a la atención durante el proceso de cobro (confianza, empatía, claridad, facilidad de pago)?	1	1	1	
F. PROYECCIÓN Y PRIORIZACIÓN			CLARIDAD	PERTINENCIA	RELEVANCIA	Observaciones
Preguntas	1	Desde su experiencia, ¿qué funcionalidades deberían priorizarse en un prototipo mínimo viable de autogestión de pagos? (por ejemplo: autenticación segura, simulador de acuerdos, pasarela de pago, descarga de comprobante)	1	1	1	
	2	¿Qué indicadores o métricas considera más adecuados para medir el desempeño de una solución de autogestión (por ejemplo: tasa de acuerdos cerrados, tiempo promedio de atención, satisfacción del cliente, errores de autenticación)?	1	1	1	
	3	¿Qué riesgos identifica al implementar una herramienta de autogestión (por ejemplo: seguridad de la información, cumplimiento normativo, aceptación del usuario, mantenimiento del sistema)?	1	1	1	
	4	En su opinión, ¿qué beneficios operativos podría generar una solución tecnológica de autogestión (reducción de costos, menor carga de asesores, más acuerdos efectivos, disponibilidad 24/7)?	1	1	1	