



Universidad
Nacional de
Ingeniería

Dirección de área de conocimiento de tecnología de la
información y comunicación

Sistema web para la gestión de contratos de créditos de la micro financiera CreditOportuno

Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero en Computación

Elaborado por:

Br. Alfredo Fernando
Chamorro Camacho
Carnet: 2018-07721

Br. Aurelio José
Guerrero Espinoza
Carnet: 2018-07741

Br. Jorge Isaac
Manzanarez Gaitán
Carnet: 2019-05931

Tutor:

MSc. Norwing Ernesto
Madrigal Soza

23 de enero del 2026

Managua, Nicaragua



Secretaria Académica
DACTIC

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DE CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN** hace constar que:

MANZANARES GAITAN JORGE ISAAC

Carné: **2019-0593I** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**, en el año 2024 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los nueve días del mes de enero del año dos mil veinte y seis.

Atentamente,



Luisa Massiel Mercado

MSC. Luisa Massiel Mercado Gutiérrez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

📞 Móvil: (505) 83803517

📍 Recinto Universitario Simón Bolívar
Avenida Universitaria,
Managua, Nicaragua,
Apdo: 5595

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 09-ene-2022 📧 razzely.orozco@dactic.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni



Secretaria Académica
DACTIC

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DE CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN** hace constar que:

GUERRERO ESPINOZA AURELIO JOSÉ


Carné: **2018-0774I** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**, en el año 2022 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los dieciocho días del mes de octubre del año dos mil veinte y cinco.


Atentamente,




MSc. Luisa Massiel Mercado Gutiérrez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

 Móvil: (505) 83803517

 Recinto Universitario Simón Bolívar
Avenida Universitaria,
Managua, Nicaragua.
Apdo: 5595

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 18-oct-2022  hazzely.orozco@dactic.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni



Secretaria Académica
DACTIC

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **ÁREA DE CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN** hace constar que:

CHAMORRO CAMACHO ALFREDO FERNANDO

Carné: **2018-0772I** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN**, en el año 2022 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los dieciocho días del mes de octubre del año dos mil veinte y cinco.

Atentamente,

MSc. Luisa Massiel Mercado Gutiérrez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



📞 Móvil: (505) 83803517

📍 Recinto Universitario Simón Bolívar
Avenida Universitaria,
Managua, Nicaragua.
Apdo: 5595

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 18-oct-2025 hazzely.orozco@dactic.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni

Managua, 23 de enero del 2026

MSc. Claudia Benavides
Directora DACTIC
Su Oficina

Estimada Ingeniera Benavides,

Mediante la presente, yo, **MSc. Norwing Ernesto Madrigal Soza** en mi calidad de tutor, certifico que he revisado y evaluado detenidamente el trabajo monográfico titulado “**Sistema web para la gestión de contratos de créditos de la micro financiera CreditOportuno.**” realizado por los bachilleres **Br. Alfredo Fernando Chamorro Camacho (Carnet: 2018-0772I)**, **Br. Aurelio José Guerrero Espinoza (Carnet: 2018-0774I)** y **Br. Jorege Isacc Manzanarez Gaitán (Carnet: 2019-0593I)** estudiantes del Programa Académico de **Ingeniería en Computación.**

Declaro que dicho trabajo monográfico cumple con todas las normativas y requisitos establecidos por la universidad para ser presentado y defendido ante el tribunal evaluador en el proceso de **Defensa.**

Sin más particular, me despido cordialmente.

Atentamente,

MSc. Norwing Ernesto Madrigal Soza
Docente DACTIC

CC.: Archivo Personal
Bachilleres



Managua, 07 de julio 2025

Br. Alfredo Fernando Chamorro Camacho 2018-07721

Br. Aurelio José Guerrero Espinoza 2018-07741

Br. Jorge Isaac Manzanares Gaitán 2019-05931

Egresados Programa académico Ingeniería en Computación
Sus manos.-

Estimados egresados, reciban cordiales saludos y éxito en sus actividades.

*Por medio de la presente, les comunico la **aprobación** del Protocolo de trabajo monográfico titulado: "**Sistema web para la gestión de contratos de créditos de la micro financiera CreditOportuno**", el cual cumple con los requisitos establecidos en el capítulo II de la normativa de trabajos monográficos de la UNI como forma de culminación de estudios, por lo que queda oficialmente aprobado por esta Dirección.*

El docente responsable de acompañarle en el proceso de desarrollo de su tema monográfico es el MSc. Norwing Ernesto Madrigal Soza.

A partir de la fecha de aprobación del protocolo monográfico, tienen un máximo de doce meses para realizar el trabajo monográfico incluyendo la defensa.

Atentamente,

MSc. Claudia Lucía Benavidez Rugama
Directora Área de Conocimiento de
Tecnología de la Información y Comunicación



Cc. MSc. Norwing Ernesto Madrigal Soza – Tutor
MSc. Luisa Massiel Mercado Gutiérrez, Secretaria Académica - DACTIC
Archivo DACTIC.

Móvil: (505) 8889 0903

Recinto Universitario Simón Bolívar
Avenida Universitaria,
Managua, Nicaragua,
Apdo: 5595

claudia.benavidez@dactic.uni.edu.ni
www.uni.edu.ni

Dedicatoria

Aurelio Guerrero

A mi madre, por ser mi pilar inquebrantable, por su amor incondicional, su fuerza silenciosa y su ejemplo constante de perseverancia. Gracias por creer en mí incluso en los momentos en que yo dudé. Este logro es tan tuyo como mío.

Jorge Manzanares

Primeramente, me gustaría agradecer a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto de mi vida, por la salud y el entendimiento que me brindó para afrontar cada obstáculo que conllevó mi ciclo universitario.

A mi madre y a mi abuelita por ser los pilares fundamentales en todo este ciclo de crecimiento personal y profesional, por sus consejos y amor que me brindan día con día, por la motivación y seguridad que ellas me dan, y los valores que me han inculcado desde el primer día, gracias a ellas por apoyarme en todo este transcurso ya que sin ellas no estaría en el punto en el que estoy ahora.

Finalmente, a los buenos maestros que me impartieron no solo clases, sino consejos de vida, ya que sus conocimientos y experiencias me mostraron el camino correcto para el éxito profesional y personal.

Alfredo Chamorro Camacho

Le dedico este trabajo a mi Mamá, quien siempre cree en mí, más que nadie.

A mi hermano Andrés, por apoyarme siempre y quien pronto estará culminando sus estudios de Medicina con éxito.

A mi Papá, por la ayuda y comprensión que siempre me da.

Y a mis gatas: Lula, Tilina y Mr.Popó, "por estar viendo".

"Nuestros lazos nos dan fuerzas".

Especial agradecimiento al Ingeniero Norwin Madrigal, por su tiempo y atención para tutorear el presente trabajo

Gracias.

Resumen

El presente trabajo monográfico describe el diseño, desarrollo e implementación de un sistema web para la gestión de contratos de créditos en la microfinanciera *CreditOportuno*, con el objetivo de optimizar los procesos administrativos, garantizar la integridad de la información y mejorar la trazabilidad de los expedientes crediticios. El proyecto surge como respuesta a las limitaciones del manejo manual de la información, caracterizado por el uso de registros en papel, dispersión de datos y tiempos prolongados de consulta, lo que dificultaba la atención eficiente a clientes y el seguimiento oportuno de contratos.

La investigación y el desarrollo se sustentaron en la metodología ágil *Extreme Programming (XP)*, que permitió trabajar en iteraciones cortas, priorizar funcionalidades según el valor de negocio y mantener una comunicación constante con los usuarios clave. El sistema fue construido utilizando tecnologías como C#, HTML5, CSS3, JavaScript, Bootstrap y MS SQL Server, seleccionadas por su robustez, escalabilidad y compatibilidad con entornos corporativos.

El proceso de desarrollo contempló fases de análisis, diseño, codificación y pruebas, distribuidas en tres iteraciones. En la primera, se implementaron módulos esenciales como autenticación por roles, registro de clientes y creación de contratos. En la segunda, se añadieron funcionalidades de registro de pagos, generación de reportes y *dashboard* de indicadores. Finalmente, en la tercera iteración se incorporaron la gestión de usuarios y roles, así como mecanismos avanzados de seguridad y validación de datos.

Entre los resultados obtenidos destacan la reducción de tiempos en la búsqueda de información, la disminución de errores operativos y la mejora en la atención al cliente mediante información precisa y accesible en tiempo real. El sistema también fortaleció el control interno, el cumplimiento normativo y la generación de reportes para auditorías internas y externas.

Se concluye que la implementación de un sistema web a medida permitió a *CreditOportuno* modernizar sus procesos de gestión crediticia, incrementando la eficiencia operativa y sentando las bases para futuras integraciones, como

notificaciones automáticas y conciliaciones contables. La experiencia valida el uso de metodologías ágiles y el desarrollo modular como estrategias efectivas en el contexto de las microfinanzas.

Palabras clave: Gestión de contratos, sistema web, microfinanciera, Extreme Programming, C#, SQL Server, automatización de procesos.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
2. Antecedentes	2
3. Justificación	3
4. Objetivos	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
5. Marco teórico	5
Gestión de contratos	5
Sistema web	6
5.1.1 Profundización técnica y comparativa	7
5.1.2 Seguridad en aplicaciones web	7
Entorno de desarrollo	9
5.1.3 C#	9
5.1.4 HTML	9
5.1.5 Frameworks	10
5.1.6 Bootstrap	10
5.1.7 CSS	10
5.1.8 JavaScript	11
5.1.9 MSSQL Server	11
Metodologías ágiles	12
5.1.10 Metodología XP	12
5.1.11 Prácticas clave de XP	13
5.1.12 Experiencia del usuario (UX) y usabilidad	13
5.1.13 Fases del modelo	14

6. Estudio de factibilidad	16
Factibilidad técnica.....	16
Factibilidad operativa	17
Factibilidad económica.....	18
7. Diseño metodológico.....	21
Fase I: Análisis	21
Fase II: Diseño.....	21
Fase III: Desarrollo.....	21
Fase IV: Pruebas.....	22
8. Análisis y presentación de resultados.....	23
Análisis del sistema.....	23
8.1.1 Beneficios del sistema	23
8.1.2 Requerimientos del sistema	24
8.1.3 Historias de usuario	24
8.1.4 Plan de entregas (Release Planning)	25
Primera iteración	26
8.1.5 Tareas de ingeniería.....	27
8.1.6 Tarjetas CRC.....	28
8.1.7 Diseño de interfaz.....	28
8.1.8 Codificación	34
8.1.9 Pruebas de aceptación	34
Segunda iteración	38
8.1.10 Tareas de ingeniería	38
8.1.11 Tarjetas CRC	39
8.1.12 Diseño de interfaz	39
8.1.13 Codificación.....	41

8.1.14	Pruebas de aceptación	42
	Tercera Iteración	45
8.1.15	Tareas de ingeniería	45
8.1.16	Tarjetas CRC	46
8.1.17	Diseño de interfaz	47
8.1.18	Codificación.....	49
8.1.19	Pruebas de aceptación	51
9.	Conclusiones y recomendaciones	53
	Conclusiones.....	53
	Recomendaciones.....	55
10.	Bibliografía.....	56
11.	Anexos.....	i
	Anexo A: Manual de usuario.	i
	Anexo B: Entrevista.....	xi

Índice de tablas

Tabla 1: Costos de servidor y hosting	18
Tabla 2: Costos de los recursos tecnológicos	19
Tabla 3: Costos de los recursos humanos	20
Tabla 4: Historias de usuario	24
Tabla 5: Plan de entregas.....	26
Tabla 6: Tareas de ingeniería – iteración 1	27
Tabla 7: Tarjeta CRC de la iteración 1	28
Tabla 8 Pruebas de aceptación – iteración 1.....	35
Tabla 9: Descripción de las pruebas de aceptación	36
Tabla 10: Tareas de ingeniería – iteración 2	38
Tabla 11: Tarjeta CRC de la iteración 2	39
Tabla 12: Pruebas de aceptación – iteración 2.....	42
Tabla 13: Descripción de pruebas – iteración 2.....	43
Tabla 14: Tareas de ingeniería – iteración 3	45
Tabla 15: Tarjeta CRC de la iteración 3.	46
Tabla 16: Pruebas de aceptación – iteración 2.....	51
Tabla 17: Descripción de pruebas – iteración 3.....	52

Índice de figuras

Figura 1: Ciclo de vida de XP	13
Figura 2: Formulario para ingresar al sistema	29
Figura 3: Ingresar un nuevo cliente	29
Figura 4: Manejo de cliente	30
Figura 5: Edición de contratos	30
Figura 6: Contratos activos	31
Figura 7: Roles del sistema	31
Figura 8: Diagrama de clases (Elaboración propia).....	32
Figura 9: Diagrama DER (Elaboración propia)	33
Figura 10: Fragmento del código del formulario de ingreso al sistema	34
Figura 11: Manejo de recibos de caja.....	40
Figura 12: Formulario generador de reportes.....	40
Figura 13: Dashboar interactivo del sistema.....	41
Figura 14: Código elaborado en la iteración 2	41
Figura 15: Formulario de gestión de usuarios en el sistema	47
Figura 16: Asignación de roles de usuario	48
Figura 17: Formulario de creación de perfiles de usuario.....	48
Figura 18: Administración de los perfiles del sistema	49
Figura 19: Código de perfiles de usuario	50
Figura 20: Gestión de perfiles.....	50

1. Introducción

El presente trabajo monográfico documenta el desarrollo de un sistema web para la gestión de contratos de créditos en la microfinanciera *CreditOportuno*. La propuesta surge como respuesta a las limitaciones que enfrenta la institución en el manejo eficiente de sus procesos crediticios, los cuales son esenciales para su sostenibilidad y crecimiento. En un contexto donde la transformación digital se ha convertido en un factor determinante para la competitividad, se planteó una solución tecnológica capaz de automatizar tareas, centralizar la información y reducir la incidencia de errores humanos.

El sistema diseñado tiene como propósito optimizar el tiempo operativo del personal, asegurar la integridad y disponibilidad de los datos, y facilitar la trazabilidad de cada contrato de crédito, permitiendo un seguimiento en tiempo real. Asimismo, contribuye a mejorar la experiencia del cliente al ofrecer información clara, precisa y accesible, fortaleciendo la confianza en la institución. De igual forma, facilita el cumplimiento normativo mediante la generación automática de reportes y auditorías alineadas con las disposiciones vigentes del ente regulador.

Para su desarrollo se adoptó la metodología ágil *Extreme Programming* (XP), que promueve iteraciones cortas, retroalimentación continua y una alta adaptabilidad a cambios en los requerimientos. El sistema fue implementado utilizando tecnologías como C#, HTML, JavaScript, Bootstrap y SQL Server, garantizando un producto funcional, seguro y escalable de acuerdo con las necesidades de la organización.

El documento se estructura de la siguiente manera: el Capítulo 2 presenta los antecedentes del proyecto; el Capítulo 3 expone la justificación; el Capítulo 4 describe los objetivos generales y específicos; el Capítulo 5 desarrolla el marco teórico y los fundamentos técnicos; el Capítulo 6 detalla el estudio de factibilidad; el Capítulo 7 describe el diseño metodológico y las fases de implementación; el Capítulo 8 expone los resultados obtenidos; y finalmente, el Capítulo 9 presenta las conclusiones y recomendaciones derivadas del trabajo realizado.

2. Antecedentes

CreditOportuno es una empresa dirigida a fomentar el desarrollo de los pequeños emprendedores a través de financiamiento para inventario, pagos de insumos entre otros desde el año 2012.

Uno de los mayores problemas que tiene actualmente la empresa es la falta de un sistema informático para la automatización en el Proceso de Gestión de Contratos de Crédito llevado a cabo por los Digitadores de Crédito.

La información es registrada en Agendas, Papeles, Tarjetas de los Clientes, Proformas, lo cual hace difícil y lenta la Consulta de Información. Por otro lado, se puede almacenar información histórica mayor a ciertos meses o un año debido a la falta de espacio en el escritorio para tantos papeles, esto provoca pérdida de tiempo que podría emplearse en atender más clientes, hacer seguimientos y cerrar contratos de crédito.

En una búsqueda en internet de software que pudieran ser de utilidad para la microempresa se encontró *Odoo*, es un conjunto de aplicaciones de código abierto que cubren como comercio electrónico, contabilidad, inventario, punto de venta, gestión de contratos, etc. Cuenta con 2 versiones una estándar y una personalizada la cuales son de pago y ofrece una versión de prueba por 15 días.

Odoo podría resultar una opción para la empresa, sin embargo, optar por un sistema enlatado no es la mejor opción debido a las necesidades específicas de *CreditOportuno*, siendo un sistema “a medida” la mejor alternativa. Por otro lado, la falta de adaptabilidad, configuración compleja, soporte técnico y posibilidades de escalabilidad, hacen que *Odoo* sea menos viable para la empresa que busca eficiencia, crecimiento sin incurrir en costos excesivos y funcionalidades innecesarias.

3. Justificación

El desarrollo de un sistema web para la gestión de contratos de créditos para la microfinanciera *CreditOportuno* se fundamenta en la necesidad de resolver los problemas críticos asociados a la administración eficiente de créditos, una actividad esencial para su operación. Este trabajo monográfico busca transformar los procesos actuales mediante la adopción de tecnología que optimice, automatice y centralice las operaciones de gestión crediticia, contribuyendo a la sostenibilidad y crecimiento de la institución.

El sistema propuesto permitirá una automatización de proceso, reduciendo el tiempo dedicado a tareas operativas y minimizando errores humanos. Centralizar la información garantizando de esta manera datos únicos, consistentes y accesibles en tiempo real, mejorando la trazabilidad y el control.

Se tendrá un seguimiento efectivo de los procesos de crédito permitiendo monitorear el estado de cada contrato de crédito y alertar sobre pagos atrasados o próximos vencimientos. La atención al cliente estará más optimizada dado que se brindará información precisa y oportuna, mejorando la experiencia del usuario y fomentando su confianza. Por último, el sistema apoyará en el cumplimiento normativo ya que facilitará la generación de reportes y auditorías para cumplir con las exigencias legales y regulatorias.

En conclusión, este sistema no solo resolverá los problemas actuales de la gestión de créditos, sino que también establecerá una base sólida para el crecimiento sostenible y la modernización de *CreditOportuno*, contribuyendo significativamente a su misión y visión organizacional.

4. Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un sistema web para la gestión de contratos de créditos de la micro financiera *CreditOportuno*.

Objetivos específicos

1. Analizar las historias de usuario del sistema web, a través de entrevistas, observaciones y recopilación de documentos necesarios.
2. Diseñar un modelo del sistema sobre la base de las historias de usuario identificados utilizando la metodología XP.
3. Codificar los algoritmos y procedimientos diseñados para el procesamiento de la información del sistema web utilizando el lenguaje de programación C# con MS SQL Server.
4. Implementar el sistema web realizando las pruebas de aceptación para garantizar su correcto funcionamiento.

5. Marco teórico

A continuación, se estará abordando todo el contenido teórico que respalda las soluciones técnicas para la microfinanciera *CreditOportuno*; el cual está enfocada en poder facilitar el seguimiento de los contratos y la gestión de los créditos.

Gestión de contratos

Cualquier actividad, o conjunto de actividades secuenciales, que transforma elementos de entrada (inputs) en resultados (outputs) puede considerarse como un proceso de gestión de contrato. Los procesos utilizan recursos para llevar a cabo dicha transformación. Los procesos tienen un inicio y un final bien definidos. (Amat, 1992).

Además de los elementos ya definidos por Amat (1992), se pueden integrar aspectos modernos de la gestión de contratos electrónicos:

Contrato inteligente (smart contracts): Son acuerdos que se ejecutan automáticamente mediante tecnología blockchain. Aunque no son usados en *CreditOportuno*, representan una evolución natural en el área fintech.

Ciclo de vida del contrato: Análisis detallado de cada etapa: redacción, aprobación, firma, ejecución, cumplimiento, renovación o terminación. Un sistema bien diseñado permite automatizar gran parte de este ciclo.

Importancia del cumplimiento legal: Todo contrato debe garantizar el cumplimiento de normativas locales (ley de protección de datos, leyes de crédito, registros mercantiles, etc.).

Indicadores clave de gestión contractual (KPIs): Ej. tiempo promedio de aprobación, cantidad de contratos activos, morosidad relacionada con incumplimiento contractual, etc.

En general en todo proceso se identifican los siguientes elementos:

1. Elemento procesador: Son las personas o máquinas que realizan el conjunto de actividades que constituye el proceso.
2. Secuencia de actividades: Es la secuencia ordenada de actividades que realiza el elemento procesador.
3. Entradas (Inputs): Son los flujos que requiere el elemento procesador para poder desarrollar su proceso. Ejemplos de inputs son materiales, información, condiciones medioambientales, etc.
4. Salida (Output): Es el flujo que genera el elemento procesador como consecuencia de efectuar la secuencia de actividades que constituyen el proceso. La salida es el flujo resultado del proceso. Ya sea interno o externo.
5. Recursos: Son los elementos fijos que emplea el elemento procesador para desarrollar las actividades del proceso. Ejemplos de recursos son las máquinas.
6. Cliente del proceso: Es el destinatario del flujo de salida del proceso. Si el destinatario es una persona de la organización se dice que es un cliente interno. Si el destinatario es el usuario final, entonces se trata de un cliente externo.
7. Expectativas del cliente del proceso con relación al flujo de salida: Son conceptos que el cliente del proceso espera ver incorporados al flujo de salida del proceso y que si no aparecen será capaz de detectar. Condicionan su satisfacción.
8. Indicador: Es la medición de una característica de un proceso.
9. Responsable del proceso. Es el propietario del proceso.

Sistema web

Hoy día, el desarrollo de aplicaciones y la implementación de sistemas web a medida se han convertido en la base tecnológica de las empresas modernas. Desarrollar este tipo de plataformas digitales es invertir en eficiencia, ya que los

beneficios que pueden brindar mejoran no solo los procesos sino los alcances funcionales y comerciales de la marca. (Casas, 2019)

En la actualidad, muchas organizaciones se apoyan cada vez más en adoptar un sistema que automatice sus procesos y mejore el tratamiento de sus productos, por lo que el desarrollo de una aplicación web está dejando de ser una alternativa para pasar a ser un requerimiento casi esencial. Las empresas están adaptándose continua y rápidamente a los cambios que se presentan en el entorno por causa de la alta competencia y la dinámica cambiante del mercado, y el desafío que estas plataformas plantea es enorme para aquellas firmas dispuestas a aprovecharlas.

Además, pueden ser utilizados en cualquier navegador (Chrome, Firefox, Internet Explorer o Safari, entre otros) sin importar el sistema operativo y no se necesita instalación previa en la computadora ya que los usuarios se conectan al servidor donde se aloja el sistema. Estas diferencias, claramente se ven reflejadas en los costos, en la rapidez de obtención de la información, en la optimización de las tareas por parte de los usuarios y en la estable gestión escalable.

5.1.1 Profundización técnica y comparativa

Arquitectura cliente-servidor y tres capas (MVC): Se describe la estructura lógica que permite mantener un sistema web escalable y mantenible (Modelo-Vista-Controlador).

Comparación entre aplicaciones web tradicionales y SPA (Single Page Applications): Aunque no se usa en este proyecto, es útil para valorar futuras mejoras.

5.1.2 Seguridad en aplicaciones web

- Autenticación (login seguro)

- Autorización por roles
- Cifrado de datos sensibles
- Protección contra ataques comunes (XSS, SQL Injection, CSRF)

Escalabilidad y disponibilidad: Cómo un sistema web bien diseñado puede soportar mayor carga, uso concurrente, o crecimiento de la empresa.

Ventajas del sistema web para la organización

- Tomando en cuenta que se realizan procesos 100% digitales, podemos mencionar como una primera ventaja la optimización de todos los procesos, haciéndolos de mejor manera y en menor cantidad de tiempo.
- Lo anterior mencionado, nos lleva al siguiente aspecto, el cual es al ser un proceso hecho en menor tiempo y con una mayor efectividad, significa tanto un ahorro económico para el negocio, como una manera de aumentar el capital económico del mismo.
- Al contar con un sistema web, implica también que toda la información que éste recabe sea accesible para todos en la microempresa, es decir, cualquiera de los encargados de este aspecto, pueden tener acceso a la base de datos del mismo, la hora que quieran y en el lugar que quieran, sin necesidad de tener que movilizarse y así tener un mayor control sobre la empresa.
- Además de todo lo anterior, hay una mayor seguridad en la información que se almacena en el sistema web. Ya que, adaptar un sistema web para la microempresa, permite que toda la información sea almacenada en distintos servidores, estará en constante actualización y también será resguardada por distintos backs up, todo realizado completamente de manera digital.
- Por último, podemos mencionar que, al tener un sistema web la microempresa, abre un mundo nuevo de posibilidades de poder implementar otros sistemas web al que ya se está utilizando, esto con el fin de lograr

cubrir una mayor cantidad de áreas dentro de la empresa, teniendo así sistemas web encargados únicamente en aspectos de registro, otros de manejo de inventario, etc. Cubriendo de esta manera, muchas más áreas de mejor manera y por un costo económico menor.

Entorno de desarrollo

5.1.3 C#

C# es un editor de código desarrollado por Microsoft para Windows, Linux, macOS y Web. Incluye soporte para la depuración, control integrado de Git, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmentos y refactorización de código. También es personalizable, por lo que los usuarios pueden cambiar el tema del editor, los atajos de teclado y las preferencias. Es gratuito y de código abierto, aunque la descarga oficial está bajo software privativo e incluye características personalizadas por Microsoft. (Freddman, s.f.)

La primera versión beta de C# se publicó en noviembre de 2015 y la primera versión estable, C# 1.0, se publicó en abril de 2016. Desde su aparición, C# ha mantenido un ritmo de desarrollo muy rápido, y se publica una nueva versión a principios de cada mes (salvo en enero). Además, casi todos los meses se publican versiones secundarias que corrigen fallos de última hora.

Actualmente (abril de 2024), la última versión publicada de C# es la versión 1.89, publicada el 2 de mayo de 2024,

5.1.4 HTML

HTML es un estándar que sirve como referencia del software que conecta con la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, vídeos, juegos, entre otros (Gauchat, 2012). Se utilizará HTML debido a las mejoras en la creación de la estructura del código web y en el manejo óptimo de las etiquetas web. De esta manera, se trabaja con un

estándar mucho más versátil, que permitirá realizar una interacción mucho más poderosa y simple, mejorando la experiencia de uso por parte del usuario y facilitando la depuración del código web.

5.1.5 Frameworks

Se define framework como un marco de trabajo que se utiliza para desarrollar un software determinado (Sierra, 2013). Si se lleva este concepto al mundo de la creación de páginas web, se puede decir que un framework es un entorno de trabajo que hace mucho más fácil la programación o desarrollo de una web.

5.1.6 Bootstrap

Bootstrap es uno de los frameworks CSS de código abierto más conocidos y utilizados en el mundo del desarrollo web. Este framework facilita enormemente la maquetación de páginas web, ya que permite crear una interfaz muy limpia y completamente responsive (Luján-Mora, 2013), es decir, adaptable a cualquier tamaño de pantalla. Además, ofrece tantas herramientas y funcionalidades que permite crear una web desde cero muy fácilmente.

Bootstrap 5, lanzada en mayo de 2021, es la versión más reciente. Ofrece un código más modular y ligero, así como nuevos componentes y características. Además, presenta mejoras en el soporte para CSS personalizado y JavaScript.

5.1.7 CSS

CSS3 es una tecnología que ha tenido una evolución en el tiempo, actualmente se encuentra en su versión 3, como su propio nombre indica. Es un lenguaje de diseño gráfico que permite definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado (Durango, 2015). Se implementará CSS3 por que incorpora mejoras mayormente en el ámbito visual. El concepto en el que se basa este software es el modelo de cajas flexibles (flexbox), el cual básicamente es un modo de diseño que nos permitirá colocar los elementos de una página para que

se comporten de forma predecible cuando el diseño de la página deba acomodarse a diferentes tamaños de pantalla y diferentes dispositivos.

5.1.8 JavaScript

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios (Gauchat, El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript, 2012). Se utiliza JavaScript porque es muy versátil, puesto que es muy útil para desarrollar páginas dinámicas y es soportado por los navegadores más populares.

Aplicar esta tecnología y procesos se hace con el fin de llegar a los objetivos comerciales. Un desarrollo bien enfocado y correctamente gestionado, para ayudar a la empresa a ser más competitiva, incrementar su capacidad de producción y distribución, agilizar procesos de pedidos, mejorar la toma de decisiones de los usuarios y brindar la información relevante y en el tiempo correcto a los profesionales que forman parte de ella.

5.1.9 MSSQL Server

MSSQL Server es un sistema de gestión de bases de datos (DBMS, por sus siglas en inglés) de código abierto desarrollado por Oracle. Se ha ganado su lugar en el mundo digital como una base de datos relacional que permite almacenar, organizar y recuperar datos de manera eficiente. MSSQL Server es utilizado por una amplia variedad de organizaciones y aplicaciones en todo el mundo. (Arsys, 2022)

MSSQL Server utiliza un modelo de base de datos relacional, donde los datos se organizan en tablas con relaciones definidas. Utiliza el lenguaje SQL para realizar consultas y manipular datos. Sus componentes principales incluyen un servidor de base de datos, motores de almacenamiento y clientes que permiten la interacción con la base de datos.

El funcionamiento de MSSQL Server se basa en almacenar los datos en el sistema de archivos del servidor. Cuando un programa del ordenador necesita acceder a los datos, envía una consulta SQL al servidor MSSQL Server. El servidor MSSQL Server procesa esta consulta y devuelve los resultados al programa.

A continuación, se abordan de forma clara y concisa los principales elementos de las bases teóricas y del marco conceptual relacionadas a las tecnología web.

Metodologías ágiles

Las metodologías son aquellas que se encargan de adaptar el proceso del trabajo a las circunstancias y contexto en el que se encuentra, para que, si ocurre algún inconveniente o cambio inesperado en el panorama, los procedimientos en la empresa puedan adaptarse con facilidad y de manera inmediata, así el proyecto no se vea afectado negativamente de ninguna manera, partiendo de esto se optó por utilizar la metodología ágil XP para poder gestionar el desarrollo del sistema web con mayor eficacia y eficiencia impulsando la productividad de las actividades que se realizaran durante el proceso de desarrollo. (José H. Canós, 2012).

5.1.10 Metodología XP

La metodología XP o Programación Extrema es una metodología ágil y flexible utilizada para la gestión de proyectos Extreme Programming se centra en potenciar las relaciones interpersonales del equipo de desarrollo como clave del éxito mediante el trabajo en equipo, el aprendizaje continuo y el buen clima de trabajo. Esta metodología pone el énfasis en la retroalimentación continua entre cliente y el equipo de desarrollo y es idónea para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, razones principales por la cual se optó por la implementación de ella. (Letelier, 2012).

Metodología XP o Programación Extrema

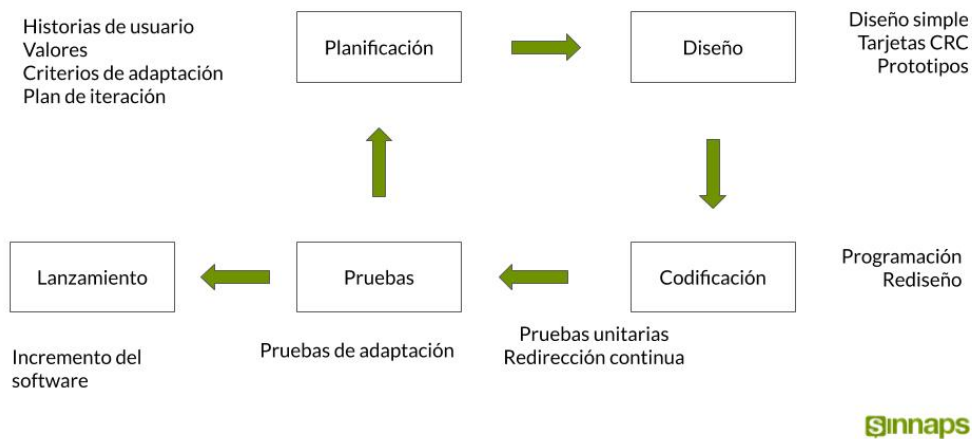


Figura 1: Ciclo de vida de XP.

Nota: Tomado de "Metodología XP o Programación Extrema", por Marcos S., 2020, Sinnaps. (<https://sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-xp>).

5.1.11 Prácticas clave de XP

1. **Programación en pareja:** mejora la calidad, reduce defectos.
2. **Propiedad colectiva del código:** cualquier desarrollador puede refactorizar cualquier módulo.
3. **Integración continua:** cada commit compila, prueba y despliega a un entorno staging.
4. **TDD:** las pruebas se escriben antes del código, garantizando cobertura > 80 % (Canós, 2012).

5.1.12 Experiencia del usuario (UX) y usabilidad

Ley de Fitts: botones de acción principal ("Guardar contrato") deben ser grandes y ubicarse en zonas de fácil alcance.

Principio de visibilidad del sistema: indicadores de carga y mensajes de confirmación reducen ansiedad del usuario.

Flujo 80/20: el 20 % de funciones (crear, renovar, pagar) produce el 80 % de valor; la interfaz debe priorizarlas en su jerarquía visual. (Nielsen, 2020).

5.1.13 Fases del modelo

El modelo de desarrollo XP sigue una serie de etapas de forma sucesiva, la etapa siguiente empieza cuando termina la etapa anterior. Las fases que componen el modelo son las siguientes:

Análisis

En esta fase, los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto. Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses, dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología. (Letelier P. &., 2006)

Diseño

En esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente. Una entrega debería obtenerse en no más de tres meses y 12 iteraciones. Esta fase incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado. El plan de entrega está compuesto por iteraciones de no más de tres semanas. En la primera iteración se puede intentar establecer una arquitectura del sistema que pueda ser utilizada durante el resto del proyecto. Esto se logra escogiendo las historias que fueren la creación de esta arquitectura, sin embargo, esto no siempre es posible ya que es el cliente quien decide qué historias se implementarán en cada iteración (para maximizar el valor de negocio). (Letelier P. a., 2012).

Desarrollo

La fase de producción requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente. Al mismo tiempo, se deben tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características a la versión

actual, debido a cambios durante esta fase. Es posible que se rebaje el tiempo que toma cada iteración, de tres a una semana. Las ideas que han sido propuestas y las sugerencias son documentadas para su posterior implementación (por ejemplo, durante la fase de prueba). (Letelier P. a., 2012)

Pruebas

Mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones. Para realizar esto se requiere de tareas de soporte para el cliente (Letelier P. a., 2012).

6. Estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad tiene como propósito determinar si el desarrollo e implementación del sistema web para la gestión de contratos de créditos en la microfinanciera *CreditOportuno* es viable desde los puntos de vista técnico, operativo y económico. Esta evaluación se fundamenta en el contexto actual de la empresa, sus recursos disponibles y sus necesidades específicas.

Factibilidad técnica

El sistema se desarrollará utilizando tecnologías modernas de desarrollo web como C#, HTML5, CSS3, JavaScript, Bootstrap y MSSQL Server. Estas tecnologías han sido seleccionadas por su robustez, compatibilidad y disponibilidad de soporte técnico.

Requerimientos de hardware y software

Hardware mínimo necesario:

- 1 PC con procesador Intel Core i3 o superior, 8 GB RAM, 500 GB de almacenamiento.
- Impresora multifuncional.
- Conectividad a internet estable.
- Dispositivos móviles (opcional) para acceso remoto de digitadores de crédito.
- Infraestructura de servidor y alojamiento

Software:

- Sistema operativo Windows 11 o superior.
- Visual Studio para desarrollo.
- Servidor de base de datos MSSQL Server.
- Navegador web actualizado (Chrome, Firefox).
- Microsoft SQL Server como gestor de base de datos.

Servidor de base de datos MSSQL Server

Para garantizar la compatibilidad y el rendimiento adecuado del sistema web, se recomienda utilizar Microsoft SQL Server 2019 Express como versión inicial. Esta edición gratuita es adecuada para proyectos de pequeña y mediana escala como el de CreditOportuno, ofreciendo características robustas como:

- Soporte para hasta 10 GB por base de datos.
- Motor relacional de alto rendimiento.
- Herramientas gráficas para administración (SQL Server Management Studio).
- Compatibilidad completa con .NET y Visual Studio.

En caso de requerir escalabilidad futura, será posible migrar fácilmente a ediciones superiores como SQL Server Standard o Enterprise sin afectar la arquitectura base del sistema.

La microfinanciera ya dispone de estos recursos, lo que facilita la implementación sin necesidad de inversión significativa adicional. Además, al tratarse de un sistema web, los requerimientos técnicos para los usuarios finales son mínimos.

Factibilidad operativa

Desde el punto de vista operativo, el sistema propuesto está alineado con los procesos actuales de *CreditOportuno*, pero introduce mejoras considerables en automatización, trazabilidad y acceso a la información.

El personal de la empresa podrá realizar tareas de registro, consulta y seguimiento de contratos de crédito de manera centralizada y eficiente. Además, el sistema contará con distintos niveles de acceso según el rol del usuario, garantizando la seguridad de la información.

Se contempla una etapa de capacitación para los usuarios clave (Digitadores de crédito y personal administrativo), la cual será proporcionada por el equipo de desarrollo.

Beneficios operativos esperados:

- Reducción del uso de papel.
- Mayor control y seguimiento de los contratos de crédito.
- Reportes confiables para toma de decisiones.
- Acceso a la información en tiempo real desde distintos dispositivos.

Factibilidad económica

El análisis de factibilidad económica considera los costos asociados al desarrollo, implementación y operación anual del sistema web propuesto, desglosados en recursos tecnológicos, software, infraestructura y recursos humanos.

La moneda utilizada es el dólar estadounidense (USD), considerando un tipo de cambio de **1 USD = C\$36.62 (NIO)**.

Servidor y hosting

Tabla 1: Costos de servidor y hosting

Tipo de servicio	Proveedor estimado	Descripción	Costo anual (USD)
Hosting web profesional	Hostinger Business o Azure Basic	Espacio 100 GB, SSL, dominio .com.ni, soporte 24/7	120
Dominio web	.com.ni o .org	Renovación anual del dominio institucional	25
Certificado de seguridad SSL	Incluido en plan o adicional	HTTPS, renovación automática	0–10

Tipo de servicio	Proveedor estimado	Descripción	Costo anual (USD)
Respaldos automáticos y monitoreo	Servicio incluido o addon de nube	Backup diario + alertas de uptime	20
Subtotal anual de Hosting			≈ \$175 / año

Recursos tecnológicos

Tabla 2: Costos de los recursos tecnológicos

Categoría	Descripción	Costo Unitario (USD)	Total (USD)
Hardware	Computadora personal para desarrollo (Core i5, 8GB RAM, SSD 512GB)	650	650
Servidor local / nube	Servidor para alojar base de datos y aplicación web (CPU 4 núcleos, 16GB RAM, 200GB SSD)	400 (instalación inicial)	400
Software licenciado	Microsoft Visual Studio Professional (1 licencia anual)	250	250
	Microsoft SQL Server Standard (licencia por núcleo, 2 núcleos)	370	370
Papelería técnica y documentación	Impresiones, manuales y rotulación	30	30
Consumo eléctrico y conectividad	Estimado mensual durante desarrollo (6 meses)	$20 \times 6 = 120$	120
Subtotal			1,820

Nota: En caso de optar por SQL Server Express y Visual Studio Community, los costos de licencias podrían reducirse a cero. Sin embargo, se estiman los valores reales en caso de escalar el sistema a nivel corporativo.

Recursos humanos

Tabla 3: Costos de los recursos humanos

Actividad	Duración	Perfil profesional	Tarifa estimada (USD/mes)	Costo total (USD)
Análisis y diseño del sistema	2 mes	Analista de sistemas (1)	450	450
Desarrollo backend y base de datos	3 meses	Desarrollador C# / SQL (1)	500	1,000
Diseño de interfaz y UX	2 mes (paralelo)	Diseñador Frontend / UI (1)	350	350
Pruebas y documentación	2 semanas	Tester QA + Documentador (2 personas)	150 c/u	300
Capacitación al personal	1 semana	Instructor técnico	150	150
Subtotal recursos humanos				2,250

Nota: Elaboración propia

Resumen general de costos

El costo total estimado de **\$4,245 USD** representa una inversión razonable para un sistema a medida, en comparación con soluciones comerciales como Odoo Enterprise o Zoho Finance, cuyos costos superan los \$7,000 anuales con licencias y soporte.

Además, la infraestructura propuesta permite que el sistema escale en la nube o de manera híbrida, garantizando disponibilidad y seguridad.

Los costos de operación anual (hosting, dominio, mantenimiento y soporte) se estiman entre \$200–300, equivalentes al 7 % del costo total del proyecto.

7. Diseño metodológico

El término metodología se definió como el conjunto de mecanismos o procedimientos racionales empleados para alcanzar un objetivo o una serie de objetivos que orientaron esta investigación científica. Aunque este término se vinculó inicialmente con el ámbito científico, su aplicación también se extendió a otras áreas como la educativa, mediante metodologías didácticas, o a la jurídica, en el ámbito del derecho.

Fase I: Análisis

Durante esta fase se elaboraron historias de usuario a partir de entrevistas realizadas con los usuarios de la microfinanciera, con el fin de recolectar los requerimientos funcionales y no funcionales para la primera entrega del producto. Estas historias sirvieron como base para definir los módulos del sistema web de gestión de contratos de crédito. Simultáneamente, el equipo de desarrollo se familiarizó con las herramientas, tecnologías y prácticas que serían utilizadas a lo largo del proyecto. Asimismo, se probaron las tecnologías seleccionadas y se exploraron distintas posibilidades para la arquitectura del sistema.

Fase II: Diseño

En esta etapa se establecieron en conjunto con el cliente las prioridades de cada historia de usuario. A partir de estas prioridades, se estimó el esfuerzo requerido para su desarrollo, lo que permitió acordar el contenido de la primera entrega del sistema y definir un cronograma consensuado. El resultado de esta planificación facilitó la organización de entregas parciales dentro de un plazo no mayor a tres meses, distribuidas en hasta 3 iteraciones.

Fase III: Desarrollo

Durante esta fase se procedió con la construcción del sistema web, abarcando tanto su estructura técnica a nivel de aplicación como de bases de datos. El trabajo se organizó en iteraciones de una duración máxima de tres semanas. Al finalizar

cada iteración, se llevaron a cabo sesiones de revisión con el cliente, lo cual permitió obtener retroalimentación continua. Gracias a este enfoque iterativo, se realizaron los ajustes necesarios de manera oportuna, evitando acumular errores o tareas pendientes hacia el final del proyecto y previniendo retrabajos innecesarios.

Fase IV: Pruebas

Finalmente, se ejecutó el proceso de pruebas contemplado dentro del ciclo de vida del proyecto. Esta fase resultó fundamental para garantizar la calidad del producto y asegurar su aceptación por parte del usuario final. Las pruebas aplicadas permitieron identificar y corregir errores, y validaron que el sistema cumpliera con los requerimientos especificados, asegurando así su funcionalidad y adecuación al contexto operativo de *CreditOportuno*.

8. Análisis y presentación de resultados.

Análisis del sistema

La fase de planeación constituye el punto de partida fundamental en el desarrollo del sistema web para la gestión de contratos de créditos de la microfinanciera *CreditOportuno*. Durante esta etapa, se llevaron a cabo reuniones con los usuarios clave de la organización (principalmente Digitadores de crédito y personal administrativo) para identificar los procesos esenciales que requerían automatización, así como los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Esta información fue recolectada mediante entrevistas, observación directa y análisis de documentos institucionales.

A partir de estos insumos se elaboraron las historias de usuario, formuladas en lenguaje no técnico, a fin de facilitar la comprensión y validación por parte del cliente. Estas historias sirvieron no solo como base para estimar el esfuerzo de desarrollo, sino también para establecer las prioridades de implementación, definir los criterios de aceptación y guiar el diseño de la solución.

8.1.1 Beneficios del sistema

Beneficios tangibles:

1. Reducción en tiempo de búsqueda de información.
2. Disminución de errores humanos en el registro de contratos.
3. Eliminación de duplicidad de datos.
4. Automatización de reportes.

Beneficios intangibles:

1. Mejora en la imagen institucional por el uso de tecnología.
2. Mayor satisfacción del cliente por respuesta más ágil.
3. Seguridad y respaldo periódico de la información.
4. Preparación de la infraestructura para futuras expansiones.

8.1.2 Requerimientos del sistema

Requerimientos Funcionales

1. Registro, modificación y consulta de contratos de crédito.
2. Asignación de clientes a Digitadores de crédito.
3. Generación de reportes de historial crediticio
4. Control de acceso por roles.
5. Control de los recibos de pago

Requerimientos No Funcionales

1. Accesibilidad desde el navegador web
2. Tiempo de respuesta menor a 3 segundos
3. Seguridad en la autenticación de usuarios
4. Interfaz amigable e intuitiva

8.1.3 Historias de usuario

Las historias de usuario (ver tabla 4) identificadas para el sistema de *CreditOportuno* se resumen a continuación. Cada historia fue priorizada en conjunto con los usuarios de la microfinanciera, asignándole un nivel de prioridad y fue calendarizada dentro de una iteración determinada para su desarrollo e integración.

Tabla 4: Historias de usuario

ID	Nombre de la Historia	Usuario involucrado	Prioridad	Iteración	Descripción breve
HU1	Inicio de sesión	Administrador / Digitador	Alta	1	Permitir a los usuarios ingresar al sistema mediante credenciales seguras.
HU2	Registro de clientes	Administrador	Alta	1	Registrar nuevos clientes con información básica para generar contratos.

ID	Nombre de la Historia	Usuario involucrado	Prioridad	Iteración	Descripción breve
HU3	Creación de contratos de crédito	Administrador	Alta	1	Generar contratos con detalle del crédito, montos, plazos y condiciones.
HU4	Recibos de pagos	Administrador / Digitador	Alta	2	Registrar pagos realizados por los clientes.
HU5	Generación de reportes	Administrador	Media	2	Emitir reportes de estado de contratos, pagos realizados, cartera morosa, etc.
HU6	Visualización de Dashboard	Administrador	Alta	2	Resumir indicadores clave.
HU7	Gestión de usuarios y roles	Administrador	Baja	3	Crear y asignar perfiles de acceso según el rol del usuario.
HU8	Seguridad de acceso y validaciones	Sistema	Alta	3	Aplicar restricciones y validaciones para el manejo seguro de la información.

Nota: Elaboración propia

8.1.4 Plan de entregas (Release Planning)

La planificación de entregas se realizó de acuerdo con las iteraciones definidas, estableciendo metas específicas para cada una de ellas. Se estimó un total de tres iteraciones, cada una con una duración de dos semanas, abarcando la totalidad de las funcionalidades esenciales del sistema. La tabla 5 se muestra el plan de entregas:

Tabla 5: Plan de entregas

Iteración	Historias incluidas	Fecha de inicio	Fecha de entrega	Objetivo principal
1	HU1, HU2, HU3	01/02/2025	14/05/2025	Implementar funcionalidades básicas de autenticación y contratos.
2	HU4, HU5, HU6	15/05/2025	28/07/2025	Añadir gestión de pagos y generación de reportes.
3	HU7, HU8 + ajustes pendientes de iteraciones anteriores	29/07/2025	09/09/2025	Gestión de usuarios y mejoras de seguridad.

Nota: Elaboración propia

Primera iteración

La primera iteración del sistema web para la gestión de contratos de créditos de la microfinanciera *CreditOportuno* se enfocó en el desarrollo de las funcionalidades esenciales que permitieran garantizar el acceso seguro al sistema y la gestión inicial de clientes y contratos. Estas funcionalidades fueron seleccionadas por su alta prioridad dentro del flujo operativo de la institución.

Las historias de usuario implementadas durante esta iteración fueron las siguientes:

HU1: Inicio de sesión

“Como administrador o digitador deseo ingresar al sistema mediante credenciales seguras para acceder a las funcionalidades según mi rol.”

HU2: Registro de clientes

“Como administrador deseo registrar nuevos clientes con información básica para generar contratos.”

HU3: Creación de contratos de crédito

“Como administrador deseo generar contratos con detalles del crédito, incluyendo montos, plazos y condiciones.”

8.1.5 Tareas de ingeniería

En la Tabla 6 de detallan las tareas de ingeniería correspondiente a la Iteración 1.

Tabla 6: Tareas de ingeniería – iteración 1

Nº	Tarea Técnica	Historia de Usuario	Responsable	Resultado Esperado
1	Configuración del entorno de desarrollo (IDE, BD)	HU1, HU2, HU3	Equipo de desarrollo	Entorno funcional con Visual Studio y SQL Server operativo.
2	Diseño de la base de datos (tablas: usuario, cliente, contrato)	HU1, HU2, HU3	Desarrollador Backend	Esquema relacional normalizado y relaciones entre entidades.
3	Implementación de autenticación con roles (login)	HU1	Desarrollador Backend	Módulo funcional de inicio de sesión con validación de acceso.
4	Diseño de formulario de registro de cliente (frontend)	HU2	Desarrollador Frontend	Interfaz de registro validada con campos obligatorios.
5	Codificación del controlador de clientes (backend)	HU2	Desarrollador Backend	Lógica de inserción y validación de datos almacenados.
6	Diseño de formulario de registro de contratos	HU3	Desarrollador Frontend	Interfaz amigable para ingresar datos del crédito.
7	Codificación del módulo de contratos (backend)	HU3	Desarrollador Backend	Funcionalidad que guarda contratos asociados a clientes.
8	Pruebas aceptación	HU1, HU2, HU3	QA / Programadores	Verificación de que los módulos cumplen con criterios definidos.
9	Revisión y demostración al Product Owner	HU1, HU2, HU3	Equipo completo	Aprobación de funcionalidades con observaciones menores.
10	Documentación técnica inicial	HU1, HU2, HU3	Documentador	Manual de instalación y uso básico para los módulos creados.

Nota: Elaboración propia

8.1.6 Tarjetas CRC

Como parte del proceso de diseño de la metodología XP, se emplearon **tarjetas CRC (Clase – Responsabilidad – Colaboración)** para modelar los componentes clave involucrados en la primera iteración del sistema web de gestión de contratos de créditos para *CreditOportuno*. Estas tarjetas permiten identificar las responsabilidades principales de cada clase y las colaboraciones necesarias entre ellas, facilitando una mejor comprensión de la estructura lógica del sistema. A continuación, en la Tabla 7 se presentan las tarjetas CRC correspondientes a las funcionalidades implementadas en esta iteración, que incluyen el inicio de sesión, el registro de clientes y la creación de contratos de crédito.

Tabla 7: Tarjeta CRC de la iteración 1

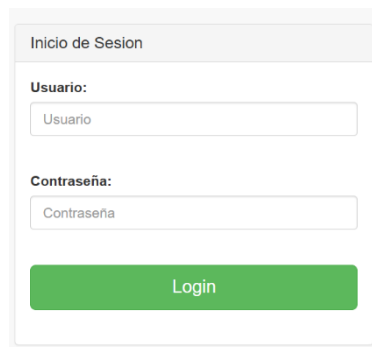
Clase	Responsabilidades	Colaboraciones
Usuario	<ul style="list-style-type: none">- Validar credenciales de acceso.- Determinar rol (administrador o digitador).- Permitir acceso si las credenciales son correctas.	- Sistema
Cliente	<ul style="list-style-type: none">- Almacenar información personal.- Permitir creación/edición de datos.- Asociarse a contratos de crédito.	- Contrato
Contrato	<ul style="list-style-type: none">- Registrar nuevos contratos (monto, plazo, tasas, fechas).- Asociar a un cliente.- Permitir visualización y edición.	- Cliente

Nota: Este enfoque facilita la comprensión del comportamiento y la interacción de los distintos componentes del sistema, promoviendo un diseño más modular, organizado y mantenible. Elaboración propia.

8.1.7 Diseño de interfaz

Durante la primera iteración del desarrollo del sistema web para la gestión de contratos de créditos de la microfinanciera *CreditOportuno*, se diseñaron las interfaces correspondientes a las historias de usuario: inicio de sesión, registro de clientes, creación de contratos y visualización del estado de los mismos. Ver Figura 2 hasta Figura 7.

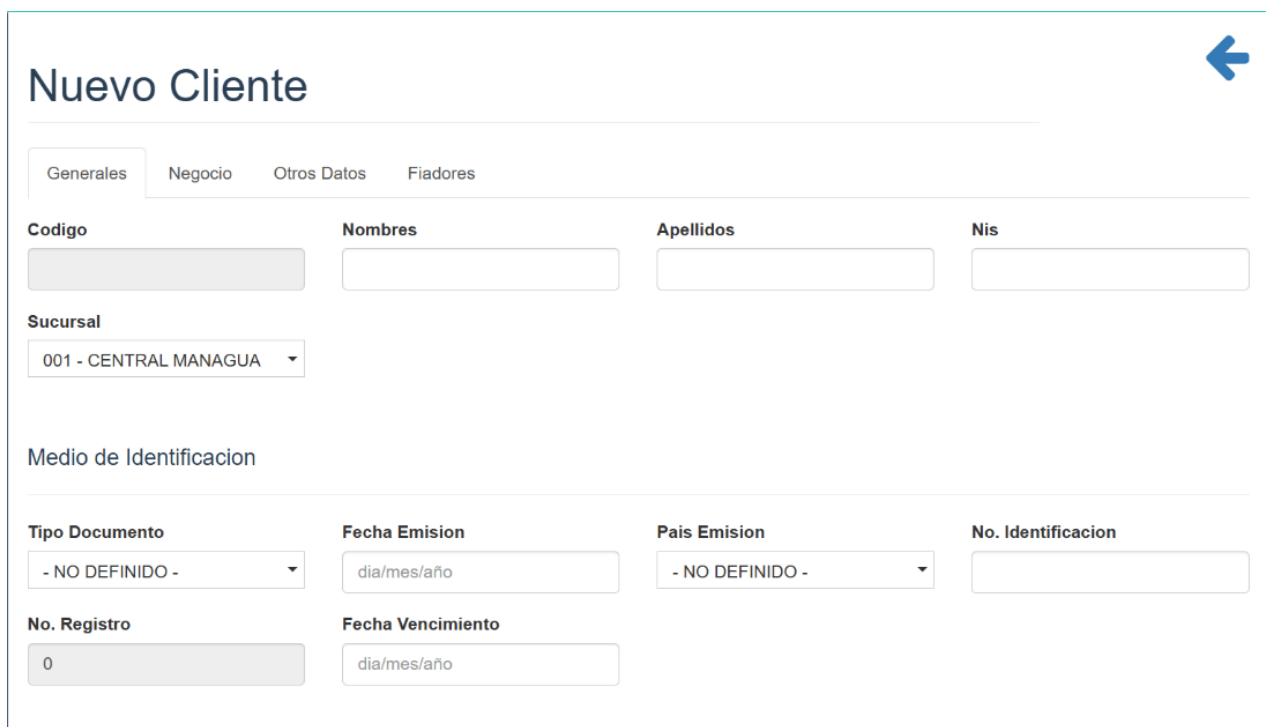
El diseño de estas pantallas se centró en la simplicidad y la usabilidad, siguiendo los principios de experiencia de usuario (UX) definidos en el marco teórico. Se utilizaron componentes visuales claros, formularios intuitivos y una estructura jerárquica que facilita la navegación, con el objetivo de minimizar la curva de aprendizaje del usuario final. Este enfoque permitió validar rápidamente la propuesta visual del sistema con los usuarios involucrados, garantizando así que las interfaces desarrolladas cumplan con sus expectativas funcionales y operativas.



Formulario de inicio de sesión con los siguientes campos:

- Título: Inicio de Sesion
- Etiqueta: Usuario
- Input: Usuario
- Etiqueta: Contraseña
- Input: Contraseña
- Botón: Login

Figura 2: Formulario para ingresar al sistema



Formulario de "Nuevo Cliente" con pestañas: Generales, Negocio, Otros Datos, Fiadores.

Campos de identificación:

- Codigo:
- Nombres:
- Apellidos:
- Nis:

Sucursal: 001 - CENTRAL MANAGUA

Medio de Identificación:

- Tipo Documento: - NO DEFINIDO -
- Fecha Emision: dia/mes/año
- Pais Emision: - NO DEFINIDO -
- No. Identificacion:
- No. Registro: 0
- Fecha Vencimiento: dia/mes/año

Figura 3: Ingresar un nuevo cliente

Manejo de Clientes



Filtros

Cantidad de Registros
5

Estado
Todos

Cedula

Codigo

Nombre Completo

Sucursal
-TODAS-

Codigo	Cedula	No. ...	Nombre	Apellido	Edad	Telef...	Celular	Fec...	Ult. Modifica...	Usuario Mod...	Estado
00000652-2...	565-200968-...	0	MIRTHA ROSA	AMADOR REYES	56	0	0	14/1...	21/01/2019 0...	isaac.ubeda	PRO...
00000697-2...	362-160769-...	0	ANA IBEL	NUÑEZ	63	0	0	18/1...			PRO...
00001549-2...	001-250463-...	0	LYESBETH DEL SO...	LUGO SANDINO	34	750...	550...	25/0...			PRO...
00001659-2...	001-240684-...	0	KARLA PATRICIA	HERNANDEZ FIGU...	41	225...	896...	15/0...			PRO...
00002130-2...	003-151155-...	0	ZAYDA MARINA	OBANDO ESPINOZA	69	832...	0	20/0...			PRO...

1-5 de 5

Figura 4: Manejo de cliente

Edición de Contratos



Datos del Contrato

Generales | Datos del Credito | Declaracion de Garantias | Referencias personales | Referencias zonales

Referencias Bancarias | Fiadores

Contrato
00500131210

Modalidad del credito
Microcredito

Destino del credito
005-ACTIVO FIJO

Tipo de Credito
INDIVIDUAL

Llenado de Solicitud
CAMPO

Analista
SELECCIONE

Cliente
SELECCIONE

Supervisor

Promotor

Figura 5: Edición de contratos


Contratos Activos



Filtros

Fecha de desembolso

01/07/2022 - 31/07/2025



Codigo	Moneda	Cliente	Direccion	Telefono	Desembolso	Monto
00100130074	CORDOBAS	ERICK DANIE...	MANAGUA, BO. MOTASTEPE, AUTO HOTEL LOS ALMEND...	82925743	05/07/2022	3000.0000
00100130085	CORDOBAS	OLGA JESSE...	MANAGUA, BO. NACIONES UNIDAS DE DONDE FUE EL CI...	81527763	08/07/2022	3000.0000
00100130102	CORDOBAS	BLANCA ALE...	MANAGUA, BO. NACIONES UNIDAS, DE DONDE FUE EL CI...	89429753	12/07/2022	10000.0000
00100130104	CORDOBAS	OSCAR DANI...	MANAGUA-CIUDAD SANDINO, BO. ORO VERDE, DEL TIP T...	82329136	13/07/2022	10000.0000
00100130126	CORDOBAS	TELMA DEL S...	MANAGUA-BO. ISAIAS GOMEZ, COSTADO NORTE POLIDE...	82782976	20/07/2022	7000.0000
00100130159	CORDOBAS	ALBA MARIA ...	MANAGUA-BO. WASPAN SUR, DE LOS SEMAFOROS DDF ...	78078992	29/07/2022	4000.0000
00100130160	CORDOBAS	ELIDA DEL C...	MANAGUA-BO, LOS LAURELES NORTE, ENTRADA PRINCI...	82448178	29/07/2022	15000.0000
00100130163	CORDOBAS	MEYLING JU...	MANAGUA-BO.ALTAGRACIA NORTE, DE LA RACA RACHA, ...	78483990	29/07/2022	7000.0000
00100130169	CORDOBAS	ARELYS DEL ...	MANAGUA, BO. JOSE DOLORES, MABER 1/2C. AL NORTE	84662777	02/08/2022	4000.0000

Figura 6: Contratos activos

Administración de Perfiles



Perfil
Abogados
ADMINISTRADOR
ANALISTA
Asistente Administrativo
Auditor
AUXILIAR DE ATENCIÓN AL CLIENTE
Auxiliar de Cumplimiento
CAJERO (@) Managua
CAJERO (@) Mayoreo
CAJERO (@) Y CAJA CHICA
Cajero Sucursales
COBRADOR
CONTADOR GENERAL
CONTROL DE CALIDAD
Coordinador Zona Norte
DEMOSTRACION

Figura 7: Roles del sistema

Diagrama de clases

El diagrama de clases expone la estructura orientada a objetos del sistema web desarrollado para *CreditOportuno*, detallando las principales clases que componen la lógica de negocio del sistema. Ver Figura 8

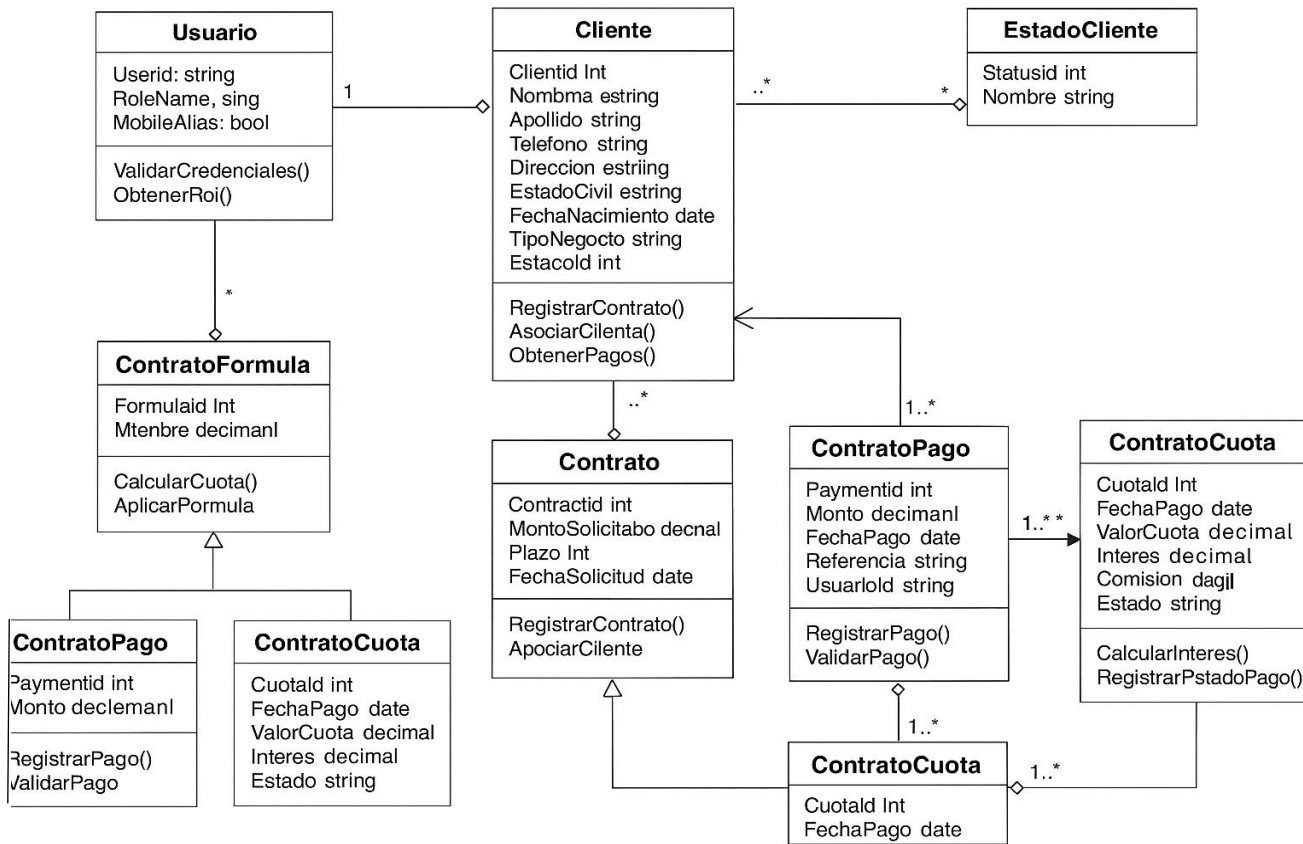


Figura 8: Diagrama de clases (Elaboración propia)

Diagrama de bases de datos

El diagrama entidad-relación (DER) (ver Figura 9) representa la estructura lógica de la base de datos utilizada en el sistema web para la gestión de contratos de créditos de la microfinanciera *CreditOportuno*.

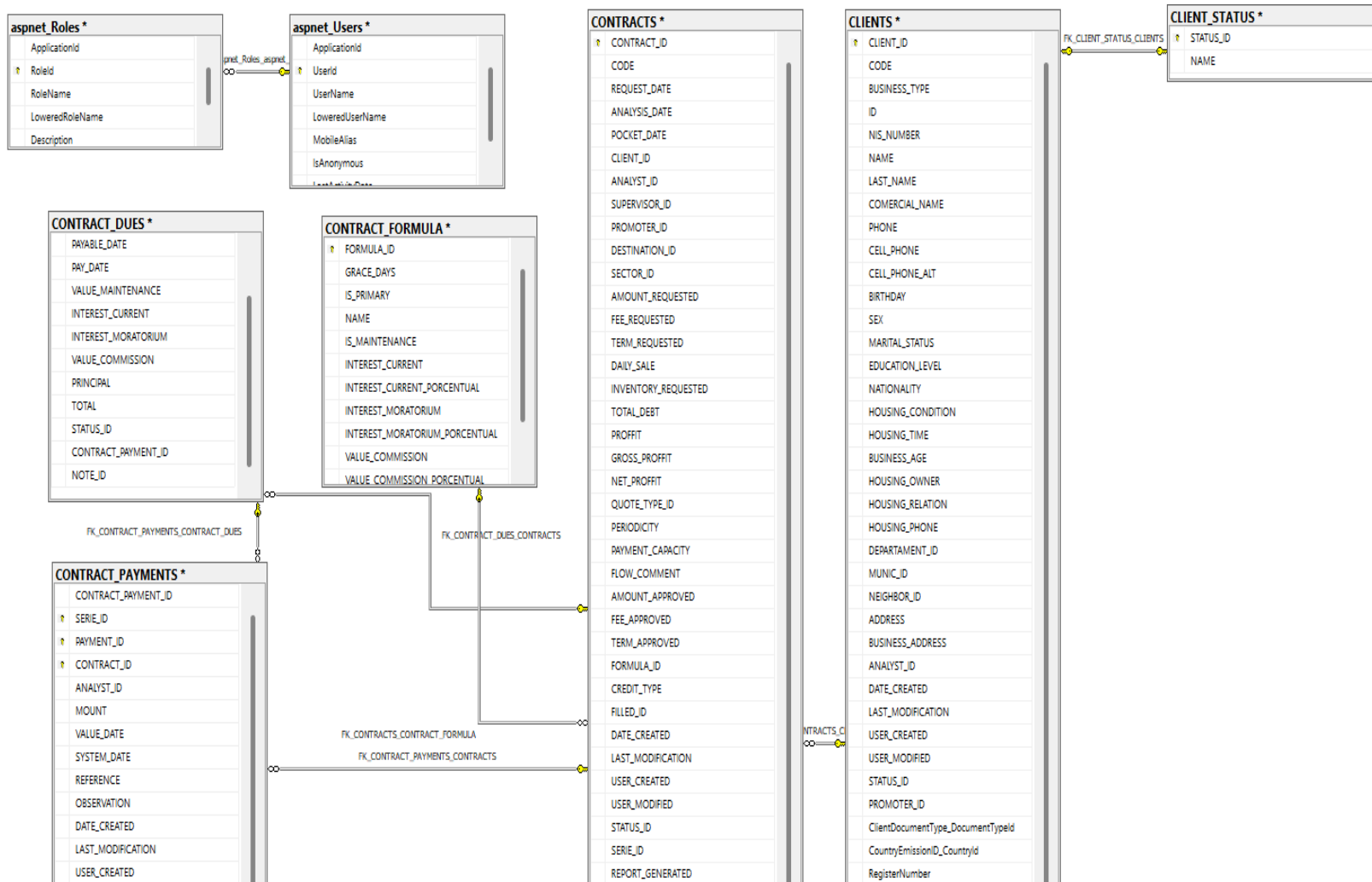


Figura 9: Diagrama DER (Elaboración propia)

8.1.8 Codificación

La etapa de codificación de la primera iteración se enfocó en implementar las funcionalidades prioritarias del sistema web conforme a las historias de usuario previamente definidas. Utilizando el lenguaje de programación C# y el framework ASP.NET Core, se desarrollaron los módulos relacionados con el inicio de sesión, registro de clientes y la gestión básica de contratos de crédito. Durante esta fase, se aplicaron buenas prácticas de programación como el uso de controladores por rol, validaciones en el lado del servidor, separación de lógica de negocio y persistencia de datos a través del ORM Entity Framework para la conexión con la base de datos MSSQL Server. El enfoque modular y progresivo adoptado permitió garantizar que cada componente fuera funcional, seguro y mantenible, sentando así una base sólida para las iteraciones siguientes. Ver Figura 10.

```
<body>
  <div class="container">
    <div class="row">
      <div class="col-md-4 col-md-offset-4">
        <div class="login-panel panel panel-default">
          <div class="panel-heading">
            <h3 class="panel-title">Inicio de Sesión</h3>
          </div>
          <div class="panel-body">
            <form id="form1" runat="server">
              <asp:Login ID="frmLogin" Width="100%" Height="100%" runat="server" DestinationPageUrl="~/App/Home.aspx">
                <LayoutTemplate>
                  <fieldset>
                    <div class="form-group">
                      <label for="UserName">Usuario:</label>
                      <asp:TextBox ID="UserName" runat="server" Placeholder="Usuario" CssClass="form-control"></asp:TextBox>
                      <asp:RequiredFieldValidator ID="UserNameRequired" runat="server"
                        ControlToValidate="UserName" ErrorMessage="Debe Proporcionar el Usuario."
                        ToolTip="Debe Proporcionar el Usuario." ValidationGroup="ctl100$frmLogin">*</asp:RequiredFieldValidator>
                    </div>
                    <div class="form-group">
                      <label for="Password">Contraseña:</label>
                      <asp:TextBox ID="Password" runat="server" Placeholder="Contraseña" TextMode="Password" CssClass="form-control"></asp:TextBox>
                      <asp:RequiredFieldValidator ID="PasswordRequired" runat="server"
                        ControlToValidate="Password" ErrorMessage="Debe de escribir su contraseña."
                        ToolTip="Debe de escribir su contraseña." ValidationGroup="ctl100$frmLogin">*</asp:RequiredFieldValidator>
                    </div>
                    <asp:Button ID="LoginImageButton" runat="server" CssClass="btn btn-lg btn-success btn-block"
                      CommandName="Login" Text="Login" ValidationGroup="ctl100$frmLogin" />
                    <br />
                    <asp:Literal ID="FailureText" runat="server" EnableViewState="False" ></asp:Literal>
                  </fieldset>
                </LayoutTemplate>
              </asp:Login>
            </form>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
```

Figura 10: Fragmento del código del formulario de ingreso al sistema

8.1.9 Pruebas de aceptación

El International Software Testing Qualification Board (ISTQB) define la “Aceptación” como: Pruebas formales con respecto a las necesidades del usuario, requerimientos y procesos de negocio, realizadas para determinar si un sistema satisface los criterios de aceptación

que permitan que el usuario, cliente u otra entidad autorizada pueda determinar si acepta o no el sistema. (PMOinformatica, s.f.)



En la tabla 8 se detallan las pruebas de aceptación correspondiente a la primera iteración en las cuales se utilizaron los siguientes criterios de evaluación: procesos de negocios integrados en el sistema, formularios y procedimientos de usuarios.


Tabla 8 Pruebas de aceptación – iteración 1

Nº Prueba	Código HU	Nombre de Prueba
1	HU1	Acceso al sistema
2	HU2	Registro de clientes
3	HU3	Creación de contratos de crédito

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Descripción de las pruebas de aceptación

Nº Prueba	Código HU	Nombre de Prueba	Condiciones de Ejecución	Pasos de Ejecución	Resultado Esperado	Evaluación
1	HU1	Acceso al sistema	El usuario debe contar con un nombre de usuario y contraseña válidos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la pantalla de inicio de sesión del sistema. 2. Ingresar nombre de usuario y contraseña. 3. Presionar el botón 'Iniciar sesión'. 	El sistema autentica al usuario y lo redirige a su panel de inicio, mostrando funcionalidades específicas según su rol.	 Completada
2	HU2	Registro de clientes	El usuario debe tener sesión iniciada como administrador.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como administrador. 2. Acceder al módulo de 'Clientes'. 3. Llenar el formulario con los datos básicos del cliente. 4. Hacer clic en el botón 'Guardar'. 	Los datos del cliente se almacenan en la base de datos y se muestra un mensaje de confirmación.	 Completada

N° Prueba	Código HU	Nombre de Prueba	Condiciones de Ejecución	Pasos de Ejecución	Resultado Esperado	Evaluación
3	HU3	Creación de contratos de crédito	El usuario debe tener sesión iniciada como administrador y al menos un cliente registrado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al sistema como administrador. 2. Ingresar al módulo de contratos de crédito. 3. Seleccionar al cliente. 4. Ingresar datos del contrato. 5. Guardar el contrato. 	El contrato se registra correctamente en la base de datos y queda asociado al cliente seleccionado.	 Completada

Nota. Esta tabla presenta los casos de prueba funcionales correspondientes a la primera iteración del sistema web para la gestión de contratos de créditos de *CreditOportuno*. Cada prueba fue diseñada con base en las historias de usuario priorizadas en conjunto con los usuarios clave. Todas las pruebas fueron evaluadas bajo criterios de cumplimiento funcional y usabilidad, conforme a los principios de la metodología XP.

Segunda iteración

La segunda iteración se centró en extender las funcionalidades del sistema hacia la gestión de pagos, generación de reportes administrativos y visualización de indicadores clave mediante un dashboard interactivo. Estas funcionalidades fueron priorizadas por su impacto directo en el seguimiento financiero y el control gerencial dentro de la microfinanciera.

Las historias de usuario implementadas durante esta iteración fueron las siguientes:

HU4: Recibos de pagos

“Como administrador o digitador deseo registrar pagos realizados por los clientes.”

HU5: Generación de reportes

“Como administrador deseo emitir reportes de estado de contratos, pagos realizados, cartera morosa, etc.”

HU6: Visualización de dashboard

“Como administrador deseo resumir indicadores clave.”

8.1.10 Tareas de ingeniería

En la Tabla 10 se detallan las tareas de ingeniería correspondiente a la Iteración 2.

Tabla 10: Tareas de ingeniería – iteración 2

Nº	Tarea Técnica	Historia de Usuario	Responsable	Resultado Esperado
1	Implementación del formulario de ingreso de pagos	HU4	Desarrollador Frontend	Interfaz amigable para ingresar pagos por contrato.
2	Lógica de registro y validación de pagos	HU4	Desarrollador Backend	Validaciones automáticas (cliente activo, monto válido).

Nº	Tarea Técnica	Historia de Usuario	Responsable	Resultado Esperado
3	Generación de reportes en formatos PDF/Excel	HU5	Desarrollador Backend	Reportes descargables por fecha, estado de contrato y morosidad.
4	Diseño e implementación del dashboard	HU6	Full Stack Developer	Panel gráfico con indicadores: total contratos, pagos al día, morosidad, etc.
5	Integración de librería de visualización (ej. Chart.js o Google Charts)	HU6	Desarrollador Frontend	Gráficas interactivas de barras, pastel y líneas.
6	Validación y pruebas del módulo de pagos y reportes	HU4, HU5, HU6	QA / Programadores	Verificación de que las funciones cumplen con los criterios definidos.
7	Demostración de funcionalidades al Product Owner	HU4, HU5, HU6	Equipo completo	Presentación de resultados y ajustes según retroalimentación.
8	Actualización de la documentación técnica	HU4, HU5, HU6	Documentador	Manuales de usuario y documentación técnica de los nuevos módulos.

Nota: Elaboración propia

8.1.11 Tarjetas CRC

Tabla 11: Tarjeta CRC de la iteración 2

Clase	Responsabilidades	Colaboraciones
Pago	- Registrar pagos realizados por los clientes. - Validar monto, fecha y contrato.	- FormularioPago - Contrato
Reporte	- Generar reportes filtrados por fecha, cliente y estado. - Exportar a PDF/Excel.	- BDContrato - BDPago
Dashboard	- Mostrar indicadores claves (contratos activos, morosidad, pagos realizados, etc.).	-Dashboard

Nota: Elaboración propia.

8.1.12 Diseño de interfaz

El diseño mantuvo coherencia visual con los módulos previos y se enfocó en brindar información clara, resumida y de fácil interpretación para los usuarios administrativos.

Durante esta segunda iteración, se desarrollaron las siguientes interfaces:

- **Pantalla de ingreso de pagos:** diseñada con validaciones inmediatas de monto y fecha. Ver Figura 11.



Figura 11: Manejo de recibos de caja.

- **Generador de reportes:** interfaz con filtros por fechas, cliente y estado del contrato. Ver Figura 12.



Figura 12: Formulario generador de reportes.

- **Dashboard administrativo:** pantalla principal con gráficos interactivos de morosidad, total de pagos realizados, y contratos activos.

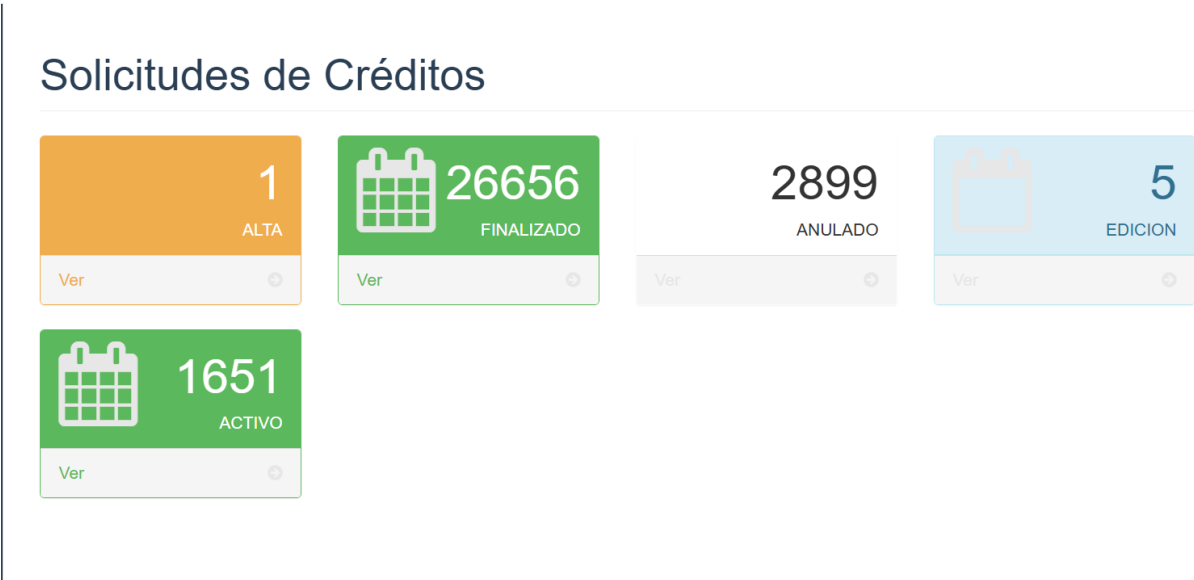


Figura 13: Dashboar interactivo del sistema.

8.1.13 Codificación

En la fase de codificación de esta iteración se implementaron los módulos correspondientes usando ASP.NET Core en conjunto con Entity Framework para el acceso a datos, integrando consultas agregadas para los reportes y el dashboard. También se integraron librerías gráficas como Chart.js para generar visualizaciones interactivas. Las consultas fueron optimizadas para mantener tiempos de respuesta inferiores a 3 segundos. Parte del código generado se puede observar en la Figura 14.

```

<script>
$(document).ready(function () {
    var queryStr = (function (a) {
        if (a == "") return {};
        var b = {};
        for (var i = 0; i < a.length; ++i) {
            var p = a[i].split("-", 2);
            if (p.length == 1)
                b[p[0]] = "";
            else
                b[p[0]] = decodeURIComponent(p[1].replace(/\+/g, " "));
        }
        return b;
    })(window.location.search.substr(1).split('&'));

    if (queryStr["msg"] != undefined) {
        var msg = "";
        if (queryStr["msg"] == "1")
            msg = "El administrador aun no ha realizado la apertura del día";
        else if (queryStr["msg"] == "2")
            msg = "Se ha cerrado el día correctamente";
        else
            msg = queryStr["msg"];

        if (queryStr["msg"] == "2")
            alertify.success(msg);
        else
            alertify.error(msg);
    }
});

```

Figura 14: Código elaborado en la iteración 2

8.1.14 Pruebas de aceptación



Tabla 12: Pruebas de aceptación – iteración 2


Nº Prueba	Código HU	Nombre de Prueba
4	HU4	Registro de pagos
5	HU5	Generación de reportes
6	HU6	Visualización de dashboard

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 13 se detallan las pruebas de aceptación correspondiente a la segunda iteración en las cuales se utilizaron los siguientes criterios de evaluación: procesos de registro de pagos, generación de reportes pedidos por el cliente y el dashboard para la visualización de los datos del sistema en tiempo real.

Tabla 13: Descripción de pruebas – iteración 2

N° Prueba	Código HU	Nombre de Prueba	Condiciones de Ejecución	Pasos de Ejecución	Resultado Esperado	Evaluación
4	HU4	Registro de pagos	Usuario con sesión activa y contrato previamente registrado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al módulo de pagos. 2. Seleccionar cliente y contrato. 3. Ingresar monto y fecha. 4. Guardar. 	El sistema almacena el pago y actualiza el estado del contrato.	 Completada
5	HU5	Generación de reportes	Acceso como administrador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al módulo de reportes. 2. Filtrar por fecha o estado. 3. Descargar reporte. 	Reporte generado correctamente con datos agregados y exportables.	 Completada

N° Prueba	Código HU	Nombre de Prueba	Condiciones de Ejecución	Pasos de Ejecución	Resultado Esperado	Evaluación
6	HU6	Visualización de dashboard	Usuario con rol de administrador	1. Iniciar sesión. 2. Acceder al módulo dashboard.	Gráficos actualizados con datos reales del sistema.	 Completada

Nota: Esta tabla describe las pruebas de aceptación funcional correspondientes a la segunda iteración. Las pruebas fueron ejecutadas con datos reales, validando la respuesta del sistema, consistencia de los datos, y facilidad de uso en cada módulo.

Tercera Iteración

La tercera iteración del sistema web para la gestión de contratos de créditos de la microfinanciera *CreditOportuno* se enfocó en incorporar funcionalidades relacionadas con la administración de usuarios y la seguridad del acceso al sistema. Estas mejoras fueron diseñadas para optimizar el control interno, garantizar que cada usuario tuviera acceso únicamente a las funciones que le corresponden según su rol, y reforzar las validaciones necesarias para proteger la información sensible.

Las historias de usuario implementadas durante esta iteración fueron:

HU7: Gestión de usuarios y roles

“Como administrador deseo crear y asignar perfiles de acceso según el rol del usuario.”

HU8: Seguridad de acceso y validaciones

“Como sistema deseo aplicar restricciones y validaciones para el manejo seguro de la información.”

8.1.15 Tareas de ingeniería

En la Tabla 14 se detallan las tareas de ingeniería correspondiente a la Iteración 3.

Tabla 14: Tareas de ingeniería – iteración 3

Nº	Tarea Técnica	HU	Responsable	Resultado Esperado
1	Implementación del módulo de gestión de usuarios	HU7	Desarrollador Backend	Permitir crear, editar, eliminar y asignar roles a usuarios.
2	Diseño de interfaz para administración de usuarios	HU7	Desarrollador Frontend	Pantalla amigable para la creación y edición de usuarios con validaciones de campos.

Nº	Tarea Técnica	HU	Responsable	Resultado Esperado
3	Implementación de sistema de roles y permisos	HU7, HU8	Full Stack Developer	Controlar el acceso a funcionalidades según el rol del usuario.
4	Configuración de validaciones de seguridad en formularios	HU8	Desarrollador Backend	Validar entradas de datos para prevenir inyecciones SQL, XSS y otros ataques.
5	Implementación de cifrado de contraseñas	HU8	Desarrollador Backend	Almacenar contraseñas en la base de datos de forma segura mediante hashing.
6	Pruebas unitarias y de integración de roles y permisos	HU7, HU8	QA	Validar el correcto funcionamiento de las restricciones de acceso.
7	Demostración y retroalimentación con el Product Owner	HU7, HU8	Equipo completo	Ajustes finales según observaciones del cliente.
8	Actualización de manuales y documentación técnica	HU7, HU8	Documentador	Documentación clara sobre el uso del módulo y medidas de seguridad implementadas.

Nota: Elaboración propia.

8.1.16 Tarjetas CRC

Tabla 15: Tarjeta CRC de la iteración 3.

Clase	Responsabilidades	Colaboraciones
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenar datos de usuario. - Asociar un perfil. - Validar credenciales. 	Perfiles

Clase	Responsabilidades	Colaboraciones
Rol	- Definir permisos y privilegios. - Asociar a usuarios.	Usuario, Permiso
Permiso	- Controlar acceso a módulos y funcionalidades.	Perfiles
Seguridad	- Aplicar cifrado de contraseñas. - Ejecutar validaciones contra ataques comunes.	Usuario

Nota: El uso de tarjetas CRC en esta iteración permitió estructurar de manera modular la relación entre usuarios, roles y permisos, facilitando la escalabilidad y mantenimiento del sistema.

8.1.17 Diseño de interfaz

En esta iteración se desarrollaron las siguientes interfaces:

- **Pantalla de gestión de usuarios:** con campos para nombre, correo, rol asignado y opciones de edición/eliminación. Ver Figura 15 y Figura 16.

Administración de Usuarios



Usuario	Empleado	Perfil	Asociacion	Correo	Bloqueado	Cierre de día
Alexander_lopez		GERENTE DE CRÉ...		alopez@creditOportuno.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
alfredo.chamorro		ADMINISTRADOR		alfredochamorrocamacho@g...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Alvaro.Arauz		OFICIAL DE CUMPL...		bau_trans2004@yahoo.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
alvaro.gomez	40-Alvaro Jose Gom...	RESPONSABLE DE ...		agomez0602@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
amarlys.lopez		ADMINISTRADOR		amarlys1016@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
angel.garcia		ANALISTA	N/D	a.g@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
angelica.ramirez	126-Angelica Guadal...	RESPONSABLE DE ...		angelica.ramirez@gmail.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
aracely.corea		AUXILIAR DE ATEN...		creditoportuno05@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ariel.vallecillo	7-Ariel Antonio Valle...	CAJERO (@) Managua		arieluca2015@hotmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
auxiliadora.iglesias	36-Auxiliadora Iglesi...	Promotor - Cobrador		auxiliadora.iglesias@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
belen.talavera	64-Belen Maria Talav...	RESPONSABLE DE ...		belentalavera27@hotmail.com	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
caja.managua		CAJERO (@) Managua		cajamanagua@gmail.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
caja.masaya		Cajero Sucursales		caja.masaya@gmail.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cenelia.garcia		OFICIAL DE CUMPL...		cenelia.garcia.araica@gmail....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 15: Formulario de gestión de usuarios en el sistema

Nuevo Perfil ✕

Descripcion

ADMINISTRADOR

Descripcion	
Dashboard	<input checked="" type="checkbox"/>
Pedidos	<input checked="" type="checkbox"/>
Listados	
Crear Clientes	<input checked="" type="checkbox"/>
Colaboradores	<input checked="" type="checkbox"/>
Expediente	<input checked="" type="checkbox"/>
Reporte Expediente	<input checked="" type="checkbox"/>
Configuraciones	
Dias feriados	<input checked="" type="checkbox"/>
Parametrizacion	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 16: Asignación de roles de usuario

- **Formulario de creación/edición de usuario:** con validaciones inmediatas en el lado cliente y servidor. Ver Figura 17

Nuevo Usuario ✕

Usuario	Contraseña	Confirmar Contraseña
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Email	Perfil	Asociación
<input type="text"/>	ADMINISTRADOR ▾	- SELECCIONE - ▾
Cierre de día	Super Usuario	Empleado
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-NO DEFINIDO- ▾
Sucursal		
001 - CENTRAL MANAGUA <input type="checkbox"/>		

Figura 17: Formulario de creación de perfiles de usuario

- **Panel de asignación de perfiles:** interfaz para vincular permisos específicos a cada perfil. Ver Figura 18



Administración de Perfiles

Perfil
Abogados
ADMINISTRADOR
ANALISTA
Asistente Administrativo
Auditor
AUXILIAR DE ATENCIÓN AL CLIENTE
Auxiliar de Cumplimiento
CAJERO (@) Managua
CAJERO (@) Mayoreo
CAJERO (@) Y CAJA CHICA
Cajero Sucursales
COBRADOR
CONTADOR GENERAL
CONTROL DE CALIDAD
Coordinador Zona Norte
DEMOSTRACION

Figura 18: Administración de los perfiles del sistema

El diseño mantuvo la coherencia visual con el resto del sistema, utilizando la misma paleta de colores y componentes de Bootstrap, priorizando la claridad en la administración de perfiles.

8.1.18 Codificación

Durante la codificación se utilizaron prácticas seguras, como:

- Hashing de contraseñas con **bcrypt**.
- Uso de **filtros de autorización** en ASP.NET Core para validar roles antes de acceder a controladores.
- Sanitización de entradas de datos en todos los formularios.
- Implementación de *middleware* para control de sesiones inactivas.

Esto garantizó que el sistema cumpliera con los requisitos de seguridad y privacidad definidos en la HU8. Algunos códigos desarrollados se podrán ver en la Figura 19 y 20.

```

1 <asp:Content ID="Content1" ContentPlaceHolderID="Content" Runat="Server">
2
3 <div class="modal fade" id="myModal" tabindex="-1" role="dialog" aria-labelledby="myModalLabel">
4 <div class="modal-dialog modal-lg" role="dialog">
5 <div class="modal-content">
6 <div class="modal-header">
7 <button type="button" class="close" data-dismiss="modal" aria-label="Close"><span aria-hidden="true">&times;</span></button>
8 <h4 class="modal-title" id="myModalLabel">Nuevo Perfil</h4>
9 </div>
10 <div class="modal-body">
11 <div class="row">
12 <div class="col-md-12">
13 <div class="control-label">Descripcion</label>
14 <input id="txtProfile" type="text" class="form-control"
15 <input type="text" class="form-control"
16 <span class="glyphicon form-control-feedback" id="glyphDate"></span>
17 </div>
18 </div>
19 <div class="row">
20 <div class="col-md-12">
21 <table id="tbPages">
22 <thead>
23 <tr>
24 <th></th>
25 <th>Descripcion</th>
26 </tr>
27 </thead>
28 <tbody></tbody>
29 </table>
30 </div>
31 </div>
32 <div class="modal-footer">
33 <button id="btnSave" class="fa fa-floppy-o fa-3x text-primary"></button>
34 </div>
35 </div>
36 </div>
37 </div>
38 </div>
39 </div>
40

```

Figura 19: Código de perfiles de usuario

```

123
124 $.ajax({
125     type: "POST",
126     url: "Profiles.aspx/Crud_Profiles",
127     contentType: "application/json; charset=utf-8",
128     data: "{pType: '" + pType + "', pProfileId: '" + pProfileId +
129           "', pProfile: '" + pProfile + "', xDetail: '" + JSON.stringify(detail) + "' }",
130     dataType: "json",
131     async: false,
132     success: function (result) {
133
134         if (result.d == "OK") {
135             $("#myModal").modal('toggle');
136             alertify.success("GUARDADO EXITOSAMENTE!!!");
137             getGridData();
138             detail = [];
139             formValidator('.validateForm', true);
140         }
141         else {
142             alertify.success(result.d);
143         }
144     },
145     error: function (xhr, ajaxOptions, thrownError) {
146         alertify.error("Error Saving:" + thrownError);
147     }
148 });
149
150
151
152
153
154

```

Figura 20: Gestión de perfiles

8.1.19 Pruebas de aceptación

Tabla 16: Pruebas de aceptación – iteración 2

Nº Prueba	Código HU	Nombre de Prueba
7	HU7	Gestión de usuarios y roles
8	HU8	Validaciones y restricciones de seguridad

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 17 se detallan las pruebas de aceptación correspondientes a la tercera iteración.

Tabla 17: Descripción de pruebas – iteración 3

Nº Prueba	Código HU	Nombre de Prueba	Condiciones de Ejecución	Pasos de Ejecución	Resultado Esperado	Evaluación
7	HU7	Gestión de usuarios y roles	Usuario administrador con sesión activa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder al módulo de usuarios. 2. Crear un nuevo usuario. 3. Asignar un rol. 4. Guardar cambios. 	Usuario creado con el rol asignado y permisos correspondientes.	✅ Completada
8	HU8	Validaciones y restricciones de seguridad	Usuario con sesión activa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Intentar acceso a un módulo no autorizado. 2. Ingresar datos maliciosos en un formulario. 3. Guardar cambios. 	El sistema deniega el acceso no autorizado y rechaza datos maliciosos.	✅ Completada

Nota: Las pruebas confirmaron la correcta implementación de controles de seguridad y la gestión granular de accesos.

9. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Se cumplió el objetivo general al desarrollar un sistema web para la gestión de contratos de créditos de la microfinanciera *CreditOportuno*. El sistema integró en una misma plataforma los procesos clave del ciclo de crédito —registro de clientes, creación y administración de contratos, gestión de pagos, reportes y paneles de indicadores—, logrando centralizar la información, reducir errores operativos y mejorar la trazabilidad de cada expediente crediticio.

En relación con el Objetivo específico 1, se analizaron las historias de usuario mediante entrevistas, observaciones y revisión documental, lo que permitió capturar con fidelidad las necesidades del negocio y priorizarlas conforme a su impacto. Este levantamiento fue la base para distinguir funcionalidades esenciales (autenticación por roles, registro de clientes, contratos y pagos) y de soporte (reportes, dashboard y controles de seguridad), asegurando trazabilidad entre requerimientos y entregables.

Respecto al Objetivo específico 2, se diseñó el modelo del sistema siguiendo la metodología Extreme Programming (XP), con iteraciones cortas, retroalimentación continua y pruebas tempranas. Se elaboraron modelos de dominio, tarjetas CRC, diagramas necesarios y criterios de aceptación por historia de usuario. Esta disciplina de diseño favoreció la simplicidad arquitectónica, el desacoplamiento entre capas (presentación, lógica y datos) y la mantenibilidad futura del código.

En concordancia con el Objetivo específico 3, se codificaron los algoritmos y procedimientos propuestos utilizando C# y MS SQL Server, respetando convenciones de codificación, validaciones de negocio (montos, tasas, plazos, calendarios de pago, estados de contrato) y controles de integridad referencial. La capa de datos implementó restricciones y consultas optimizadas para operaciones frecuentes (altas, bajas, modificaciones y consultas con filtros), mientras que la capa de negocio encapsuló reglas y cálculos de forma reutilizable y comprobable.

En cumplimiento del Objetivo específico 4, se implementó el sistema y se ejecutaron pruebas de funcionalidad y de aceptación por iteración (login y perfiles; registro de clientes; creación de contratos; recibos de pago; reportes; dashboard; seguridad y

validaciones). Los resultados evidenciaron el funcionamiento correcto de los casos de uso priorizados, la consistencia de los datos y el cumplimiento de los criterios de aceptación previamente definidos.

La adopción de roles y permisos permitió controlar el acceso a funcionalidades y datos según perfil (administrador, digitador), fortaleciendo la seguridad de la información. Las validaciones de entrada, la gestión de sesiones y el manejo de errores redujeron riesgos comunes, mejoraron la experiencia de usuario y facilitaron el soporte técnico.

Los reportes operativos y el dashboard aportaron visibilidad en tiempo casi real sobre el estado de la cartera (contratos activos, pagos realizados, morosidad e indicadores clave), apoyando la toma de decisiones y la supervisión gerencial. La consistencia entre registros de pago, contratos y saldos se mantuvo gracias a transacciones controladas y consultas parametrizadas.

Finalmente, el proyecto demostró que una estrategia ágil, centrada en historias de usuario y validaciones tempranas, es adecuada para el contexto de microfinanzas, donde la precisión de los datos, la trazabilidad y el tiempo de respuesta son críticos. El sistema quedó listo para su operación y escalamiento, constituyéndose en un activo tecnológico que fortalece la eficiencia operativa y la sostenibilidad institucional de *CreditOportuno*.

Recomendaciones

1. **Capacitación continua del personal:** Implementar un plan de formación periódica para administradores y digitadores en el uso del sistema, incluyendo actualizaciones, nuevas funcionalidades y buenas prácticas de seguridad.
2. **Ampliación de funcionalidades:** Considerar en fases futuras la integración de:
 - Notificaciones automáticas de pagos próximos o vencidos vía correo electrónico o SMS.
 - Módulo de conciliación automática con sistemas contables.
 - Integración con pasarelas de pago y servicios de verificación crediticia.
3. **Refuerzo en la seguridad de la información:** Adoptar mecanismos de autenticación de múltiples factores (MFA), cifrado de datos en tránsito mediante HTTPS y políticas estrictas de contraseñas para todos los usuarios.
4. **Estrategia de escalabilidad:** Prever el crecimiento del número de usuarios y volumen de datos, evaluando la migración a versiones superiores de SQL Server y la implementación de servidores dedicados o en la nube.
5. **Cumplimiento normativo y auditoría:** Garantizar que el sistema continúe adaptándose a las normativas legales y regulatorias vigentes y mantener registros auditables de las transacciones.
6. **Procedimientos automatizados de cierre de mes y apertura de contratos:** Incorporar al sistema un módulo de cierre mensual, que consolide las operaciones del periodo y bloquee la modificación de registros pertenecientes al mes concluido, garantizando la integridad de la información contable. Asimismo, se recomienda implementar una funcionalidad de apertura de contratos para el nuevo periodo, que permita programar contratos recurrentes o renovaciones automáticas de crédito según políticas internas, reduciendo carga administrativa y tiempos de procesamiento.

10. Bibliografía

Amat, J. M. (1992). El control de gestión: Una perspectiva de dirección. Ediciones Gestión 2000.

Arsys. (2022, agosto 20). *¿Qué es MySQL? Explicación y características*. Blog de arsys.es; Arsys. <https://www.arsys.es/blog/mysql>

Casas, V. (2019, octubre 28). *¿Qué es Bootstrap y para qué sirve?* Blog de LucusHost. <https://www.lucushost.com/blog/que-es-bootstrap/>

Ciclos de Vida del Proyecto y del Desarrollo. (2020, junio 14). quieroserpmp.com. <https://tuproyecto1.wordpress.com/ciclos-de-vida-del-proyecto-y-del-desarrollo/>

Como un sistema web puede ayudar a tu negocio. (s/f). Somoscafeina.com. Recuperado el 23 de mayo de 2024, de <https://www.somoscafeina.com/articles/como-un-sistema-web-puede-ayudar-a-tu-negocio>

David, F. R. (1994). La gerencia estratégica. Fondo Editorial Legis.

ERP. (2023, febrero 2). Qué son los sistemas empresariales y por qué son importantes? *ERP* 365. <https://www.erp365.com.mx/que-son-los-sistemas-empresariales/>

Extensions, L. M. A. (n.d.). *Visual Studio Code - code editing. Redefined*. Visualstudio.com. Recuperado Julio 29, 2024, de <https://code.visualstudio.com/>

Freedman, A. (s. f.). Diccionario de computación.

Gauchat, J. (2017). *El gran libro de HTML5, CSS3 y JavaScript*. <http://104.207.147.154:8080/handle/54000/1364>

Hernández, I. (2021, agosto 31). *Desarrollo sistemas web*. Comunicare - Agencia de Marketing Online. <https://www.comunicare.es/desarrollo-sistemas-web/>

Jofree. (2000). Computación global: Los resultados obtenidos de la aplicación del cuadro de mando integral.

Kaplan, R., & Norton, D. (2000). Cuadro de mando integral. Ediciones Gestión 2000.

Martínez, R. (2001). Cuadro de mando integral: Nuevo modelo para el diseño de indicadores y control de gestión. VII Congreso Nacional de Control Interno en las Entidades del Estado, Santa Fe, Colombia.

Mesa. (2000). Desarrollo formal de la estrategia del Departamento de la Calidad de General Motors Venezolana (GMV) utilizando el cuadro de mando integral y su impacto en la estructura organizacional de ese Departamento. Trabajo de grado, IESA, Caracas.

Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son? (n.d.). antanderopenacademy.com. Recuperado septiembre 13, 2024, de <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>

Mora, A. (2000). Nuevas herramientas de gestión pública: El cuadro de mando integral (1ª ed.). Editora Gestión 2000.

Quiroga. (2000). Cuadro de mando integral aplicado al individuo. Universidad del CEMA.

Ortiz, R. (2004). Gestión por indicadores para el Departamento de Sistemas dentro de la perspectiva de cuadro de mando integral. Trabajo de grado, Universidad Fermín Toro, Barquisimeto, Venezuela.

PMOinformatica. (s.f.). Obtenido de Pruebas de aceptación de software según el ISTQB: <http://www.pmoinformatica.com/2016/08/pruebas-aceptacion-softwareistqb.html>

¿Qué es PHP? (n.d.). Php.net. Recuperado Septiembre 14, 2024, de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>

Sicilia, M (27 de mayo de 2020). *Metodología XP o Programación Extrema*. Sinnaps. <https://sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-xp>

Sistemas web y sus ventajas. (s/f). <https://www.atUra.Mx/Blog/Sistemas-Web-y-Sus-Ventajas>. Recuperado el 23 de mayo de 2024, de <https://www.atura.mx/blog/sistemas-web-y-sus-ventajas>

Telecomunicaciones. (2019, Octubre 15). *TecnoMagazine*. <https://tecnomagazine.net/telecomunicaciones/>

Tamayo, M. (2000). El proceso de investigación científica. Editores Noriega.

Universidad Politécnica Salesiana. Instructivo para la elaboración y presentación de trabajos de grado de tesis.

Visual Studio Code. (s/f). Mclibre.org. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de <https://www.mclibre.org/consultar/informatica/lecciones/vsc.html>

11. Anexos

Anexo A: Manual de usuario.



**Financiera CreditOportuno
Manual de usuario**

Contenido

1. Pantalla de inicio.....	i
2. Pantalla de Menú Inicial.....	i
3. Manejo de clientes	ii
4. Edición de contratos.....	iv
5. Alta de Crédito.....	v
6. Manejo de recibos.....	vii
7. Administración de usuario	ix
8. Administración de perfiles	x

1. Pantalla de inicio

Ingresamos Usuario y Contraseña correspondiente

The screenshot shows a login form titled 'Inicio de Sesión'. It contains two input fields: 'Usuario:' with the text 'sa' and 'Contraseña:' with masked characters '.....'. Below the fields is a green 'Login' button. Red arrows point from the text 'Ingresamos Usuario y Contraseña correspondiente' to the input fields, and from 'Seleccionamos Login' to the 'Login' button.

Inicio de Sesión

Usuario:
sa

Contraseña:
.....

Seleccionamos Login

Login

En la Pantalla de Inicio debemos ingresar nuestro usuario y contraseña para entrar al sistema

2. Pantalla de Menú Inicial

The screenshot shows the main menu dashboard. At the top, it displays 'CreditOportuno CENTRAL MANAGUA' and the user name 'Gabriel.moreno'. The main content area is titled 'Solicitudes de Créditos' and shows five credit status cards: '1 ALTA', '26656 FINALIZADO', '2899 ANULADO', and '5 EDICION'. A fifth card, '1651 ACTIVO', is partially visible below. A dark sidebar on the left contains a 'Menu Principal' with various navigation options. Red arrows point from the text 'Sucursal' to the top header, 'Nombre del usuario' to the user name, 'Menu Principal' to the sidebar, and 'Estados de los créditos en el sistema' to the credit status cards.

CreditOportuno CENTRAL MANAGUA Gabriel.moreno

Sucursal Nombre del usuario

Solicitudes de Créditos

1 ALTA Ver

26656 FINALIZADO Ver

2899 ANULADO Ver

5 EDICION Ver

1651 ACTIVO Ver

Menu Principal Estados de los créditos en el sistema

- Luego de ingresar las credenciales accederemos a la pantalla de menú principal.
- En la parte superior de la pantalla podemos visualizar la sucursal en la que estamos *logueados* y nuestro nombre de usuario.
- Dependiendo de nuestros roles de usuario las opciones en el menú principal cambiarán (En el caso del ejemplo se muestra el perfil de “Cajero”).

- El *dashboard* principal muestra un breve resumen del estado de los contratos de crédito en el sistema.

3. Manejo de clientes

The screenshot shows the 'Manejo de Clientes' page. At the top, there's a header with 'CreditOportuno' and 'CENTRAL MANAGUA'. A sidebar on the left contains menu items like 'Listados', 'Contratos', 'Financiero', 'Reportes', 'Caja', 'RRHH', and 'Cobranza'. The main content area has a title 'Manejo de Clientes' and a 'Filtros' section with dropdowns for 'Cantidad de Registros' (set to 5), 'Estado' (set to 'Todos'), 'Cedula', 'Codigo', 'Nombre Completo', and 'Sucursal' (set to '-TODAS-'). To the right of the filters are buttons for 'Imprimir', 'Nuevo', 'Editar', and 'Dar de baja'. Below the filters is a 'Refrescar Grid' button. At the bottom, there's a 'Grid de Clientes' table with columns for 'Codigo', 'Cedula', 'No. ...', 'Nombre', 'Apellido', 'Edad', 'Telef...', 'Celular', 'Fec...', 'Ult. Modifica...', 'Usuario Mod...', and 'Estado'. The table contains three rows of client data.

Codigo	Cedula	No. ...	Nombre	Apellido	Edad	Telef...	Celular	Fec...	Ult. Modifica...	Usuario Mod...	Estado
00000652-2...	565-200968-...	0	MIRTHA ROSA	AMADOR REYES	56	0	0	14/1...	21/01/2019 0...	isaac.ubeda	PRO...
00000697-2...	362-160769-...	0	ANA IBEL	NUÑEZ	63	0	0	18/1...			PRO...
00001549-2...	001-250463-...	0	LYESBETH DEL SO...	LUGO SANDINO	34	750...	550...	25/0...			PRO...
00001659-2...	001-240684-...	0	KARLA PATRICIA	HERNANDEZ FIGU...	41	225...	896...	15/0...			PRO...

- En la pantalla de manejo de clientes en la parte superior tenemos los botones de acción que nos permiten crear, editar o dar de baja a un cliente y también imprimir los datos del cliente.
- Los filtros de la pantalla nos permiten configurar los parámetros de los clientes que queremos ver luego de ajustar los parámetros debemos presionar el botón de refrescar grid para visualizar la información deseada.
- Para editar, dar de baja o simplemente visualizar los datos del cliente debemos dar click en el grid y luego seleccionar el botón de acción correspondiente

Editar Cliente

Formularios
a llenar

Generales Datos Conyuge Negocio Otros Datos Subir Documentos Referencias personales Fiadores

Codigo: 00000652-2016
Nombres: MIRTHA ROSA
Apellidos: AMADOR REYES
Nis: 0
Sucursal: 001 - CENTRAL MANAGUA

Medio de Identificacion

Tipo Documento: C.I.
Fecha Emision: dia/mes/año
Pais Emision: - NO DEFINIDO -
No. Identificacion: 565-200968-0000J
No. Registro: 0
Fecha Vencimiento: dia/mes/año

Datos Personales

- Al crear o editar un nuevo cliente se desplegarán varios formularios que debemos llenar con la información previamente obtenida en campo de formularios manuales llenados por los promotores.

Editar Cliente

Salir de editar
cliente

Generales Datos Conyuge Negocio Otros Datos Subir Documentos Referencias personales Fiadores

Tipo: Acta de Comité
Nombre del archivo:
Arrastre el archivo hasta aca, o haga click aqui para subirlo.

Arrastrar archivos escaneados aqui


Guardar antes
de salir

- Algunos archivos como el Acta de Comité, facturas u otros documentos externos se agregan desde la pestaña de subir documentos donde se pueden simplemente arrastrar desde otra ventana.

- Luego de grabar toda la información requerida presionamos el botón guardar al pie de página, y el botón con forma de flecha nos permite regresar a la pantalla de manejo de clientes.

4. Edición de contratos

Edición de Contratos

Botones de acción 

Seleccionamos el Contrato deseado

Codigo	Moneda	Fec...	Cliente	Analista	Supervisor	Promotor	Monto solíc...	Formula	Fec...
CNSA00131210				N/D	N/D	N/D		20% INTE...	15/1...
CNSA00131211				N/D	N/D	N/D		20% INTE...	26/1...
CNSA00131212				N/D	N/D	N/D		20% INTE...	26/1...

- En esta pantalla deberemos seleccionar el botón de acción para nuevo contrato, esto creará un registro en blanco que deberemos llenar con los datos del crédito solicitado por el cliente.
- Una vez completado el registro hacemos clic en el botón de acción según el comité de crédito que puede ser enviar el contrato a el alta de crédito o rechazar la solicitud.

Datos del Contrato

Generales | Datos del Credito | Declaracion de Garantias | Referencias personales | Referencias zonales

Referencias Bancarias | Fiadores

Contrato
00500131210

Modalidad del credito
Microcredito

Destino del credito
005-ACTIVO FIJO

Tipo de Credito
INDIVIDUAL

Llenado de Solicitud
CAMPO

Analista
SELECCIONE

Cliente
SELECCIONE

Supervisor
SELECCIONE

Promotor
- SIN PROMOTOR -

Serie Roc
AB

- Al igual que con los clientes debemos llenar los formularios digitales con la información levantada en campo por el promotor además de la información general del crédito.

Datos del Contrato

Generales Datos del Credito **Declaracion de Garantías** Referencias personales Referencias zonales

Referencias Bancarias Fiadores

Productos en garantía + ✎ ✖

Artículo	Marca	No. Serial	Modelo	Color	Año	Estado	Ubicacion	Precio
TV tuani	LG	4K	4K	negro	0	BUENO	CASA	6000.00

1-1 de 1

Monto total de la Garantía: C\$6000

Se ha guardado exitosamente el producto en garantía

- En el momento de guardar las garantías del cliente el monto total debe superar al monto solicitado de lo contrario el sistema no permitirá enviar el contrato al alta de crédito.

5. Alta de Crédito

Alta de Contratos ✎ ✖ ↩ ✓

Datos del Credito

Codigo	Fecha Desembolso	Cliente	Analista	Supervisor	Promotor
00100131208	27/08/2025	MARIO ALBERTO	ISAAC	Jeykel Ismael	Oslan Giovany

1-1 de 1

- Una vez aprobada la solicitud esta pasa a la pantalla de alta de crédito donde el supervisor o gerente de crédito procederán con el desembolso o rechazo del contrato.

Credito Propuesto	Credito a Aprobar	Comite
Fecha de Evaluacion 21/11/2023	Fecha de Desembolso 27/08/2025	Moneda CORDOBAS
Moneda CORDOBAS	Fecha de Proximo Pago 30/09/2025	Tipo de Comision FINANCIADO
Monto 8500.0000	Formula 35% INTERES	Monto Aprobado 8500.0000
Formula 35% INTERES	Plazo (meses) 3.5	Gastos Admin. 0.0000
Plazo (meses) 3.5000	Tipo de cuota MENSUAL	Escritura 0.0000
Tipo de cuota MENSUAL	No. de cuotas 3.5000	Comision 0.00
No. de cuotas 70.0000	Interes 0.35	Seguro 101.59
Interes 2975	Cuota 3317.7561	Total Contrato 8601.5900
Cuota 819.6429	% Comision 0.00	Total a Desembolsar 8500.0000
	% Seguro 0.25	
	Dia especifico NO	

- Antes del desembolso se graban los tipos de cuota, comisiones extra del crédito y en caso que el cliente solicite también se incluyen la opción de fijar días específicos de la semana, quincena o mes para las cuotas.

Dia especifico SI	Dia especifico SI	Dia especifico SI
Dia de la semana ND	Primera Quincena 5	Dia del mes 20
Dia de la semana LUNES MARTES MIERCOLES JUEVES VIERNES	Segunda Quincena 25	

6. Manejo de recibos

Manejo de Recibos de Caja

Botones disponibles    

Filtros

Rango de fecha: 01/05/2025 - 30/09/2025

Cliente: - TODOS -

Serie: - TODOS -

Estado: - TODOS -

Totales

Monto C\$: 0.00

Monto \$: 33.00

Lista de recibos

Contrato	Cliente	ROC	RECIBO MOVIL	Tipo Numeracion	Tipo Ingr
00100601725	ADANA IVANIA MORENO BLANDON	A16679987E3		Manual	Campo
00100600646	YADIRA VASQUEZ	A166799X		Manual	Oficina

- Al recibir los pagos de los clientes estos se registran en la pantalla de manejo de recibos, nuevamente tenemos los botones para imprimir, crear, editar y aplicar recibos. En caso de necesitar la anulación de un recibo se debe comunicar con el departamento de IT y/o supervisor de crédito.
- Por defecto la pantalla muestra los recibos correspondientes al día, pero los filtros pueden ajustarse a nuestras necesidades.
- En el apartado de totales estos están separados por la moneda aplicada en los recibos, es decir el total en córdobas solo toma los pagos recibidos en córdobas y viceversa.

Nuevo ROC
✕

Tipo de Ingreso <input type="text" value="Oficina"/>	Tipo Numeracion <input type="text" value="Manual"/>	Cliente <input type="text" value="00009712-2021 AARON VICENTE HI"/>
Contrato <input type="text" value="00100302530"/>	Moneda Contrato <input type="text" value="DOLARES"/>	Deuda total <input type="text" value="1174.9996"/>
Moneda Recibida <input type="text" value="DOLARES"/>	Monto Recibido <input type="text" value="20"/>	Tasa de Cambio <input type="text" value="36.1500"/>
Monto aplicar contrato <input type="text" value="20"/>	Fecha <input type="text" value="22/08/2025"/>	Serie <input type="text" value="M1"/>
Cobrador <input type="text" value="Yubran Rolando Ruiz Garay"/>	ROC <input type="text" value="A1667991X"/>	Caja <input type="text" value="CAJA 1"/>
Comentario <div style="border: 1px solid #ccc; height: 30px; margin-top: 5px;"></div>		

- Al grabar o editar un recibo debemos seleccionar el cliente y el contrato en el que se realiza el abono (un cliente puede tener más de un crédito activo si el supervisor o gerente lo permiten).
- Debemos poner atención a la moneda de contrato y moneda recibida, ya que si son diferentes el sistema hará automáticamente la conversión a la moneda del contrato por lo que se recomienda **ingresar el abono en la moneda entregada por el cliente.**
- Para que el monto del recibo se reste del saldo del cliente y la cuota se marque como pagada este debe pasar a estado “Aplicado” para esto lo seleccionamos en la pantalla de manejo de recibos y presionamos el botón de aplicar.

7. Administración de usuario

Administración de Usuarios



Usuario	Empleado	Perfil	Asociacion	Correo	Bloqueado	Cierre de dia
Alexander_lopez	5-Alexander Javier L...	GERENTE DE CRÉ...		alopez@credinicsa.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
alfredo.chamorro		ADMINISTRADOR		alfredochamorrocamacho@g...	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Alvaro.Arauz		OFICIAL DE CUMPL...		bau_trans2004@yahoo.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
alvaro.gomez	40-Alvaro Jose Gom...	RESPONSABLE DE ...		agomez0602@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
amarlys.lopez		ADMINISTRADOR		amarlys1016@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
angel.garcia		ANALISTA	N/D	a.g@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
angelica.ramirez	126-Angelica Guadal...	RESPONSABLE DE ...		angelica.ramirez@gmail.com	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En esta pantalla podemos crear, editar, bloquear y desbloquear usuarios según necesitemos, además podemos restablecer contraseñas si otros usuarios lo necesitan.

Nuevo Usuario

Usuario

Contraseña

Confirmar Contraseña

Email

Perfil

Asociación

Cierre de día

Super Usuario

Empleado

Sucursal
001 - CENTRAL MANAGUA

- Escribimos usuario, contraseña, correo, rol y sucursal, aparte están los checkbox que podemos marcar para dar permisos especiales.

8. Administración de perfiles

Administración de Perfiles



Perfil
Abogados
ADMINISTRADOR
ANALISTA
Asistente Administrativo
Auditor

- En esta pantalla podemos personalizar los roles que se pueden asignar a los usuarios.

Nuevo Perfil



Descripcion

ADMINISTRADOR

Descripcion		
Dashboard		<input checked="" type="checkbox"/>
Pedidos		<input checked="" type="checkbox"/>
Listados		
Crear Clientes		<input checked="" type="checkbox"/>
Colaboradores		<input checked="" type="checkbox"/>
Expediente		<input checked="" type="checkbox"/>
Reporte Expediente		<input checked="" type="checkbox"/>
Configuraciones		
Dias feriados		<input checked="" type="checkbox"/>
Parametrizacion		<input checked="" type="checkbox"/>

- Simplemente debemos marcar las pantallas que queremos los usuarios con este rol visualicen.

Anexo B: Entrevista

1. Objetivo de la entrevista

Recolectar información detallada sobre los procesos actuales de gestión de créditos en la microfinanciera CreditOportuno, las necesidades funcionales del personal usuario y las oportunidades de mejora, con el fin de formular historias de usuario precisas y priorizadas que orienten el desarrollo del sistema web.

2. Tipo de entrevista

- Modalidad: Semi-estructurada
- Técnica: Presencial (con registro de notas y observaciones)
- Duración estimada: 45 – 60 minutos
- Entrevistados:
 - Personal administrativo (gerente o encargado de créditos)
 - Digitadores de crédito
 - Usuario final (personal de caja o atención al cliente)

3. Guía de temas

La entrevista se organiza en cinco bloques temáticos que permitirán cubrir tanto la visión funcional como técnica del sistema

Bloque	Aspecto a indagar	Propósito
I. Contexto organizacional	Estructura, roles, flujos de trabajo actuales	Comprender cómo se gestionan los contratos y pagos actualmente
II. Procesos críticos	Registro de clientes, creación de contratos, pagos, reportes	Identificar tareas susceptibles de automatización
III. Problemas y limitaciones actuales	Retrasos, errores, pérdida de información, duplicidad	Detectar los puntos de dolor que el sistema debe resolver
IV. Necesidades funcionales	Funciones esperadas, reportes, accesos, validaciones	Generar insumos para redactar historias de usuario
V. Aspectos técnicos y de seguridad	Niveles de acceso, respaldo de datos, autenticación	Identificar requerimientos no funcionales

4. Preguntas orientadoras

Bloque I. Contexto organizacional

- ¿Cuál es su rol dentro de CreditOportuno y qué tareas realiza diariamente?
- ¿Qué procesos considera más importantes dentro del ciclo de crédito?
- ¿Qué herramientas utiliza actualmente para gestionar la información (papel, hojas de cálculo, archivos digitales, etc.)?

Bloque II. Procesos críticos

- 4. Describa el proceso actual para registrar a un nuevo cliente.
- 5. ¿Cómo se lleva a cabo la elaboración y aprobación de contratos de crédito?
- 6. ¿Qué pasos se siguen para registrar los pagos realizados por los clientes?
- 7. ¿Qué tipo de reportes o documentos administrativos generan con mayor frecuencia?

Bloque III. Problemas y limitaciones actuales

- 8. ¿Qué dificultades encuentra al consultar información de clientes o contratos?
- 9. ¿Ha habido casos de pérdida de datos o errores humanos en los registros?
- 10. ¿Qué impacto tienen estos problemas en el servicio al cliente y en su trabajo diario?

Bloque IV. Necesidades funcionales

- 11. ¿Qué funciones considera indispensables en un sistema web para facilitar su trabajo?
- 12. ¿Qué tipo de reportes le gustaría poder generar automáticamente?
- 13. ¿Qué información debería visualizar un dashboard ideal para su rol?
- 14. ¿Qué acciones deberían estar restringidas para ciertos usuarios (por ejemplo, eliminar contratos, modificar pagos)?

Bloque V. Aspectos técnicos y de seguridad

- 15. ¿Quién debería tener acceso al sistema y con qué nivel de permisos?
- 16. ¿Qué medidas de seguridad considera necesarias (contraseñas, cifrado, respaldos)?
- 17. ¿Cómo preferiría recibir alertas sobre vencimientos o pagos pendientes?

5. Instrumentos de apoyo

- Grabadora de voz (con autorización del entrevistado)
- Cuaderno de notas para observaciones contextuales
- Copia impresa de formularios actuales y reportes (para referencia cruzada)

6. Análisis posterior

Las respuestas obtenidas se analizarán bajo un enfoque cualitativo, clasificándolas según su relación con las historias de usuario, requerimientos funcionales y no funcionales.

De este análisis se generarán matrices que vinculen:

- Actor del sistema
- Necesidad identificada
- Historia de usuario propuesta
- Criterio de aceptación

7. Resultados esperados

- Conjunto validado de historias de usuario iniciales.
- Identificación de procesos prioritarios de automatización.
- Mapa de roles y permisos preliminar.
- Documentación de problemas operativos actuales.