



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador | Sede  
Ambato

## **ESCUELA DE INGENIERÍAS**

**Tema:**

**APLICACIÓN DE GESTIÓN DE PRÉSTAMOS PARA EL FONDO DE CESANTÍA  
DE UNA INSTITUCIÓN PRIVADA**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en  
Sistemas de Información**

**Línea de investigación:**

**TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

**Autor:**

Darwin Sebastián Von Lippke Quirola

**Director:**

Mg. Darío Javier Robayo Jácome

**Ambato – Ecuador**


**Junio 2025**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **DARWIN SEBASTIÁN VON LIPPKE QUIROLA**, con cédula de ciudadanía **1803906336**, autor del trabajo de graduación intitulado: "APLICACIÓN DE GESTIÓN DE PRÉSTAMOS PARA EL FONDO DE CESANTÍA DE UNA INSTITUCIÓN PRIVADA", previo a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**, en la escuela de **INGENIERÍAS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, junio 2025



Darwin Sebastián Von Lippke Quirola

CC. 1803906336

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
SEDE AMBATO  
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

**Tema:**

**APLICACIÓN DE GESTIÓN DE PRÉSTAMOS PARA EL FONDO DE CESANTÍA  
DE UNA INSTITUCIÓN PRIVADA**

**Línea de investigación:**

**TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

**Autor:**

Darwin Sebastián Von Lippke Quirola

Darío Javier Robayo Jácome, Ing. Mg.

CC. 1802842268

**CALIFICADOR**

f. 

Ricardo Patricio Medina Chicaiza, Ing. PhD.

**CALIFICADOR**

f. 

Liliana del Rocío Mena Hernández, Ing. Mg.

**CALIFICADOR**

f. 

Darío Javier Robayo Jácome, Ing. Mg.

**DIRECTOR ESCUELA DE INGENIERÍAS**

f. 

Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr.

**SECRETARIO GENERAL PUCESA**

f. 

  
Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador  
**SECRETARIA GENERAL  
PROCURADURÍA**

**Ambato – Ecuador**

**Junio 2025**

## **DEDICATORIA**

A mi madre, Yolanda Quirola, por ser mi ejemplo de fortaleza, constancia y amor incondicional. Gracias por tu apoyo incansable, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles, y por enseñarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo y dedicación.

Este logro es tanto tuyo como mío.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme la vida, la fuerza y la sabiduría necesarias para llegar hasta aquí. Sin Su guía y bendición, este camino no habría sido posible.

A la universidad, por brindarme las herramientas académicas, el espacio de crecimiento y las experiencias que me han formado a lo largo de este camino.

A mis maestros, por compartir sus conocimientos con pasión, por guiarme con paciencia y exigencia, y por sembrar en mí el compromiso con el aprendizaje y la excelencia. Cada uno ha dejado una huella imborrable en mi formación.

## RESUMEN

El Seguro de Cesantía de los profesores de la Universidad Técnica de Ambato, es una entidad jurídica sin fines de lucro creada para ofrecer servicios financieros de manera rápida y con ventajas para sus socios. Para la gestión de dicha organización se realizan distintos procesos de forma manual que tienen relación con el control de socios del fondo, control de aportes realizados por cada socio, solicitudes y gestión de préstamos de distintos tipos, control de abonos, moras y cancelación de créditos, así como procesos administrativos asociados. Dicha gestión manual, ocasiona un mayor consumo de tiempo dentro de las actividades de la dependencia, además de inconsistencia y pérdida de información.

Por esta razón, el objetivo de la investigación es desarrollar una aplicación de gestión de préstamos para el fondo de cesantía que sistematice los procesos indicados, que se adapte a la organización, elimine la carga de trabajo repetitiva, minimice las inconsistencias en la información y acorte el tiempo empleado para el desarrollo de las actividades administrativas y de gestión que se generan. Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología Kanban, que permite visualizar los tiempos y cargas de trabajo para el desarrollo del software en un tablero de actividades, además se trabajó con herramientas de desarrollo de software libre.

Finalmente, la aplicación de gestión de préstamos permite llevar un mejor control de los socios, los créditos otorgados, sus cuentas individuales, así como gestiona de forma más organizada y segura la información que se maneja.

**Palabras clave:** aplicación, gestión de préstamos, fondo de cesantía, Kanban.

## ABSTRACT

*The Severance Insurance for professors at the Technical University of Ambato is a non-profit legal entity created to offer financial services quickly and with advantages for its members. The management of this organization involves various manual processes related to the control of fund members, monitoring of contributions made by each member, applications and management of various types of loans, control of payments, defaults, and loan cancellations, as well as associated administrative processes. This manual management leads to greater time consumption within the department's activities, in addition to inconsistency and loss of information.*

*For this reason, the aim of the research is to develop a loan management application for the severance fund that systematizes the indicated processes, adapts to the organization, eliminates repetitive workload, minimizes inconsistencies in the information, and shortens the time spent on administrative and management activities. The Kanban methodology was used for the development of the project, which allows visualizing the times and workloads for software development on an activity board, in addition to working with free software development tools.*

*Finally, the loan management application allows for better control of members, the loans granted, their individual accounts, and manages the information in a more organized and secure manner.*

**Keywords:** *application, loan management, severance fund, Kanban.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD .....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA .....	6
1.1. Sistemas de gestión de préstamos .....	6
1.2. Sistemas <i>web</i> .....	10
1.3. Metodologías y herramientas de desarrollo.....	14
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO .....	25
2.1. Caracterización de la institución.....	25
2.2. Metodología de investigación .....	26
2.3. Metodología de desarrollo .....	33
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	64
3.1. Pruebas de funcionalidad de la aplicación .....	64
3.2. Validación de la aplicación .....	72
CONCLUSIONES.....	74
RECOMENDACIONES .....	75
BIBLIOGRAFÍA .....	76
ANEXOS .....	85

## INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) incrementan de manera exponencial la productividad de las empresas (Cano, 2018). La implementación de las TIC permite aumentar la competitividad al producir más en menos tiempo, de mejor calidad, y con menos complejidad. Para Costa (2018), la utilización de las TIC es una pieza clave al momento de manejar los datos de forma adecuada para que generen información en el momento que se requiere y permitir a la organización tener ventajas competitivas en el mercado. El manejo de las TIC permite tener la información disponible cuando se lo requiere para la toma decisiones y para que la empresa pueda evolucionar o subsistir frente a los entornos económicos que se encuentran en constante avance.

Según Regina (2019), la información que se genera en las actividades de una organización se convirtió en el activo más valioso, y perderlo por causas siniestras o accidentales puede conllevar a consecuencias fatales. El uso, manipulación y guardado correcto de datos puede significar una mejora importante para las actividades con niveles competitivos. Sin embargo, la pérdida de la información puede poner en riesgo las operaciones que una entidad realiza. Dentro de una organización se pueden encontrar diversos formatos de información siendo los físicos los más comunes y vulnerables a pérdidas (Bustamante, 2020). Es por eso que, la digitalización de estos permite tener un mejor almacenamiento y resguardo de la información; sin embargo, al tenerla de forma electrónica surgen nuevos retos para tratarla y protegerla.

Los modelos financieros son cada vez más complejos. Para Duarte (2021), existe una exigencia para las empresas en llevar su información en medios digitales y cambiar los métodos tradicionales para ser competitiva y poder participar en la globalización empresarial. La industria de la tecnología empieza a cambiar la forma en la que los negocios operan, y estos deben adaptarse para seguir el ritmo del mercado. La utilización de un software especializado puede optimizar procesos de la empresa. En la actualidad existen una gran cantidad de empresas que confían en los sistemas informáticos para gestionar las operaciones que realizan (Proaño, 2018). Esto muestra como los nuevos medios digitales favorecen en el crecimiento

de las organizaciones al ayudar con la gestión de operaciones complejas que realizan y poder ser competitiva.

Para García (2020), la automatización de procesos reduce el coste de fabricación, tiempo en operaciones, aumenta la eficiencia de los procesos y agiliza la respuesta ante la demanda del mercado. Automatizar los procesos permite controlar de mejor manera las actividades de una empresa al depender menos de operaciones humanas que costaría más tiempo en realizarlas y ser propensas a errores.

Las aplicaciones integran tableros de mando para la obtener el estado y comportamiento de actividades dentro de una organización. Un tablero de mando es una herramienta destinada al usuario, que cuenta con interfaces gráficas en la que permite visualizar información de alguna actividad o procesos específicos (Acosta, 2019). Estos tableros consultan los datos que genera una empresa y los procesa para obtener información relevante para la toma de decisiones. Además, los tableros de mando generalmente usan indicadores claves de desempeño (KPI), para que los usuarios puedan interpretar mejor la información presentada.

Por otro lado, Según Pérez (2020), “Los fondos complementarios previsionales cerrados son instituciones privadas, sin fines de lucro, [...] creadas para generar ahorro entre sus partícipes y proveerles de prestaciones y créditos”. (p.25). Estas entidades se enfocan de proporcionar ingresos a los individuos una vez duraron de trabajar y alcanzaron la edad de jubilación. También Lomas (2020), manifiesta que “En el Ecuador los fondos privados de jubilación y cesantía tienen como objetivo principal mejorar la jubilación o cesantía de los empleados públicos y privados de distintas entidades que brindan este beneficio.” (p.88-89). Los fondos de cesantía permiten a los individuos ahorrar para su futuro de manera sistemática, al hacer contribuciones regulares a lo largo de su trayecto laboral, y acumular una suma significativa de dinero para su retiro.

Dentro del Fondo de Cesantía de la Universidad Técnica de Ambato (UTA), uno de los principales problemas es que se gestiona la información de forma manual, por lo que se han derivado varios problemas por llevar los procesos de la entidad manualmente, así, éstos llegan a ser muy lentos y tediosos, lo que lleva a una pérdida de tiempo y a una disminución de la productividad, el personal tiene que

invertir más tiempo y esfuerzo para completar una tarea. Por otra parte, el procesamiento manual aumenta la posibilidad de errores humanos, los empleados pueden ingresar información errónea, hacer cálculos incorrectos y realizar tareas repetitivas. Los errores pueden causar problemas importantes, como inexactitudes en los informes financieros, malas decisiones empresariales, entre otros. Cuando los procesos se llevan a cabo de manera manual, se vuelve más difícil monitorear y evaluar el progreso del trabajo. La falta de visibilidad sobre el progreso puede llevar a una mala gestión y decisiones de negocio equivocadas.

La recopilación y el análisis de datos son importantes para cualquier entidad financiera, pero cuando se llevan a cabo procesos manuales, puede ser difícil recopilar y analizar datos en tiempo real. Esto puede limitar la capacidad de la organización para tomar decisiones basadas en datos y mejorar sus procesos. Las empresas que realizan procesos manuales pueden encontrar dificultades para escalar su negocio y aumentar su capacidad de producción, y si ésta depende demasiado de procesos manuales, es posible que no tenga la capacidad de satisfacer la demanda creciente, lo que puede limitar su crecimiento.

El seguro de cesantía de los profesores de la Universidad Técnica de Ambato es una entidad sin fines de lucro que se dedica a promover la capitalización de recursos, realizar operaciones financieras y entregar préstamos para docentes titulares de esta institución.

La problemática se identifica por observación directa, en cuanto a la gestión de préstamos y se manifiestan aspectos como: ausencia de un medio específico de automatización de préstamos que se adapte a la organización, lo que consume mayor tiempo en la generación de consultas y reportes. Por otra parte, la revisión de préstamos y cuentas individuales de los socios es realizada de forma manual, lo que conlleva al aumento de documentos dispersos. La digitalización y manipulación de ciertos datos se realizan de forma manual lo que provoca errores en la información.

Estos antecedentes implican que no existe una transformación digital en esta dependencia, por ello es importante la informatización de diversos procesos en el área de contabilidad, en especial en otorgamiento de préstamos.

Frente a esta problemática identificada, se plantea como idea a defender que, el desarrollo de la aplicación sistematizará la gestión de préstamos en el seguro de cesantía de profesores de la Universidad Técnica de Ambato, lo que conduce a la optimización de los tiempos de trámites y atención al socio.

En la investigación para poder dar respuesta al planteamiento anterior, se toma como objetivo general el desarrollar una aplicación para la gestión de préstamos en el seguro de cesantía de los profesores de la Universidad Técnica de Ambato.

Los objetivos específicos que facilitan su cumplimiento se detallan:

- Fundamentar teóricamente sobre gestión de préstamos financieros y sistemas informáticos.
- Diagnosticar la situación actual en el área de préstamos del seguro de cesantía de los profesores de la Universidad Técnica de Ambato
- Diseñar los componentes necesarios para la construcción de la aplicación.
- Validar la funcionalidad de la aplicación.

Para el presente trabajo se utiliza la metodología de investigación cualitativa con el fin de recopilar información sobre las necesidades que la aplicación debe satisfacer. Para ello se realiza una investigación de campo dentro de la organización para la recolección de información, la cual se lleva a cabo mediante entrevistas no estructuradas al personal.

Por otra parte, para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología Kanban. Esta se centra en la visualización y optimización del flujo de trabajo, lo que permite trabajar de manera más eficiente y colaborativa. Para ello, se utiliza un tablero físico o digital. En este caso, se optó por un tablero digital para visualizar el flujo de trabajo e identificar cuellos de botella y problemas a la hora de construir el software.

Además, se utiliza la técnica de revisión por expertos para validar la aplicación desarrollada. Esta técnica implica que expertos en el área revisen y evalúen el software, y proporcionen comentarios y sugerencias para mejorar su calidad y usabilidad. Con base en los resultados se pueden identificar posibles errores y

problemas en el software, para garantizar que cumpliera con los estándares y requisitos establecidos.

Los beneficiarios directos de esta investigación son los miembros de la entidad los cuales se beneficiarán al obtener una herramienta que se adapte a su organización. Una de las ventajas más importantes es que elimina la carga de trabajo repetitivo, lo que reduce de forma significativa el tiempo y los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades diarias. De esta forma, la entidad puede enfocarse en tareas de mayor valor y prioridad que le permitan lograr sus objetivos a largo plazo.

Además, la herramienta también minimizará las inconsistencias en la información, lo que permitirá a la entidad contar con datos más precisos y actualizados, lo que le permitirá tomar decisiones más informadas y estratégicas. Por último, acortar el tiempo empleado para el desarrollo de las actividades que realizan se podrán completar tareas en menos tiempo y con mayor eficiencia, lo que a su vez mejorará la productividad de la organización.

La automatización de procesos es fundamental para mejorar la eficiencia y productividad de una organización, como se ha demostrado en esta investigación. Es importante destacar que esta herramienta no solo beneficia a la entidad que la implementa, sino que también puede ser replicada en otras instituciones con similar modelo organizacional, lo que produce así un impacto positivo en la industria en su conjunto.

## **CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA**

### **1.1. Sistemas de gestión de préstamos**

Para comprender sobre los sistemas de gestión de préstamos, se iniciará explicando qué es un préstamo en el ámbito financiero. Según la Superintendencia de Bancos (2022), “Crédito es un préstamo de dinero que una parte concede a otra, generando una obligación de pago de quien recibió el préstamo, gradualmente, o en un solo pago y con un interés adicional, debido al tiempo que usó el dinero”. Con lo antes mencionado se puede decir que un préstamo es un contrato en el que una entidad financiera presta una cantidad de dinero a un cliente, que se compromete a devolverlo en un plazo determinado y a pagar los intereses y comisiones establecidos en el acuerdo.

Los préstamos financieros pueden ser otorgados por diferentes tipos de entidades, tanto públicas como privadas, que tienen como actividad principal la intermediación financiera. Algunas de estas entidades que realizan esta actividad en el Ecuador son bancos, cooperativas de crédito, entidades de financiamiento privadas e instituciones gubernamentales.

De acuerdo con el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (s.f), en el Ecuador existen una amplia variedad de productos financieros en vigencia, entre ellos se encuentran:

- Préstamos Hipotecarios:

Es un tipo de préstamo que se utiliza para financiar la compra o construcción de una propiedad. Este tipo de préstamo está respaldado por una garantía hipotecaria, lo que significa que la propiedad adquirida se convierte en la garantía del préstamo.

- Prestamos Quirografarios:

Es un tipo de préstamo personal en el que el prestatario garantiza el pago del préstamo con su firma y compromiso de pago, sin necesidad de ofrecer una garantía específica como una propiedad o un vehículo. Estos préstamos se emiten en base al valor acumulado en los fondos de reserva y/o cesantía del solicitante.

- Préstamos Prendarios

Un préstamo prendario es un tipo de préstamo en el cual el prestatario recibe un préstamo de dinero inmediato a cambio de dejar una prenda valiosa como garantía de pago. Sin embargo, si el prestatario no puede pagar el préstamo en el plazo acordado, la empresa puede tomar posesión de la prenda ofrecida como garantía para recuperar su dinero.

Es importante destacar que, dentro de cada tipo de préstamo, existen variaciones que dependen de las características de la entidad o de las necesidades de los solicitantes, además las regulaciones de la Superintendencia de Bancos. Por esta razón es fundamental contar con un sistema que se especialice en la gestión adecuada para cada tipo de préstamo, considerando que cada uno tiene su propósito.

Los sistemas de gestión de préstamos son necesarios para que a través de las tecnologías y el soporte a la información sistematizada, se puedan procesar los datos de la gran cantidad de clientes que manejan y ofrecerles los servicios financieros en el menor tiempo posible, así lo corrobora la investigación realizada por Chávez (2018), quien además menciona que son cuatro los procesos indispensables a la hora de gestionar un préstamo: realización del préstamo, pago de letras, declaraciones de pago y emisión del pago. Esta información es importante para determinar que son varios los procesos que deben tomarse en cuenta a la hora de desarrollar la propuesta para el fondo de cesantía de la UTA, con criterios de optimización del tiempo de servicio.

Dentro de la investigación se realizó una búsqueda de herramientas de gestión de préstamos, se establece que las alternativas comerciales no son muy comunes y se entiende que por cuestiones de sigilo y seguridad de la información las entidades financieras optan por desarrollar sus propias soluciones para gestionar las transacciones financieras de esa entidad.

Las alternativas comerciales, además, tienen un alto costo que implica que organizaciones financieras pequeñas no puedan adquirirlos de forma permanente o costear sus planes de pago. Además, al ser sistemas genéricos no se adaptan a las particularidades de cada institución, sino que ofrecen soluciones estándar que

pueden no ser las más adecuadas. Por esa razón, la investigación se centra en, desarrollar una aplicación que se centre en las necesidades y procesos del fondo de cesantía objeto de estudio. De esta forma, se puede optimizar el rendimiento, la seguridad y la calidad de las transacciones financieras.

### **Procesos vinculados a la gestión de préstamos**

La gestión de préstamos es un proceso multifacético que consta de varios pasos importantes. En primer lugar, se debe recibir las solicitudes de préstamo de los clientes, las cuales requieren que se cumplan ciertos requisitos. Según BanEcuador (2022), los documentos básicos que un solicitante debe proporcionar incluyen: una identificación personal, un certificado de votación, una copia de una factura de servicios básicos reciente, un certificado laboral o rol de pagos actualizado que indique el puesto, la duración del empleo y el salario neto recibido, y una solicitud de crédito. Es importante que el prestamista tenga un proceso claro y bien definido para recibir y documentar las solicitudes de préstamo de los clientes. Estas solicitudes pueden ser recibidas a través de varios canales, tales como en línea, por teléfono o en persona en la oficina del prestamista.

El análisis financiero del solicitante es otro proceso clave en la gestión de préstamos. Los prestamistas necesitan evaluar la capacidad de los solicitantes para pagar el préstamo. Para Marcillo (2021), el análisis financiero se centra en evaluar indicadores financieros que expresan la liquidez, solvencia, así como el historial de pago de los solicitantes. Esto se hace mediante el análisis de los ingresos y gastos del solicitante, así como de su historial crediticio, puede ser llevado a cabo por un equipo de analistas financieros o mediante el uso de herramientas de software especializadas.

Otro paso importante en la gestión de préstamos es el registro del garante. Un garante es una persona que asume la responsabilidad de pagar el préstamo en caso de que el solicitante no pueda hacerlo (Conesa, 2021). El registro de garante implica documentar la información personal y financiera de éste, así como su relación con el solicitante, además de verificar si tiene la capacidad financiera para pagar el préstamo en caso de que sea necesario.

El análisis de cartera es un procedimiento fundamental para los prestamistas que les permite obtener información valiosa sobre los préstamos que han concedido y su estado actual. Al tener una visión clara de los préstamos que representan un mayor riesgo, los prestamistas pueden tomar medidas preventivas para reducir el riesgo de impago, como ofrecer opciones de pago más flexibles o incluso renegociar los términos del préstamo (García, 2018). Este análisis también puede ayudar a los prestamistas a identificar áreas de mejora en sus procesos de préstamo, lo que puede llevar a una mejora general en la calidad del servicio ofrecido a los clientes.

Las calificaciones de la central de riesgos son otra herramienta importante en la gestión de préstamos. Estas calificaciones se basan en el historial crediticio y financiero de los solicitantes y se utilizan para evaluar el riesgo de incumplimiento del préstamo (Superintendencia de Bancos, 2023). Los prestamistas utilizan las calificaciones de la central de riesgos para tomar decisiones informadas sobre si otorgar o no un préstamo y en qué términos. Las calificaciones de la central de riesgos también pueden ayudar a los prestamistas a identificar patrones en el comportamiento de los solicitantes y ajustar sus procesos de préstamo en consecuencia.

Por último, el proceso de cobro es crítico en la gestión de préstamos, garantiza que se reembolsen en su totalidad y a tiempo. Los prestamistas utilizan diversas estrategias para recuperar préstamos impagos, como planes de pago, refinanciamiento y agencias de cobranza. Para Viscaino (2022), es esencial que las instituciones financieras también consideren los deudores, al pueden implementar estrategias como llamadas de seguimiento y planes de pago para ayudar al prestatario a ponerse al día con el reembolso y minimizar la morosidad. Esta última ocurre cuando el prestatario no cumple con las obligaciones de pago debido a dificultades financieras, cambios en su situación laboral o personal, entre otros. Si las estrategias de recuperación no funcionan, los garantes del préstamo pueden ser requeridos para pagar la deuda en nombre del prestatario.

## 1.2. Sistemas *web*

Los sistemas *web* son aplicaciones informáticas que se ejecutan en un servidor y se acceden a través de un navegador *web*. Como señala Valarezo (2018), “se define como una aplicación que se accede mediante la *web* por una red ya sea intranet o Internet. Por lo general se menciona aplicación *web* a aquellos programas informáticos que son ejecutados a través del navegador.” (p.32). Estos sistemas *web* proporcionan una interfaz de usuario accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Esto los convierte en una herramienta muy útil para equipos de trabajo distribuidos en diferentes ubicaciones geográficas.

Los sistemas *web* son independientes del sistema operativo y del hardware del dispositivo que se utiliza para acceder a ellas. Para Molina (2018), las aplicaciones *web* al no requerir instalación de software adicional y funcionar en línea, las convierte en software más fáciles de mantener, distribuir y proteger. Existen diversas ventajas que se pueden destacar, entre ellas se encuentra la compatibilidad con varios sistemas operativos, lo que permite su uso en cualquier dispositivo con conexión a internet sin necesidad de instalar nada, solo se necesita un navegador *web* para acceder a la plataforma, convirtiéndolos en sistemas multiplataforma.

Otra ventaja es, la forma en que los sistemas *web* gestionan la información. Según López (2020), los sistemas *web*, al contar con una estructura centralizada, simplifican los procesos de mantenimiento y actualización de grandes cantidades de información, lo que asegura que los puestos de trabajo siempre funcionen correctamente. Estos sistemas tienen la capacidad de almacenar la información en servidores seguros, lo cual garantiza la integridad y confidencialidad de los datos en todo momento. En suma, con su alta disponibilidad en tiempo real de la información a múltiples usuarios, lo convierte en una excelente opción para empresas de todo tipo de tamaño.

Las herramientas en línea posibilitan la automatización de distintos procedimientos internos de una empresa, siendo muy flexibles y permitiendo la comunicación instantánea y digital, lo que se traduce en una mayor eficiencia en la gestión de los datos, un mejor rendimiento y una aceleración en el procesamiento de la

información (Matute, 2020). Algunos ejemplos de sistemas *web* populares incluyen aplicaciones de correo electrónico como Gmail, aplicaciones de almacenamiento en la nube como Google Drive, y aplicaciones de gestión de proyectos como Trello. Estos sistemas están diseñados para ser fáciles de usar y accesibles para personas con diferentes niveles de habilidad tecnológica.

El desarrollo de aplicaciones *web* consta de dos componentes esenciales: el *frontend* y el *backend*. La figura 1 representa estos dos conceptos.

**Figura 1.** Desarrollo *backend* y *frontend*



Fuente: recuperado de Engard (2017).

### **Frontend**

El *frontend* es la cara visible de una aplicación web. Es la parte de la aplicación que interactúa con el usuario final y proporciona una experiencia de usuario atractiva y funcional. Dentro del mundo del desarrollo web, el *frontend* hace referencia a un conjunto de tecnologías que funcionan en el lado del cliente, es decir, aquellas que se ejecutan en el navegador web (Pérez, 2021). Las tecnologías utilizadas en el *frontend* incluyen HTML, CSS y JavaScript, las que permiten a los desarrolladores crear interfaces de usuario interactivas y receptivas.

El *frontend* se preocupa por la usabilidad, el diseño y la accesibilidad. Los desarrolladores de *frontend* deben asegurarse de que la aplicación sea fácil de usar y de que los usuarios puedan navegar por ella sin problemas. Para Prawastiyo & Hermawan (2022), estos desarrolladores se encargan de crear una interfaz de usuario atractiva y agradable a la vista que atraiga al usuario y les haga querer interactuar con la aplicación. La accesibilidad es otro factor importante en el

*frontend*, los desarrolladores deben asegurarse de que la aplicación sea accesible para todos los usuarios, incluidos los que tienen discapacidades visuales o motoras.

### **Backend**

El *backend* es la parte fundamental de una aplicación *web*, encargada del procesamiento y almacenamiento de datos. Los desarrolladores *backend* son responsables de garantizar la seguridad y escalabilidad de la aplicación *web*, asegurándose de que esta sea segura y que los datos del usuario estén protegidos. (Brañes, 2019). Además, deben planificar el crecimiento y escalabilidad de la aplicación, para que pueda manejar una mayor cantidad de tráfico y datos a medida que crece. Los desarrolladores *backend* también utilizan *Application Programming Interface* (API) para definir la estructura de los datos y los métodos utilizados para la comunicación.

La comunicación entre el *frontend* y el *backend* es crucial para el funcionamiento de la aplicación. Es importante que un desarrollador *backend* no ignore por completo la labor de los desarrolladores *frontend*, sino que tenga un entendimiento suficiente para colaborar eficazmente en equipo, ambos roles son complementarios (Pérez, 2021). La comunicación entre el *frontend* y el *backend* debe ser eficiente y segura para proporcionar una experiencia de usuario fluida y proteger los datos que se manejen.

### **Usabilidad de los sistemas web**

La usabilidad de los sistemas *web* es un aspecto crítico para garantizar una buena experiencia de usuario y un mayor éxito en el uso de los sistemas. La usabilidad de un sistema *web* se logra mediante una combinación de factores, como el diseño de la interfaz de usuario, la navegación del sitio, la organización de la información y la retroalimentación proporcionada al usuario (Barrientos, 2020). La usabilidad debe ser una consideración central en el proceso de diseño y desarrollo de un sitio *web*, desde la concepción inicial del proyecto hasta la implementación final. Los diseñadores y desarrolladores deben considerar las necesidades y habilidades de los usuarios y adaptar el sistema para satisfacerlas.

Al crear un sistema *web*, es fundamental contar con indicadores claros que permitan evaluarlo. Uno de estos indicadores son las normas ISO, las cuales son

un conjunto de estándares internacionales para asegurar la calidad, seguridad y eficiencia de los productos y servicios que se ofrecen en el mercado (Lino, 2023). Dentro de estas normas tenemos a la ISO 9241-11 la cual proporciona un marco para entender el concepto de usabilidad y aplicarlo a situaciones en las que las personas usan sistemas interactivos, productos y servicios, incluyendo entornos construidos (ISO, 2018). Esta ISO establece los principios ergonómicos que deben aplicarse en el diseño de interfaces de usuario.

En el Ecuador, el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), presentó la Norma NTE INEN-ISO 9241-11 la cual es una fiel traducción de la Norma Internacional ISO 9241-11:1998 (INEN, 2014). Está proporciona una guía útil para diseñar interfaces de usuario efectivas y satisfactorias en Ecuador. La norma se centra en la experiencia del usuario, y establece los siguientes principios:

- Adecuación al usuario: la interfaz de usuario debe adaptarse a las necesidades y habilidades del usuario.
- Autodescriptiva: la interfaz de usuario debe ser fácil de entender y utilizar sin necesidad de documentación adicional.
- Control y libertad del usuario: el usuario debe tener la libertad de elegir su camino en la aplicación, y la capacidad de retroceder y corregir cualquier acción.
- Consistencia y estándares: la interfaz de usuario debe seguir estándares y convenciones para que sea familiar y fácil de usar.
- Tolerancia al error: la interfaz de usuario debe ser capaz de detectar y corregir errores.
- *Feedback* y comunicación: la interfaz de usuario debe proporcionar información sobre lo que está sucediendo y el estado de las acciones del usuario.
- Eficiencia y eficacia: la interfaz de usuario debe permitir al usuario completar las tareas de manera rápida y precisa.

- Estética y diseño minimalista: la interfaz de usuario debe ser visualmente atractiva y no debe incluir elementos innecesarios.
- Ayuda y documentación: si es necesario, la interfaz de usuario debe proporcionar ayuda y documentación adicional para ayudar al usuario a completar sus tareas.

Esta ISO es una norma obligatoria en Ecuador y debe ser seguida por todas las organizaciones que diseñan interfaces de usuario en el país. Esto ayuda a garantizar que las interfaces de usuario sean seguras y accesibles para todos los usuarios, independientemente de sus habilidades y necesidades.

### **1.3. Metodologías y herramientas de desarrollo**

Una metodología de desarrollo establece un proceso a seguir para lograr que un producto de software se convierta en una solución y tenga criterios de calidad, dentro de ellas han existido las de enfoque tradicional que se ajustan a un determinado ciclo de vida y están también las de enfoque moderno llamadas metodologías ágiles.

Las metodologías ágiles son un conjunto de enfoques y técnicas de gestión de proyectos que se utilizan para desarrollar productos de manera iterativa e incremental. En lugar de planificar todo el proyecto de antemano, se divide en proyectos más pequeños y manejables, con entregas frecuentes y revisiones constantes que permiten ajustar el curso del proyecto según sea necesario (Yépez & Armijos, 2020). Las metodologías ágiles son ideales para proyectos que cambian con frecuencia, donde los requisitos pueden cambiar durante el desarrollo del proyecto. Al ser altamente adaptables, pueden manejar estos cambios de manera efectiva, lo que permite que el proyecto avance sin interrupciones significativas.

Dentro del ámbito de las metodologías ágiles, existen diversas opciones como SCRUM, XP, Lean y Kanban, cada una con un enfoque específico en función de los objetivos de desarrollo. En el presente análisis, se justifica la elección de Kanban como metodología de desarrollo para la investigación en cuestión.

## **Kanban**

Kanban es una metodología ágil de gestión visual que se utiliza para mejorar la eficiencia, productividad y calidad en los procesos de producción y servicios. En palabras de Gómez, Marcillo & López (2020), “El método Kanban sirve de herramienta para planificar. Kanban es una palabra japonesa donde Kan significa “visual” y ban “tarjeta” o tablero; es decir, que su significado es “tarjeta o tablero visual” y cada tablero representa un componente de trabajo” (p.3). En Kanban, se utiliza un tablero visual para representar el flujo de trabajo de un proyecto o proceso, y se utilizan tarjetas para representar las tareas o elementos que se deben completar. Cada tarea se coloca en una columna en el tablero que representa su estado actual.

Kanban tiene una doble función como enfoque ágil y herramienta, y su propósito principal es seguir un conjunto de reglas bien definidas (Gaete, 2021). Kanban se enfoca en limitar el trabajo en progreso, lo que ayuda a evitar la sobrecarga del equipo y a mejorar la eficiencia en la entrega. Esta metodología se basa en la idea de que el equipo debe trabajar en pequeñas unidades de trabajo que se mueven a través del proceso de producción en función de las necesidades y prioridades del proyecto.

De acuerdo con León (2022), utilizar tableros Kanban acelera los procesos y mejora la calidad del sistema en un corto periodo de tiempo, a diferencia de las metodologías tradicionales o ágiles, todas las tareas son revisadas por todos los miembros del equipo una vez que se han completado. Esta metodología es altamente efectiva para proyectos de desarrollo de software debido a su capacidad para adaptarse fácilmente a los cambios en los requisitos del proyecto y al ritmo acelerado de desarrollo.

Gestor de base de datos: MariaDB

En una empresa o en un proyecto de software, la cantidad de datos que se manejan puede ser enorme y muy variada, lo que aumenta la complejidad de la gestión de los mismos. Para facilitar esta tarea, se crean los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD). Estos son los encargados de facilitar el uso de bases de datos a gran escala al ocultar su complejidad y mejorar su administración (Beynon-Davies,

2018). Estos sistemas ofrecen una amplia gama de herramientas y funcionalidades para almacenar, organizar y recuperar datos de manera eficiente, lo que facilita su uso por parte de los usuarios y reduce los errores humanos.

MariaDB es un SGBD de código abierto que se desarrolló como un *fork* de MySQL.

Para Kroc (2020), el objetivo principal de los creadores de MariaDB era crear un producto totalmente compatible con MySQL, pero significativamente mejor, para permitir el procesamiento de grandes cantidades de datos con menos recursos y sin pérdida de velocidad. Al ser una bifurcación ofrece todas las características y funcionalidades MySQL, además de la incorporación de nuevos motores de búsqueda y nuevas funcionalidades convirtiéndole en una excelente alternativa a otro sistema de gestión de bases de datos de código abierto.

A continuación, se muestra un cuadro con una comparación de varios SGBD en donde se han analizado algunos factores y su calificación está dada por referencias de investigaciones que mediante pruebas obtienen varios resultados, así como a través de las referencias de los sitios oficiales de las herramientas.

**Cuadro 1.** Comparación de motores de base de datos relacionales

MOTOR DE BASE DE DATOS	MySQL	MariaDB	Oracle	PostgreSQL	IBM DB2	Microsoft SQL Server
Fabricante	Oracle	MariaDB Corporation	Oracle	PostgreSQL Global Development Group	IBM	Microsoft
Lanzamiento	1995	2009	1979	1989	1983	1989
Licencia	GPLv2 y Comercial	GPLv2 y Comercial	Comercial	PostgreSQL	Comercial	Comercial
Escalabilidad	Buena	Buena	Excelente	Buena	Excelente	Excelente
Rendimiento	Regular	Buena	Excelente	Buena	Excelente	Excelente
Seguridad	Buena	Buena	Excelente	Buena	Excelente	Excelente
Facilidad de uso	Fácil	Fácil	Compleja	Compleja	Compleja	Intermedio
Soporte	Comunidad	Comunidad	Comercial	Comunidad	Comercial	Comercial

Fuente: elaborado a partir de Solarz (2020); Ilić (2021)

La tabla comparativa muestra que MariaDB es una excelente opción entre los SGBD con licencia pública. En comparación con MySQL, MariaDB tiene la ventaja de tener la mayoría de las características de ésta, funcionalidades adicionales, ser de código abierto y contar con una comunidad de soporte activa. Además, se muestra que es una opción más fácil de usar en comparación con PostgreSQL y es excelente a cuanto a rendimiento, tiempos de carga y escalabilidad (Pilicita, 2020). Por lo tanto, se puede concluir que MariaDB es una opción sólida y recomendada para usar en este proyecto de base de datos.

Posterior a la elección de la herramienta de base de datos, se procede a seleccionar el lenguaje de desarrollo que se utilizará en el proyecto.

### JavaScript

Como lenguaje se optó por JavaScript debido a las ventajas que ofrece, es un lenguaje de programación de alto nivel que se utiliza principalmente en el desarrollo *web* para crear aplicaciones interactivas.

Para la organización Mdn Web Docs liderada por Mozilla (2023), “JavaScript es un lenguaje de programación que se basa en prototipos, multiparadigma, de un solo hilo, dinámico, con soporte para programación orientada a objetos, imperativa y declarativa”. Si bien es cierto que JavaScript nació junto a la *web* para dotar de dinamismo a las páginas *web*, su crecimiento y evolución en los últimos años ha sido tal que su utilidad y aplicabilidad se ha expandido más allá de la *web*. Actualmente, JavaScript no solo se utiliza en sitios *web* para proporcionar interactividad, sino que también se convirtió en un lenguaje de programación muy popular para el desarrollo de *aplicaciones en entornos diferentes al web, tanto en el Frontend como en el Backend* y en aplicaciones de escritorio.

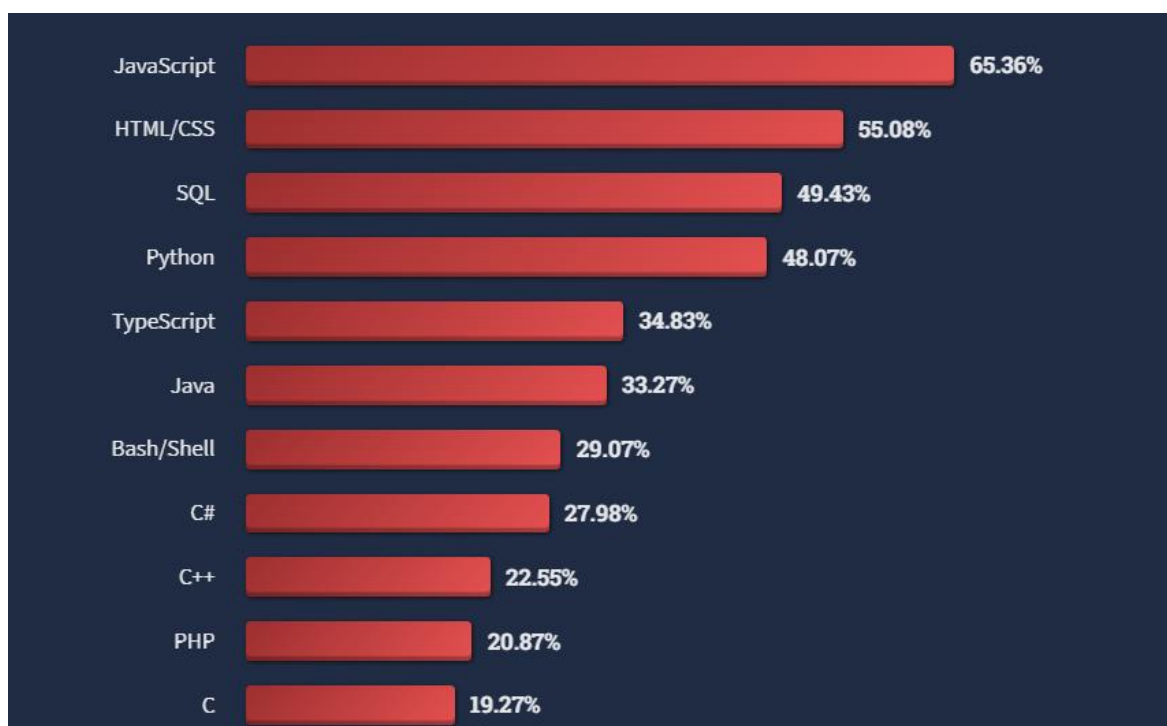
Para Han (2019), los motores de JavaScript se convirtieron en un componente fundamental de los navegadores *web* modernos, permiten características dinámicas e interactivas en las páginas *web*. JavaScript se utiliza para controlar el comportamiento de los elementos HTML y CSS en una página *web*. Permite agregar interactividad a una página *web*, como, por ejemplo, responder a eventos del usuario como clics de botones, movimientos del ratón o cambios en la entrada

de datos. También se utiliza para realizar operaciones complejas, como el manejo de fechas, la manipulación de cadenas de texto y la validación de formularios.

En la actualidad, los dispositivos tecnológicos son una parte esencial de la vida diaria de las personas. Desde computadoras de escritorio y portátiles hasta teléfonos móviles, todos ellos disponen de acceso a Internet, por lo tanto, incluyen un navegador *web* en el que es posible ejecutar JavaScript (Theisen, 2019). Gracias a esta capacidad, se desencadenó un aumento masivo en la cantidad de *frameworks* y librerías de JavaScript disponibles para el desarrollo de aplicaciones de todo tipo.

A continuación, se muestra un Gráfico en el que la plataforma Stackoverflow presenta los lenguajes de programación, *scripting* y marcado más usados en la actualidad. Esta encuesta refleja las respuestas de 71547 encuestados en mayo del 2022.

**Gráfico 1.** Comparación entre los lenguajes de programación, *scripting* y marcado más usados.



Fuente: recuperado de Stackoverflow

Como se puede observar, JavaScript es el lenguaje de programación que más se usa en la actualidad. Esto permite a aplicaciones que se desarrollen con este lenguaje, tener una mayor estabilidad a largo plazo, así como también a la

disponibilidad de herramientas de desarrollo y soporte. Además, JavaScript evoluciona constantemente para adaptarse a las nuevas tendencias y tecnologías emergentes, lo que lo convierte en una opción óptima para construir aplicaciones modernas y dinámicas.

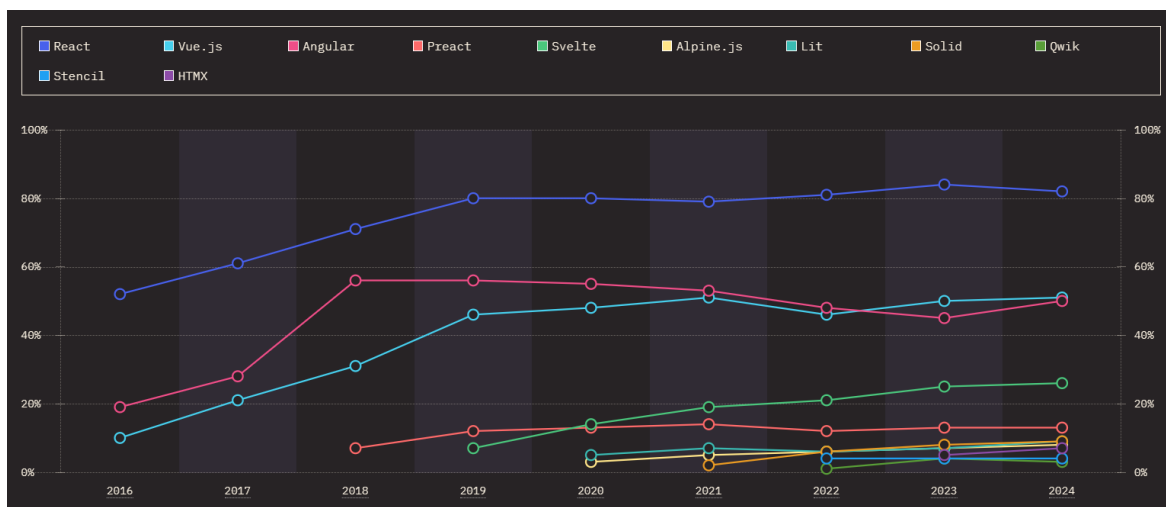
JavaScript como lenguaje, cuenta con varias librerías orientadas a ampliar su funcionalidad, es así que a continuación se detalla información de una de ellas.

## React

React es una biblioteca de JavaScript de código abierto, tiene un enfoque declarativo y se basa en componentes para para construir interfaces de usuario interactivas (React, 2023). React se basa en el concepto de componentes, que son bloques de construcción reutilizables para construir interfaces de usuario. Cada componente encapsula su propia lógica y estado, lo que permite que sea anidado dentro de otros componentes para formar una jerarquía de componentes. También React utiliza un enfoque declarativo para definir la interfaz de usuario, lo que significa que los desarrolladores solo tienen que preocuparse por definir qué debe aparecer en la pantalla, en lugar de como debe aparecer.

React funciona mediante la creación de una estructura de árbol virtual (DOM Virtual) que representa la interfaz de usuario. De acuerdo con Madsen (2020), React no manipula directamente el DOM, sino que opera en un DOM virtual, construyendo componentes de React que se renderizan de manera incremental a medida que cambian sus propiedades y estado. El DOM virtual es una copia en memoria de la estructura de la interfaz de usuario que se actualiza cuando cambia el estado de la aplicación. React compara el DOM virtual nuevo con el anterior y determina los cambios que deben realizarse en la interfaz de usuario, actualizándola solo en los lugares donde se han producido cambios. Este enfoque se llama actualización selectiva y es una de las principales razones por las que React es rápido.

A continuación, se muestra un Gráfico con una comparación de varios *frameworks* de JavaScript en donde se muestra el uso de los mismo entre los años 2016 a 2024.

**Gráfico 2.** Comparación de uso entre *front-end Frameworks* de JavaScript

Fuente: recuperado de Stateofjs

Con el tiempo, React se convirtió en uno de los frameworks más populares para el desarrollo de aplicaciones web y móviles. Esto se refleja en el aumento de su uso, como se puede observar en el gráfico. El hecho de que más personas utilicen React significa que hay una comunidad más amplia para su mantenimiento y soporte a largo plazo. Esto asegura que la herramienta siga siendo relevante y actualizada en el futuro.

Además de las herramientas mencionadas, dentro del desarrollo se emplearon otras aplicaciones de apoyo que se describen a continuación.

### Node.js

Node.js es un entorno de ejecución en el lado del servidor que utiliza el motor V8 de Google Chrome para compilar y ejecutar el código, el cual permite a los programadores crear aplicaciones de red escalables, y permite administrar una gran cantidad de conexiones simultáneas con un alto rendimiento (Node.js, 2023). Node.js se enfoca en la escalabilidad y la velocidad, lo que lo hace ideal para aplicaciones web y aplicaciones de red. Con Node.js, los desarrolladores pueden crear aplicaciones que respondan rápidamente a las solicitudes del cliente y manejar una gran cantidad de conexiones simultáneas. Node.js también es muy eficiente en el uso de recursos de hardware, lo que significa que puede ejecutarse en servidores con recursos limitados.

Node.js suele ser la opción principal de los desarrolladores de software porque ofrece una ejecución de código asíncrona y basada en eventos, un paradigma de subproceso único y sin almacenamiento en búfer (Khandelwal, 2022). Se orienta a eventos asíncronos, lo que significa que en lugar de esperar a que una tarea se complete antes de continuar con la siguiente, Node.js permite que múltiples tareas se ejecuten de manera concurrente y sin bloquear el hilo principal de ejecución. Esto lo hace especialmente útil para aplicaciones web en tiempo real, como chats, juegos en línea y aplicaciones colaborativas.

Además, Node.js cuenta con una amplia variedad de módulos y librerías que facilitan el desarrollo de aplicaciones. Para Puciarelli (2020), el manejador de paquetes de Node.js (NPM) es una herramienta indispensable para facilitar la administración de las dependencias, sin él sería casi imposible trabajar en entornos de JavaScript. Al utilizar NPM, los desarrolladores tienen la capacidad de instalar rápidamente paquetes predefinidos que les permiten implementar funcionalidades en sus proyectos de manera más eficiente y sencilla. Esto les permite reutilizar código ya escrito, probado y validado para ahorrar tiempo y esfuerzo en el desarrollo de sus proyectos.

Dentro de las aplicaciones utilizadas se encuentran además los frameworks de desarrollo, en donde Astro es una herramienta nueva que está siendo utilizada debido a la facilidad de creación de sitios web que ofrece, así como la rapidez con la que éstos son creados. Cabe indicar que, al ser una herramienta nueva, la información que se toma como base corresponde a la citada en el sitio oficial.

### **Astro**

Astro es un *framework web* todo en uno para crear páginas *web* rápidas y centradas en el contenido. Con él, los desarrolladores pueden aprovechar al máximo las ventajas de los sitios estáticos, como la velocidad, la seguridad y la facilidad de implementación, sin tener que sacrificar la flexibilidad y la funcionalidad que se espera de un sitio *web* moderno.

Una de las principales características de Astro es su capacidad para crear sitios *web* de alto rendimiento y muy rápidos. Esto se logra al utilizar técnicas de pre-renderización que permiten a los sitios *web* cargarse instantáneamente, incluso en

conexiones lentas a Internet. Además, utiliza la tecnología de carga progresiva para mejorar la experiencia del usuario, lo que significa que los visitantes del sitio pueden empezar a interactuar con él antes de que se cargue completamente.

Astro utiliza una nueva arquitectura *web* llamada Islas de componentes. Este patrón de arquitectura utiliza la técnica de hidratación parcial o selectiva, la cual aprovecha Astro para hidratar automáticamente las islas. A continuación, se presenta una Figura que detalla el concepto.

**Figura 2.** Arquitectura de islas



Fuente: recuperado de Astro

Al utilizar Astro Islas aumenta el rendimiento la mayor parte del sitio web se transforma a HTML estático y los componentes de JavaScript se cargan de forma individual cuando se los requiera. En el ejemplo previo se tiene la capacidad de carga en paralelo la sección "carrusel de imágenes" no necesita restringir la carga de la sección de alta prioridad "encabezado". Ambas secciones pueden cargarse simultáneamente e inicializarse de manera independiente, permitiendo que el encabezado se vuelva interactivo inmediatamente sin tener que esperar a que se cargue el carrusel más pesado en la parte inferior de la página.

También, Astro tiene la capacidad para integrarse con una amplia gama de herramientas y servicios de terceros. Esto incluye herramientas de análisis web, servicios de alojamiento en la nube y servicios de optimización de imágenes, entre

otros. Esto significa que los desarrolladores pueden personalizar sus sitios web para satisfacer las necesidades específicas de su negocio o proyecto, sin tener que preocuparse por las complejidades técnicas de la integración de estas herramientas. Además, en Astro se tiene la libertad de usar cualquier framework de componentes de UI como React, Svelte, Vue, etc. para crear islas interactivas en el navegador. Es posible mezclar y combinar diferentes frameworks en una misma página sin tener conflicto.

Finalmente están los CSS que complementan las interfaces web, a través de estilos definidos mediante componentes, así se tiene que Tailwind CSS ofrece múltiples ventajas y es compatible con las herramientas antes indicadas.

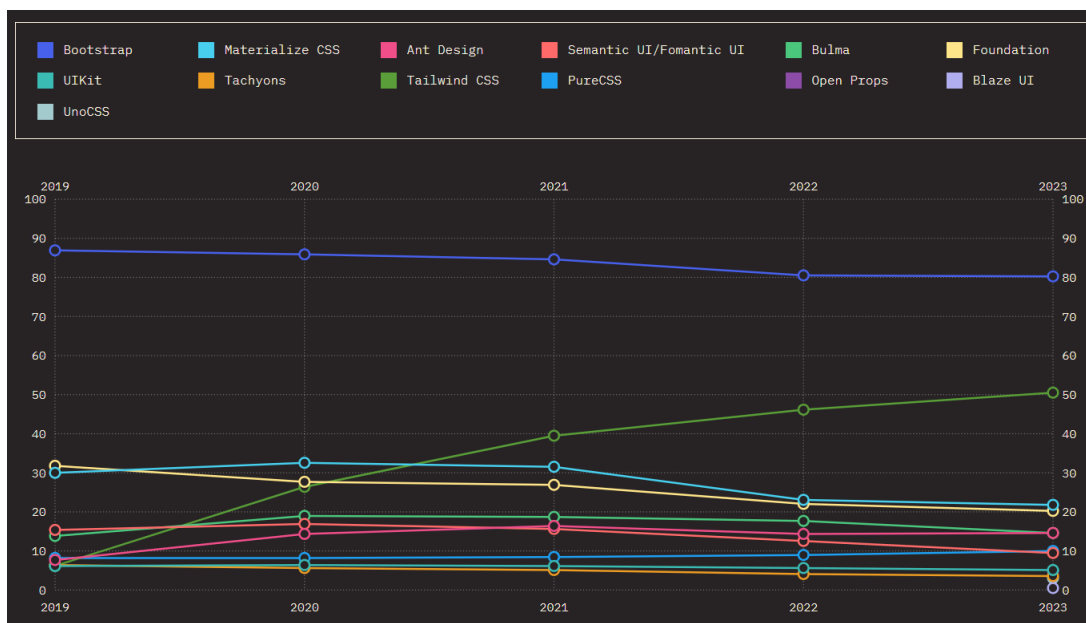
### **Tailwind CSS**

Tailwind CSS es un *framework* de CSS de código abierto que se lanzó en 2017, el cual tiene un enfoque alternativo con el CSS tradicional y utiliza una metodología de diseño *utility-first* para crear interfaces de usuario (Klimm, 2021). En lugar de utilizar clases CSS que están específicamente diseñadas para ciertos elementos, Tailwind CSS utiliza clases que están diseñadas para realizar acciones específicas, como cambiar el color de fondo, el tamaño del texto o la posición de un elemento. Estas clases son altamente personalizables y permiten a los desarrolladores diseñar interfaces de usuario de manera rápida y eficiente.

Para Rifandi (2022), Tailwind CSS está enfocado en crear rápidamente diseños de interfaz personalizados, al proporcionar clases de utilidad de bajo nivel para crear diseños personalizados en archivos HTML. El enfoque de Tailwind CSS se basa en el concepto de *Atomic Design*, que implica la descomposición de los componentes de una interfaz de usuario en elementos más pequeños y reutilizables, conocidos como átomos. Estos átomos se combinan para formar moléculas, organismos, plantillas y páginas completas. La implementación de Tailwind CSS se basa en la creación de clases CSS atómicas, que se pueden combinar para construir elementos de interfaz de usuario complejos.

A continuación, se muestra un Gráfico con una comparación de varios *frameworks* de CSS en donde se muestra el uso de los mismo entre los años 2019 a 2023.

**Gráfico 3.** Comparación de uso entre *Frameworks* de CSS



Fuente: recuperado de stateofcss

Según los datos presentados en el gráfico, es evidente que Tailwind CSS experimentó un notable aumento en su uso durante los últimos años, consolidándose como uno de los *frameworks* más populares en la actualidad. La tendencia ascendente de Tailwind CSS indica que cada vez más desarrolladores y empresas reconocen el valor que este *framework* puede aportar a los proyectos *web*.

## **CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1. Caracterización de la institución**

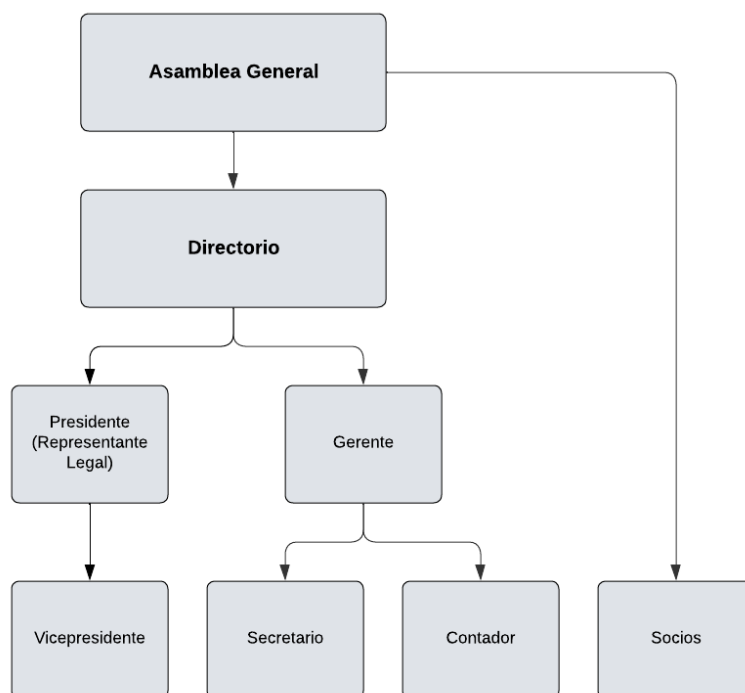
El Seguro de Cesantía de los Profesores de la Universidad Técnica de Ambato (SCPP-UTA) se creó el 26 de julio de 1983 pero es el 22 de septiembre de 1994 cuándo se constituye como una personería jurídica sin fines de lucro que agrupa a los docentes titulares de la UTA, ajeno a todo credo político y religioso, cuyos fines son:

- Entregar la cesantía a sus afiliados luego que se separen de la UTA.
- Promover la capitalización de los recursos.
- Realizar operaciones financieras atendiendo al interés de los afiliados y del SCPP-UTA.
- Garantizar la seguridad del capital social de sus afiliados.
- Informar periódicamente a todos los afiliados de las labores realizadas por el SCPP-UTA.
- Promover y mantener intercambio de experiencias con instituciones similares del país y del exterior.

Para ser miembro de esta entidad deben ser docentes titulares de la UTA.

La organización se estructura por la asamblea general y el directorio. La asamblea general es la máxima autoridad de la institución y está integrada por todos los afiliados con derecho a voz y voto, y sus resoluciones deben ser cumplidas por el directorio y todos los afiliados. Mientras que el directorio es el órgano directivo de más alto nivel el cual hace cumplir el estatuto, los reglamentos y las resoluciones de la asamblea general. El directorio está conformado por: un presidente, un vicepresidente, un secretario y un gerente. Además, es parte del fondo un profesional que ejerce funciones en el área contable, que no tiene participación en la asamblea ni en el directorio.

**Figura 3.** Organigrama estructural del SCPP-UTA



Fuente: elaboración propia

Esta entidad dentro de sus muchas funciones se encarga de otorgar préstamos a los socios. Estos préstamos se clasifican según el tiempo de afiliación y de los aportes que tengan ahorrados:

**Préstamo ordinario:** Es un préstamo que se otorga a los socios con más de 3 años de afiliación, un monto máximo de 30 mil dólares, hasta 96 meses plazo y requieren dos garantes y seguro de desgravamen.

**Préstamo extraordinario:** Es un préstamo que se otorga a los socios con más de 3 años de afiliación, un monto calculado por el doble de aportes ahorrados y con un tope de 20 mil dólares, hasta 96 meses plazo y no requieren garantes ni seguro de desgravamen.

**Préstamo ordinario (nuevos socios):** Es un préstamo que se otorga a los socios con menos de 3 años de afiliación, un monto máximo de 10 mil dólares, hasta 60 meses plazo y requieren dos garantes y seguro de desgravamen.

## 2.2. Metodología de investigación

La metodología de investigación permite a los investigadores planificar, diseñar y llevar a cabo estudios sistemáticos y rigurosos que buscan responder preguntas

específicas o resolver problemas. Al respecto, la presente investigación se desarrolla en base a los siguientes lineamientos:

### **Método y enfoque**

La investigación aplica el método inductivo el cual es una técnica de investigación científica que parte de la observación y la recolección de datos para llegar a una conclusión general (Palmett, 2020). Este método permite analizar detalladamente los casos particulares de los procesos que realiza el SCPP-UTA, extraer conclusiones sobre el aplicativo y generar réplicas para que puedan ser aplicadas en poblaciones similares.

En cuanto al enfoque de investigación, se aplica un enfoque cualitativo, el cual se basa en la recopilación de datos no numéricos, a través de entrevistas, observaciones, documentos y otros materiales, y su análisis a través de métodos interpretativos y reflexivos, que buscan identificar patrones y significados subyacentes (Sánchez, 2019). Este permite analizar los activos de información y procesos del SCPP-UTA, para la identificación de requisitos por parte de los futuros usuarios para la gestión de la institución.

### **Tipo de investigación**

La investigación realizada se junta a los siguientes tipos de investigación:

**Bibliográfica:** La investigación bibliográfica se basa en la revisión, análisis y síntesis de información existente en documentos escritos, tales como libros, artículos científicos, tesis, informes, entre otros, para obtener información relevante y actualizada sobre un tema específico (Reyes & Carmona, 2020). La investigación de este tipo permite establecer la línea base del proyecto y estructurar el estado del arte, mediante la exploración de información proveniente de fuentes primarias.

**Documental:** La investigación documental se enfoca en la búsqueda y recopilación de documentos y materiales que se refieren al objeto de estudio como puede ser revisa documentos, archivos, registros históricos, actas de reuniones, y cualquier otro tipo de material que contenga información relevante para el estudio (Maraza, 2020). Dicho esto, se solicitó al SCPP-UTA fuentes documentales que se relacionan con la gestión de préstamos tales como: solicitud de préstamo ordinario

(Anexo 2) solicitud de préstamo extraordinario (Anexo 3), solicitud de préstamo extraordinario para socios con menos de 3 años de antigüedad (Anexo 4), pagaré de préstamo ordinario (Anexo 5), pagaré de préstamo extraordinario (Anexo 6), pagaré de préstamo extraordinario para socios con menos de 3 años de antigüedad (Anexo 7) ficha de datos personales de los socios (Anexo 8) y ficha de control de préstamos (Anexo 9).

**De Campo:** La investigación de campo implica la recopilación de datos en el lugar donde ocurren los hechos, es decir, en el ambiente natural del objeto de estudio (Guzmán, 2019). Para ello, se emplean diversas técnicas de recolección de datos, como la observación, la encuesta, las entrevistas y la medición de variables. Este tipo de investigación fue requerida para recopilar información directa del SPPP-UTA.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de información**

A continuación, se presenta las técnicas e instrumentos de recolección utilizados en este proyecto:

#### **Entrevista**

La entrevista es una técnica de recolección de datos que se basa en la comunicación verbal entre el investigador quien trasmite la idea y el entrevistado el cual recepta lo planteado (Cisneros, 2022). En una entrevista, el investigador hace preguntas específicas y el entrevistado responde en función de sus experiencias, opiniones o conocimientos sobre el tema en cuestión. El objetivo principal de la entrevista en este proyecto es obtener información sobre los requerimientos para la creación de la aplicación de gestión de préstamos para el SPPP-UTA. Así mismo, en esta entrevista se utilizaron preguntas abiertas en un cuestionario no estructurado (Anexo 1), para permitir que el entrevistado proporcionara respuestas más detalladas y extensas sobre los requerimientos.

#### **Información recopilada**

La entrevista fue aplicada a la Contadora general del Fondo de Cesantía, quien es la responsable de todos los procesos operativos asociados a la gestión de

préstamos, con la autorización del presidente del Fondo. A continuación, se detallan el resultado de la entrevista.

1. ¿Qué procesos implican la gestión de préstamos en el seguro de cesantía?

Solicitud de crédito

Análisis de Crédito

Aceptación del crédito

Formalizar la documentación requerida para la concesión del crédito

Desembolso del crédito

Creación de una tarjeta para registrar el crédito concedido en Excel.

Registro del asiento contable del préstamo en el sistema contable T-max.

Creación de un reporte mensual de las alícuotas de todos los préstamos vigentes.

Creación de una planilla mensual para los descuentos de todos los rubros.

Creación de una planilla resumen para los descuentos en los roles de pago.

Envío de la planilla resumen al departamento de recursos humanos de la UTA.

Recaudación de los descuentos mensuales que realiza el departamento de recursos humanos de la UTA.

Revisión de los descuentos recaudados

2. De los procesos descritos, especifique aquellos que se realizan de forma manual.

Todos los procesos descritos anteriormente son de forma manual

3. ¿Qué procesos considera que son repetitivos y requieren sistematización?

Análisis de Crédito

Creación de una tarjeta para registrar el crédito concedido en Excel.

Creación de un reporte mensual de las alícuotas de todos los préstamos vigentes.

Creación de una planilla mensual para los descuentos de todos los rubros.

Creación de una planilla resumen para los descuentos en los roles de pago.

Creación de un reporte mensual de las alícuotas de todos los préstamos vigentes.

Revisión de los descuentos recaudados.

3. ¿Cómo lleva los registros y controles de los socios?

Se lo lleva mediante Excel.

4. ¿Qué documentos necesita un profesor de la UTA para convertirse en socio?

Presentar la solicitud de pedido de afiliación al fondo, copia de acción de personal y copia de la cédula de identidad y de votación.

5. ¿Qué información adicional se almacena sobre un nuevo socio?

Cédula de identidad

Nombres y apellidos

Facultad

Fecha de ingreso

Fecha de nacimiento

Correo electrónico

Número de teléfono celular

Dirección del domicilio

6. ¿Qué documentos necesita un socio para obtener un préstamo?

Solicitud de crédito, pagaré, seguro de desgravamen, copia de la cedula de identidad y de votación, el ultimo rol de pagos.

7. ¿Qué personas están involucradas en analizar la documentación, aprobar y realizar la orden de pago del crédito?

La contadora analiza la documentación, al estar correcta es enviada al gerente para su aprobación, y autorizada por el presidente y gerente.

8. ¿Cómo lleva los registros y controles de los préstamos?

Se controla en tarjeta y planillas llevadas en Excel y en los registros contables en T-max.

9. ¿Han existido inconsistencias en la gestión de los créditos?

Existe un mínimo de error humano, que se controla al realizar varias revisiones.

10. ¿Qué documentos se generan en toda la gestión de los préstamos?

Solicitud de crédito

Pagaré

Cédula de identidad y de votación

Desembolso del crédito

Rol de pagos

Tarjetas de control de crédito

Reporte mensual de las alícuotas de todos los préstamos vigentes.

Planilla mensual para los descuentos de todos los rubros.

Planilla resumen para los descuentos en los roles de pago.

Planilla de los descuentos recaudados.

11. ¿Qué porcentaje de error existe actualmente en la gestión de los préstamos?

Existe un mínimo de error humano en la parte contable al ingresar los datos.

12. ¿Cómo se realiza el registro de los abonos?

Los abonos se registran en un comprobante de ingreso con débito a la cuenta bancos y con crédito a la cuenta documentos por cobrar.

13. ¿Qué aspectos considera prioritarios para la sistematización?

Control de préstamos y cuentas individuales

14. ¿En cuanto a la funcionalidad del futuro sistema, qué aspectos considera importantes? (ojo reportes, preferencias, uso a través de tablas o botones)

Que genere reportes fáciles de exportar a Excel

## **Análisis de la información recopilada**

De la información recopilada a través de la entrevista, se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el diseño de la aplicación de gestión de préstamos que cumpla con las expectativas de la entidad. Los requerimientos funcionales definen las acciones y tareas específicas que la aplicación debe ser capaz de realizar, mientras que los requerimientos no funcionales describen las características y atributos del sistema que no están directamente relacionados con su funcionamiento, pero que son esenciales para la experiencia del usuario y la calidad del software en sí (Peppino, 2018).

## **Requisitos funcionales**

### Registro de socios

- Creación del perfil del socio (id de socio, fecha de ingreso)
- Registro de datos personales (Cedula de identidad, Nombres y apellidos, fecha de nacimiento, Correo electrónico, Número de teléfono celular)
- Registro de datos laborales (Facultad, carrera)
- Registro de datos domiciliarios
- Control de la documentación requerida para ser socio
- Aprobación de socio y creación de cuenta individual

### Mantenimiento de cuenta individual

- Registro de aportes mensuales
- Cálculo de intereses por ahorros
- Control de cuenta para realizar un crédito o ser garante

### Generación de un préstamo

- Generar préstamo
- Analizar la solicitud de Crédito
- Aprobar el crédito

- Registrar seguro de desgravamen
- Creación de una tarjeta para registrar el crédito concedido
- Emitir la tabla de amortización del préstamo

#### Registro de abonos

- Registrar los haberes recaudados de los descuentos mensuales que realiza el departamento de recursos humanos de la UTA.
- Revisión de los descuentos recaudados.
- Registro de abonos (descuentos de roles / extras)

#### Planillas y reportes globales

- Planilla mensual para los descuentos de todos los rubros.
- Planilla resumen para los descuentos en los roles de pago.
- Planilla resumen para el departamento de recursos humanos de la UTA.
- Reporte de socios global.
- Reporte de socios calificados como garantes

#### Panel de parametrización

- Porcentajes de interés de aportes
- Porcentaje de interés de créditos

#### Roles dentro de la gestión de préstamos

- Contadora: registra solicitud de préstamos, analiza la documentación del socio.
- Gerente: Aprobación del crédito
- Presidente: Autorización del crédito

#### Requisitos no funcionales

- Los reportes deben generarse para exportarlos a Excel

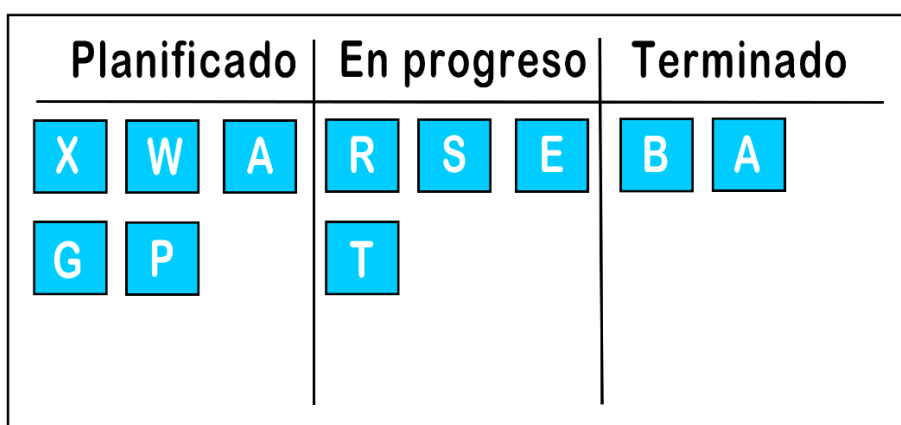
### 2.3. Metodología de desarrollo

De acuerdo con lo mencionado en el estado de arte, la metodología de desarrollo Kanban es un enfoque ágil para la gestión y el control de proyectos, que se utiliza para mejorar la eficiencia y la calidad del trabajo de un equipo (Gaete, 2021). Se centra en la visualización del flujo de trabajo y en la limitación del trabajo en proceso, lo que significa que solo se desarrolla una cantidad limitada de tareas al mismo tiempo.

Kanban se basa en un tablero que muestra el flujo de trabajo del equipo y el estado de cada tarea. El tablero Kanban se divide en columnas que representan las diferentes fases del proceso, como "planificado", "en progreso" y "terminado" y cada tarea se representa mediante una tarjeta que se mueve a través del tablero a medida que se avanza en su realización (León, 2022). El enfoque Kanban se centra en la mejora continua del proceso de trabajo, en lugar de en la planificación detallada y la ejecución rigurosa para tener flexibilidad y adaptabilidad en los proyectos.

En la Figura 4 se muestra lo antes explicado respecto de la organización de Kanban.

**Figura 4.** Un tablero Kanban simple



Fuente: modificado a partir de Alaidaros (2021).

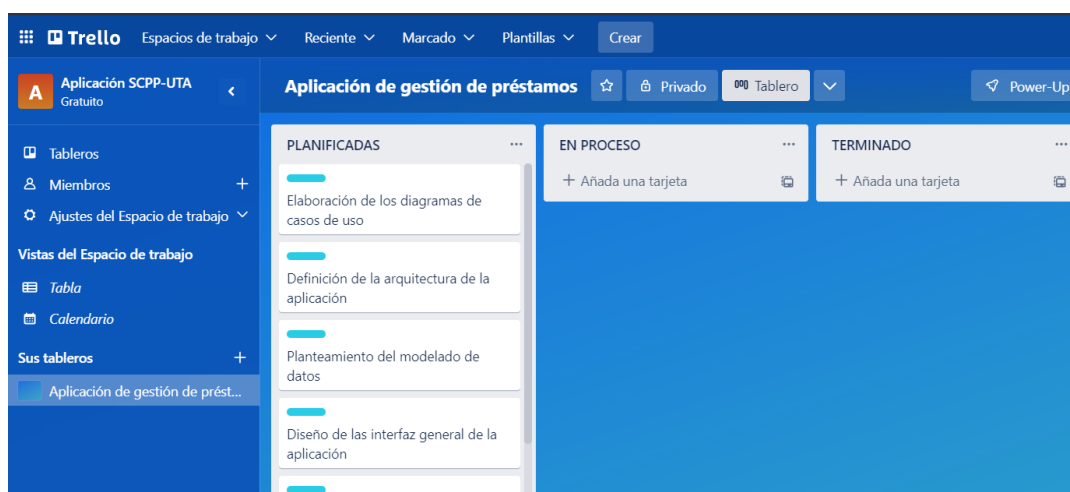
Para la investigación se parte de la definición de las actividades a ser desarrolladas dentro del proyecto, las mismas que se listan a continuación.

## Lista de actividades planificadas

- Elaboración de los diagramas de casos de uso
- Definición de la arquitectura de la aplicación
- Planteamiento del modelo de datos
- Diseño de la interfaz general de la aplicación
- Desarrollo del módulo de ingreso de socios
- Desarrollo del módulo de cuentas individuales
- Desarrollo del módulo de visualización de socios
- Desarrollo del módulo de creación de préstamos
- Desarrollo del módulo de ingreso de abonos
- Desarrollo del módulo de reportes
- Desarrollo del módulo de parámetros de la aplicación
- Pruebas y validación de la aplicación

A continuación, se presenta la planificación de las actividades que serán gestionadas mediante el tablero Kanban con la utilización de la herramienta web Trello.

**Figura 5.** planificación de las actividades en Trello



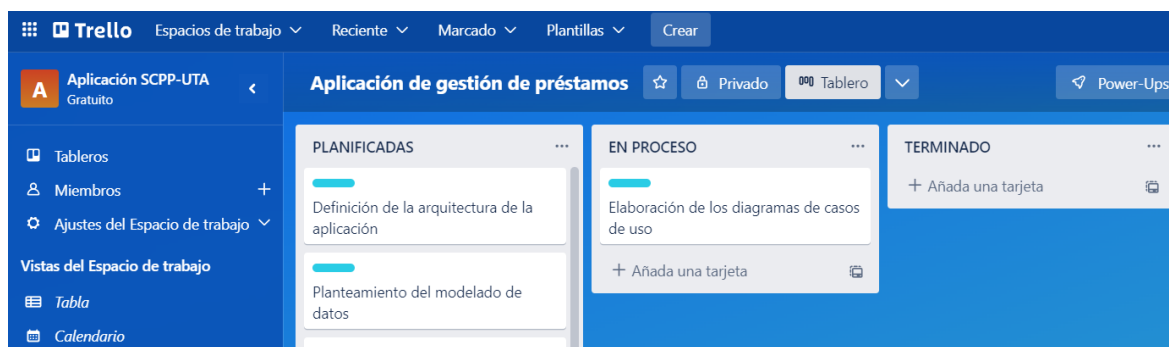
Fuente: elaboración propia

## Actividad 1. Elaboración del diagrama de casos de uso

La primera actividad es la elaboración del diagrama de casos de uso, para ello se identificaron los actores del sistema y se definieron sus metas en relación con la aplicación.

A continuación, en la figura 6 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

**Figura 6.** Primera actividad en proceso



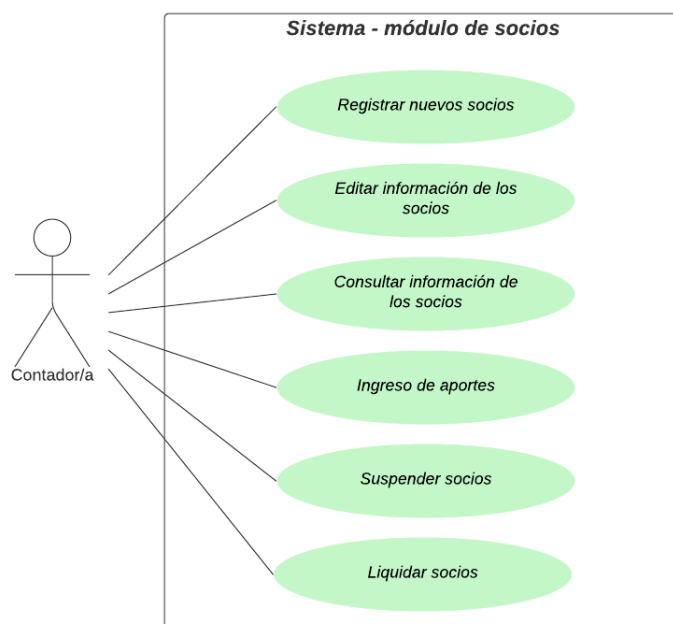
Fuente: elaboración propia

Un diagrama de casos de uso es una herramienta de uso describe cómo los usuarios interactúan con acciones o funciones específicas en un sistema. El diagrama de casos de uso es una herramienta de modelado visual utilizada para representar las interacciones entre un sistema y los usuarios o actores que interactúan con él (Garrido, 2021).

A continuación, se muestra los diagramas de caso realizados

**Diagrama 1:** Representa la interacción con el módulo de socios de la aplicación, que permite la gestión de los socios y sus aportes.

**Figura 7.** Diagrama de caso de uso del módulo de socios

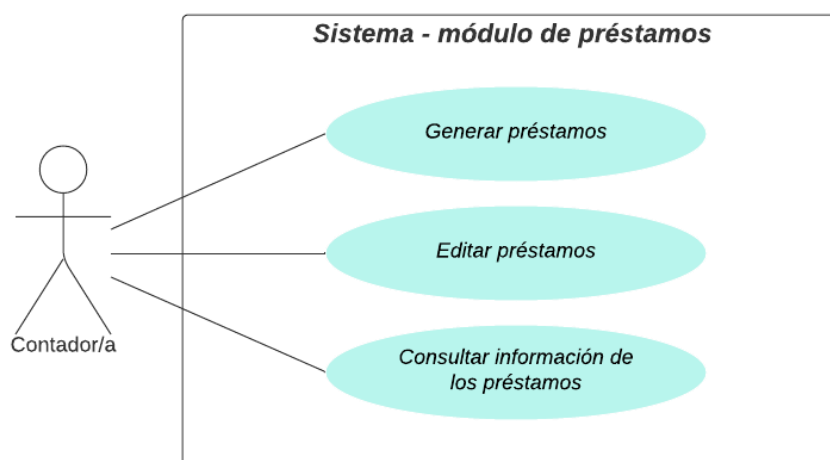


Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la anterior Figura, el actor viene a ser la contadora del fondo la cual es un usuario que tiene acceso al módulo de socios. Los casos de uso relacionados con este módulo permiten a la contadora realizar varias acciones, como registrar nuevos socios, editar la información de los socios existentes, buscar y filtrar información de socios, modificar el estado de cada socio dentro del sistema, generar informes de socios y modificar los aportes de estos.

Diagrama 2: Representa la interacción con el módulo de préstamos de la aplicación.

**Figura 8.** Diagrama de caso de uso del módulo de préstamos

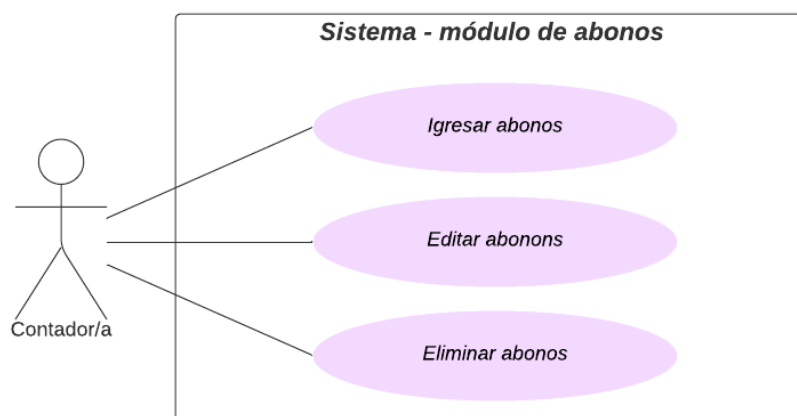


Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la anterior Figura, el actor viene a ser la contadora del fondo la cual es un usuario que tiene acceso al módulo de préstamos. Los casos de uso relacionados con este módulo permiten a la contadora generar, editar y consultar información de los préstamos.

Diagrama 3: Representa la interacción con el módulo de abonos de la aplicación

**Figura 9.** Diagrama de caso de uso del módulo de abonos

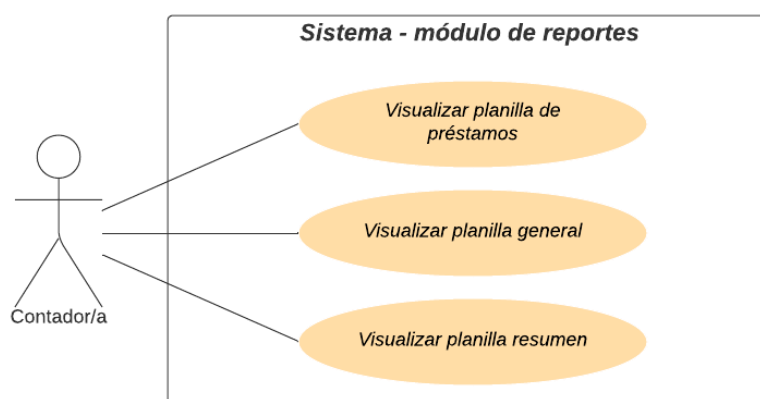


Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la anterior Figura, el actor viene a ser la contadora del fondo la cual es un usuario que tiene acceso al módulo de abonos. Los casos de uso relacionados con este módulo permiten a la contadora ingresar, editar y eliminar abonos de los préstamos.

**Diagrama 4:** Representa la interacción con el módulo de reportes de la aplicación.

**Figura 10.** Diagrama de caso de uso del módulo de reportes

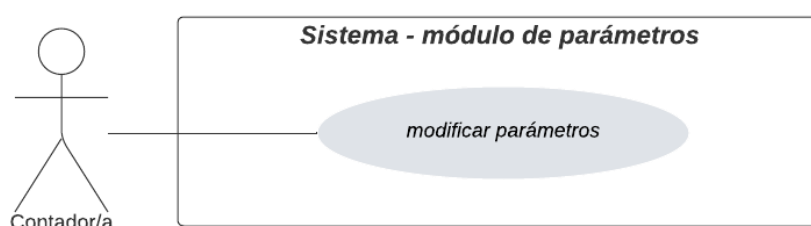


Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la anterior Figura, el actor viene a ser la contadora del fondo la cual es un usuario que tiene acceso al módulo de reportes. Los casos de uso relacionados con este módulo permiten a la contadora visualizar diferentes planillas con información detallada de los socios, los aportes y prestamos vinculados a los mismos.

**Diagrama 5:** Representa la interacción con el módulo de parámetros de la aplicación.

**Figura 11.** Diagrama de caso de uso del módulo de parámetros



Fuente: elaboración propia.

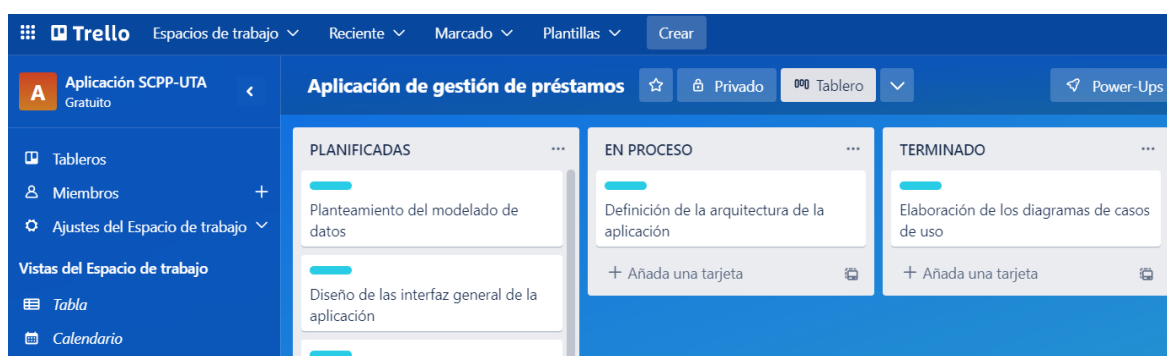
Como se puede apreciar en la anterior Figura, el actor viene a ser la contadora del fondo la cual es un usuario que tiene acceso al módulo de parámetros. El único caso relacionado con este módulo permite realizar ajustes generales y delimitar parámetros necesarios para los cálculos que realiza la aplicación.

## Actividad 2. Definición de la arquitectura de la aplicación

La segunda actividad es la definición de la arquitectura de la aplicación, para ello se identificaron los actores del sistema y se definieron sus metas en relación con la aplicación.

A continuación, en la figura 12 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

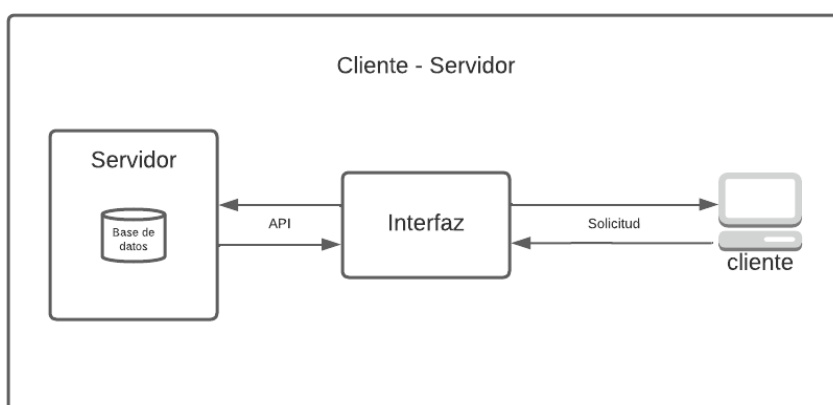
**Figura 12.** Segunda actividad en proceso



Fuente: elaboración propia

La arquitectura de una aplicación hace referencia al esquema y organización del trabajo, así como a la manera cómo el sistema comparte información con los usuarios. La arquitectura de una aplicación define cómo los diferentes componentes de la aplicación interactúan entre sí y cómo se comunican, así como también cómo se organiza el código y los datos para lograr un conjunto de objetivos específicos (RedHat, 2023). La elección de la arquitectura adecuada para una aplicación es esencial para su éxito y eficiencia, influye en la capacidad de la aplicación para manejar la carga de trabajo, la escalabilidad y la facilidad de mantenimiento. Se tiene diferentes tipos de arquitecturas tales como la arquitectura cliente-servidor, arquitectura por capas, arquitectura maestro-esclavo, arquitectura modelo-vista-controlador, Arquitectura bróker, entre otros (Huet, 2022).

**Figura 13.** Arquitectura cliente – servidor



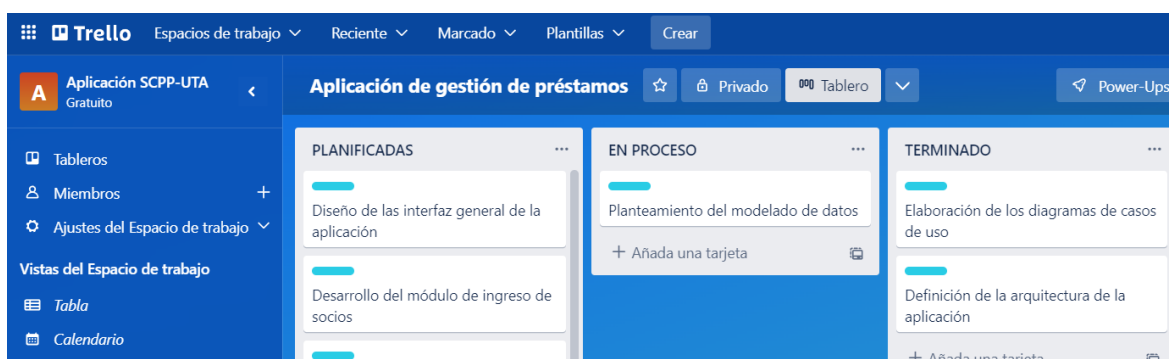
Fuente: elaboración propia.

Para la aplicación se adoptó la arquitectura cliente servidor, que utiliza por el lado del servidor un *headless* CMS y por el lado del cliente la interfaz que consume datos del servidor por medio de API.

### Actividad 3. Planteamiento del modelado de datos

La tercera actividad es el planteamiento del modelo de datos, para ello se diseñó el esquema de la base de datos. A continuación, en la figura 14 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

**Figura 14.** Tercera actividad en proceso



Fuente: elaboración propia

Con el análisis de la actividad anterior, en este paso se creó una representación estructurada y organizada de cómo se almacenarán los datos en la base de datos. Para ello se definieron las tablas que se utilizarán, así como los campos que contendrán los diferentes tipos de datos.

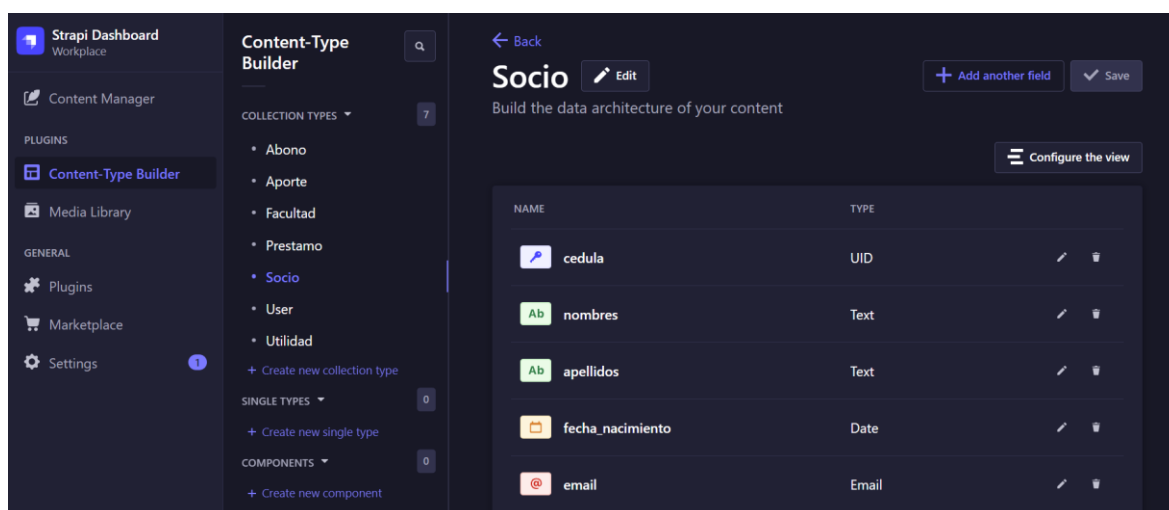
**Figura 15.** Diagrama de la base de datos



Fuente: elaboración propia

Como se muestra en la figura anterior, se diseñaron 7 tablas interrelacionadas con campos específicos para abordar tanto el almacenamiento como la funcionalidad requerida por la aplicación. Para la creación de la estructura de la base de datos y las API necesarias para consultar los datos se utilizó Strapi.

**Figura 16.** Panel de administración de Strapi



Fuente: elaboración propia

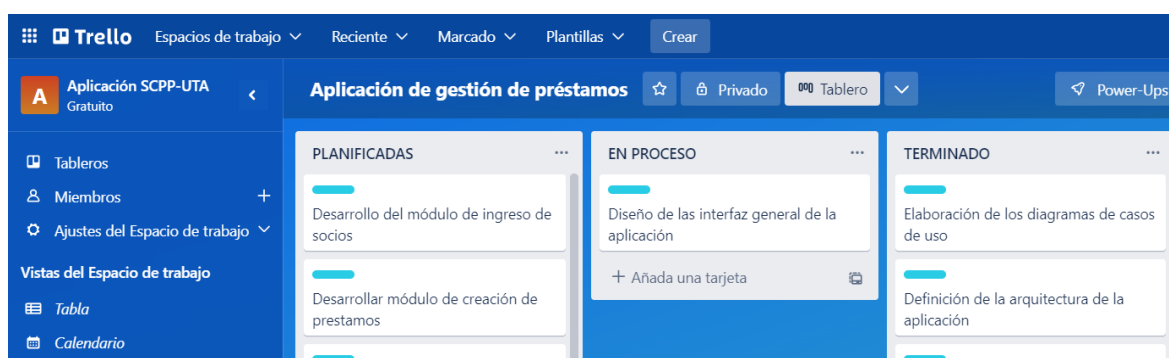
Como se puede apreciar en la figura anterior se crearon las tablas necesarias junto con sus campos correspondientes. Al crear una tabla automáticamente se crea una API funcional para poder interactuar y consumir los datos de ésta.

#### **Actividad 4. Diseño general de la interfaz de la aplicación**

La cuarta actividad es el diseño general de la interfaz de la aplicación, Se creó un nuevo proyecto con Astro y se empezó a maquetar la primera versión de la interfaz usando TailwindCSS.

A continuación, en la figura 17 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

**Figura 17.** Cuarta actividad en proceso

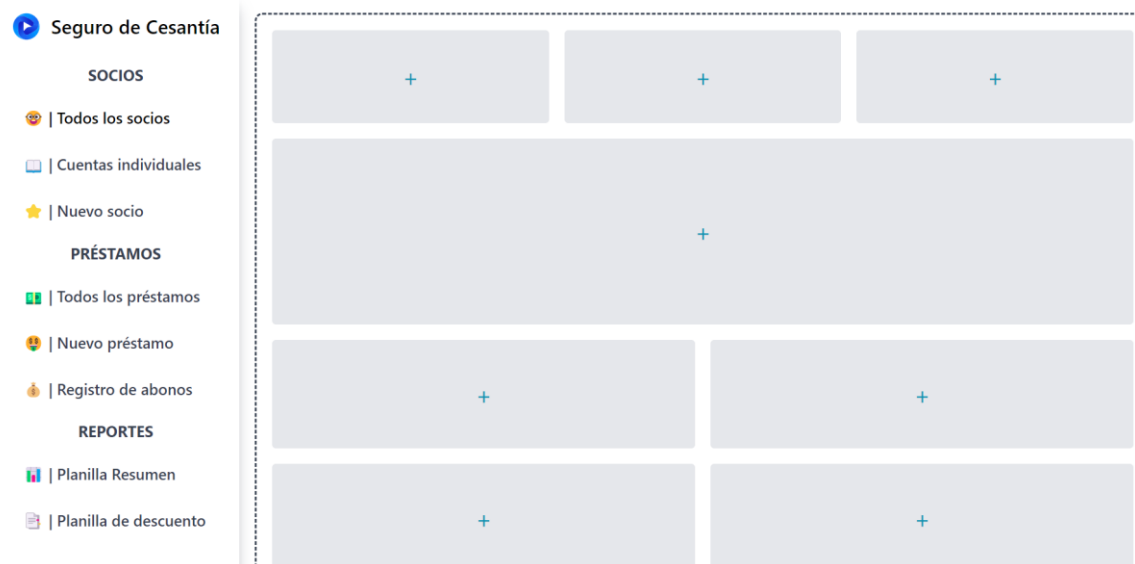


Fuente: elaboración propia

Para el desarrollo de software se emplearon diversas herramientas y técnicas para crear una representación visual de la aplicación. Esta incluye la selección de

colores, tipografías, iconos, imágenes y disposición de los elementos en la pantalla, y se logró una interfaz atractiva y fácil de usar que mejore la experiencia del usuario.

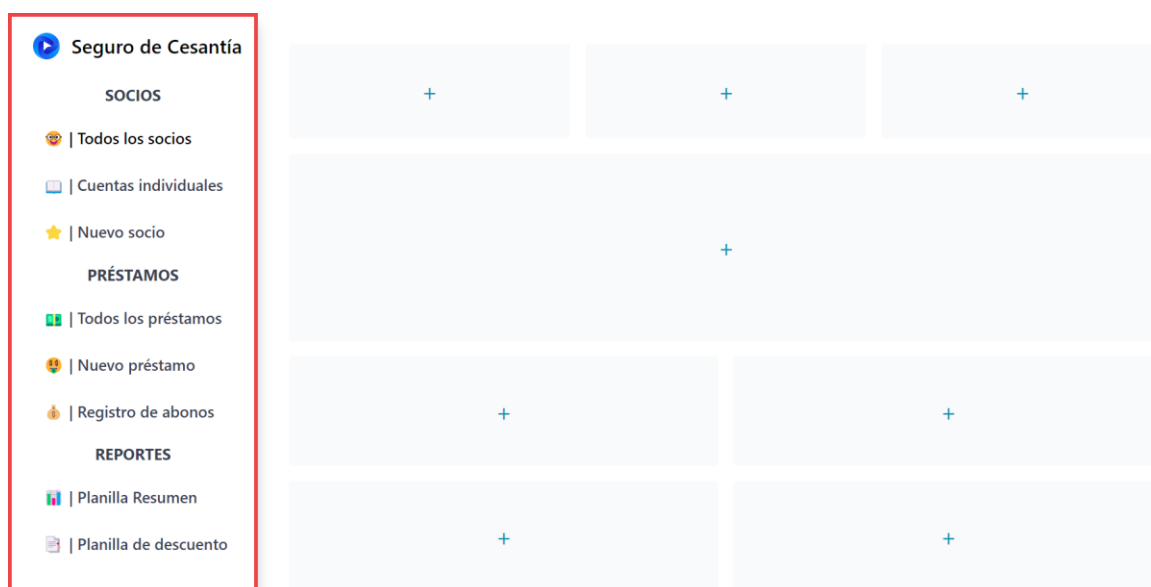
**Figura 18.** Diseño general de la aplicación



Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura, la aplicación cuenta con dos partes principales, un menú vertical y un panel de visualización del contenido de cada módulo.

**Figura 19.** Sección del *Sidebar*

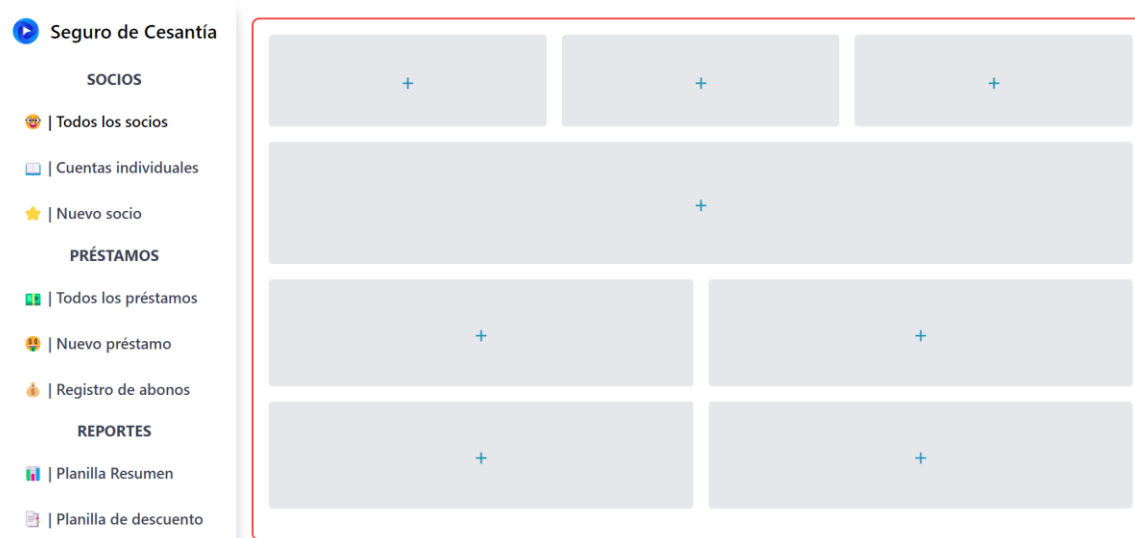


Fuente: elaboración propia

Para la navegación se optó por la utilización de un *Sidebar* para presentar de forma clara y ordenada las diferentes secciones o funcionalidades de la aplicación que se definieron en la sección de requisitos. Esta presenta al usuario la lista de módulos

disponibles. Para cada módulo se colocó un icono descriptivo para facilitar el encuentro de la opción que el usuario este buscando.

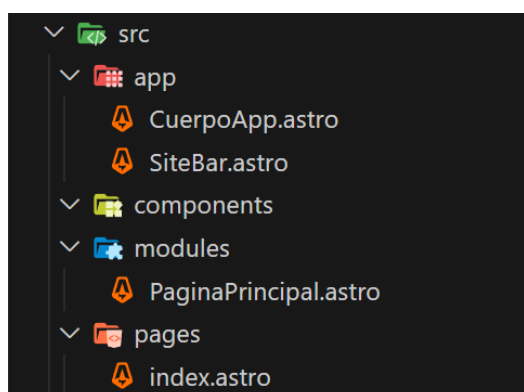
**Figura 20.** Sección interacción de los módulos



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la Figura 20, al seleccionar un módulo en el *sidebar*, este se mostrará en el espacio indicado. Cada módulo presentará los componentes que tenga para la interacción con el usuario.

**Figura 21.** Estructura del proyecto general



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la figura anterior, se presenta la carpeta *Source* (src), la cual es fundamental en cualquier proyecto de desarrollo de software. Esta carpeta alberga todo el código fuente del proyecto. Dentro de src, se encuentran varias carpetas que se han diseñado siguiendo una estructura modular y orientada a componentes. La carpeta *app* es generalmente en donde se encuentran los archivos principales de la aplicación que unifican y ponen en marcha las diferentes

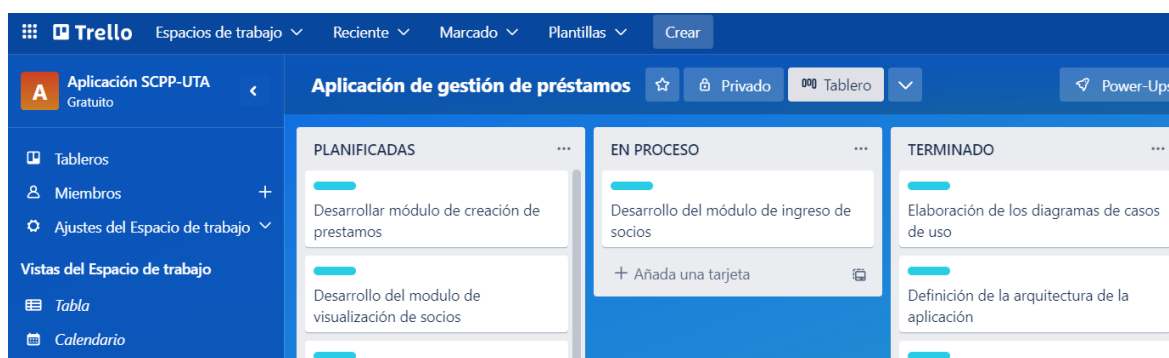
partes del código. La carpeta *pages* contiene los módulos asociados a las diferentes vistas de la aplicación, siguiendo una estructura de rutas.

Por su parte, la carpeta *modules* se utilizó para agrupar funcionalidades que están estrechamente relacionadas. Finalmente, la carpeta "componentes" alberga los distintos elementos reutilizables que conforman las interfaces de usuario en la aplicación. Estos componentes pueden ser botones, barras de navegación, formularios, entre otros. Están diseñados para ser independientes y reutilizables, lo que mejora la coherencia del diseño y reduce la redundancia del código.

### Actividad 5. Desarrollo del módulo de ingreso de socios

La quinta actividad es el desarrollo del módulo de ingreso de socios, el cual permite registrar y controlar la información de los futuros afiliados del fondo. A continuación, en la figura 22 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

**Figura 22.** Quinta actividad en proceso



Fuente: elaboración propia

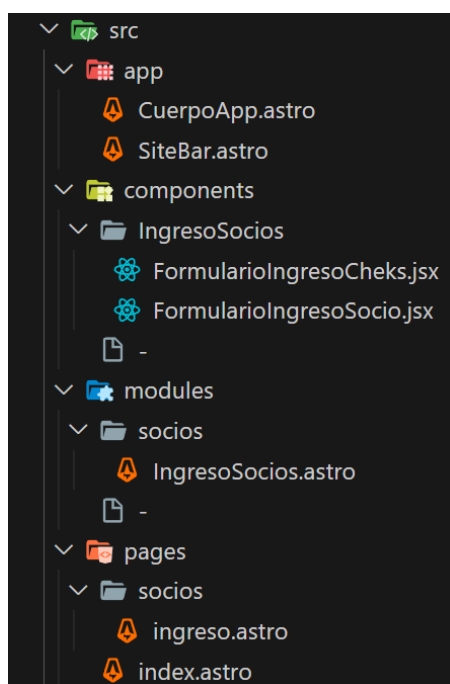
El módulo de ingreso de socios cuenta con un formulario, una sección de control de documentos físicos y un botón que ingrese al socio a la base de datos.

**Figura 23.** Módulo de ingreso de socios

Fuente: elaboración propia

El formulario y la lista de control de documentos físicos se creó en base a los requerimientos recopilados anteriormente. El módulo controla que los datos sean válidos antes de ingresar al sistema. Además, la información no se puede enviar hasta que los campos y la lista de control estén llenas.

Dentro de la implementación del módulo, se han incorporado algunas funcionalidades de código para controlarlo. A continuación, se presenta un detalle de las funciones implementadas.

**Figura 24.** Estructura del proyecto del módulo de socios

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura anterior el archivo que presenta el módulo de ingreso de socios es ingreso.astro el cual tiene modularizado el archivo IngresoSocios.astro y este último es el encargado de mostrar el formulario de ingreso al hacer llamado FormularioIngresoSocio.jsx. El archivo FormularioIngresoSocio.jsx utiliza el componente de FormularioIngresoChecks.jsx para mostrar las casillas de verificación.

Además de la creación del formulario se creó un *trigger* en la base de datos para que controle el ingreso del nombre y apellido de los socios.

**Figura 25.** *Trigger* SQL que cambia los caracteres a mayúscula.

```

TRIGGER cambio_mayusculas BEFORE INSERT ON socios
FOR EACH ROW
BEGIN
    SET NEW.nombres = UPPER(NEW.nombres);
    SET NEW.apellidos = UPPER(NEW.apellidos);
END;

```

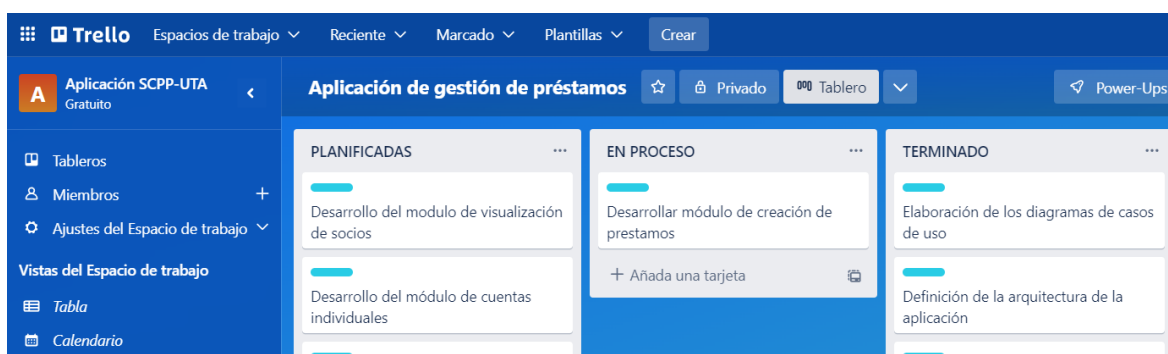
Fuente: elaboración propia

Como se presenta en la figura anterior, el código transforma los campos nombres y apellidos a mayúscula antes de que se realice el ingreso en la base de datos.

## Actividad 6. Desarrollo del módulo de creación de préstamos

La sexta actividad es el desarrollo del módulo de creación de préstamos, el cual permite registrar los diferentes tipos de préstamos que el fondo ofrece a los socios. A continuación, en la figura 26 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

**Figura 26.** Sexta actividad en proceso



Fuente: elaboración propia

El módulo de creación de préstamos cuenta con una interfaz de selección de préstamos, en la que se enlistan los diferentes préstamos que brinda el fondo junto con información simplificada de lo que cada préstamo ofrece.

**Figura 27.** Interfaz principal del módulo de creación de préstamos

Fuente: elaboración propia

Cada tarjeta presenta el nombre del préstamo, el monto máximo que puede realizar, qué socios pueden aspirar al préstamo, una lista de características importantes y un botón que lleva hacia un formulario para ingresar el préstamo según el tipo.

**Figura 28.** Formulario de ingreso de un préstamo de tipo ordinario

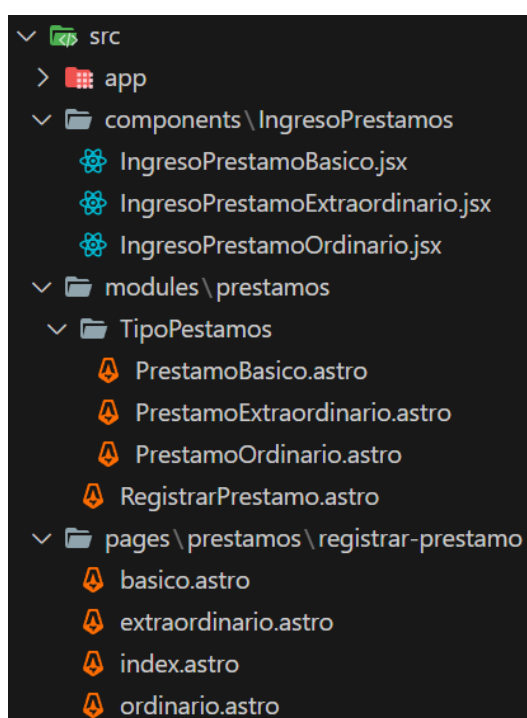
Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la figura anterior, el formulario fue creado de acuerdo con los requerimientos recopilados y presenta un campo para ingresar la cédula del solicitante, el monto de crédito a realizar, el tiempo del crédito en meses, el valor

de la prima del seguro que exige el trámite, la fecha de creación del préstamo y las cédulas de los socios que figurarán como garantes.

Algunas de las características destacables del formulario incluyen que, al introducir un número de cédula, este despliega automáticamente el nombre del socio asociado. Además, al ingresar la fecha de concesión del crédito y el plazo de este, calcula de manera instantánea la fecha de vencimiento. Este formato se mantiene en esencia, con ligeras modificaciones, para los demás formularios correspondiente a los otros préstamos.

**Figura 29.** Estructura del proyecto del módulo de socios



Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura anterior, el archivo que presenta el módulo de ingreso de préstamos es el `index.astro`, el cual contiene una vista del archivo `RegistrarPrestamo.astro` que a su vez contiene la interfaz principal de los préstamos. Los tres tipos de préstamos se encuentran en las páginas de `ordinario.astro`, `extraordinario.astro` y `basico.astro`, las cuales determinan el enrutamiento y muestran sus módulos correspondientes. Los módulos son los encargados de mostrar los diferentes componentes para cada formulario.

Además de la creación de los formularios se creó un *trigger* en la base de datos para que actualice los contadores que controlan la disponibilidad de los préstamos que puede realizar y la cantidad de préstamos que un socio puede ser garante.

**Figura 30.** *Trigger* SQL que controla la disponibilidad de préstamos y garantes.

```

TRIGGER actualizar_socios AFTER INSERT ON prestamos
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE tipo_credito VARCHAR(20);
    SET tipo_credito = NEW.tipo_credito;

    IF tipo_credito = 'ordinario' THEN
        UPDATE socios SET credito_ordinario = TRUE WHERE cedula = NEW.cedula;
    ELSEIF tipo_credito = 'extraordinario' THEN
        UPDATE socios SET credito_extraordinario = TRUE WHERE cedula = NEW.cedula;
    ELSEIF tipo_credito = 'basico' THEN
        UPDATE socios SET credito_basico = TRUE WHERE cedula = NEW.cedula;
    END IF;

    IF NEW.garante_uno IS NOT NULL THEN
        UPDATE socios SET garante = garante + 1 WHERE cedula = NEW.garante_uno;
    END IF;

    IF NEW.garante_dos IS NOT NULL THEN
        UPDATE socios SET garante = garante + 1 WHERE cedula = NEW.garante_dos;
    END IF;
END;

```

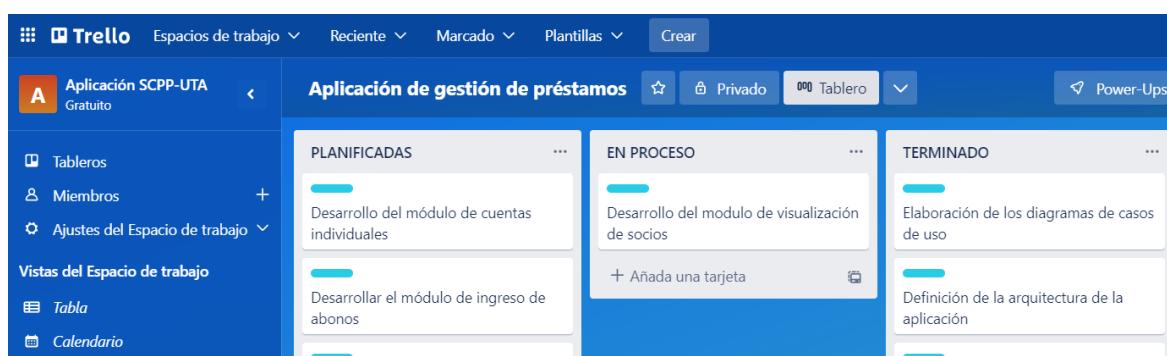
Fuente: elaboración propia

Como se presenta en la figura anterior, el *trigger* se activa después de ingresar un nuevo préstamo. Actualiza la información en la tabla socios basándose en el tipo de crédito del préstamo y los garantes asociados. Cuando se inserta un nuevo préstamo, el *trigger* verifica el tipo de crédito del préstamo, si es ordinario, extraordinario o básico, actualiza los campos correspondientes en la tabla socios para reflejar que el socio tiene activo ese tipo de crédito. Por último, el *trigger* verifica si existen garantes asociados al préstamo. Si se especifica un garante en los campos garante\_uno o garante\_dos del préstamo, se incrementa en 1 el contador de garantes en la tabla socios para esas cédulas específicas.

## Actividad 7. Desarrollo del módulo de visualización de socios

La séptima actividad es el desarrollo del módulo de visualización de socios, el cual permite buscar y mostrar la información de los socios de forma grupal o individual. A continuación, en la figura 31 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

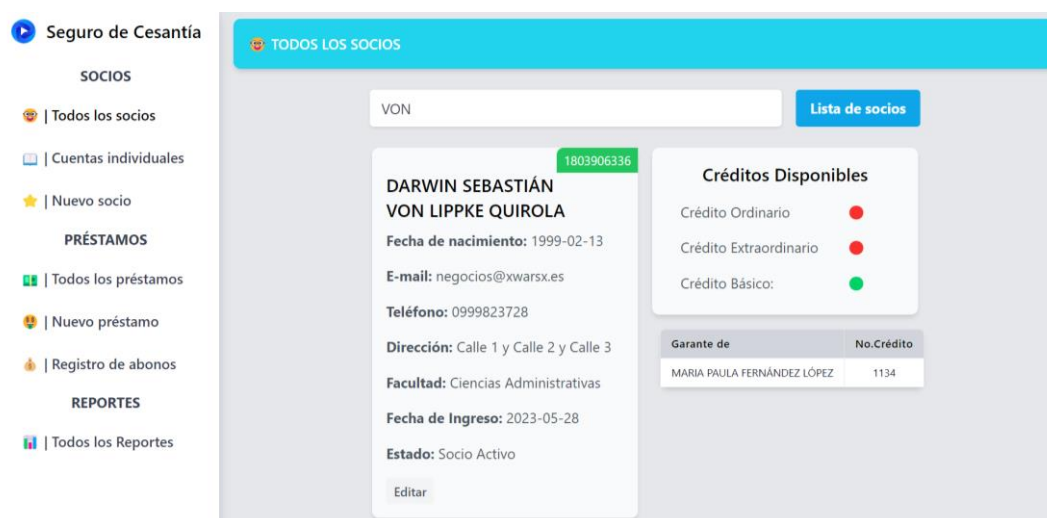
**Figura 31.** Séptima actividad en proceso



Fuente: elaboración propia

El módulo de visualización de socios cuenta con un buscador que permite ingresar la cédula, los nombres o los apellidos de un socio. Además, cuenta con un botón para mostrar a todos los socios de manera simultánea y filtrar por diferentes parámetros.

**Figura 32.** Visualización de búsqueda de un socio



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la figura anterior, Al realizar una búsqueda se muestran los resultados que concuerdan con la misma. Se muestra una tarjeta que contiene los datos personales, laborales y de contacto, y un botón para editar. Una característica es el cambio de color de del cuadro que contiene la cédula, siendo

verde cuando el socio es activo y rojo cuando es inactivo. Cuenta con una tarjeta que muestra los créditos que el socio puede realizar, siendo de color verde los que pueden realizar y rojo los que no. También, presenta una tabla en el que muestra los créditos que el socio es garante junto con el nombre y el número de crédito del titular de este.

**Figura 33.** Visualización la funcionalidad de edición de información

The screenshot shows a web application interface with a sidebar on the left containing navigation options like 'Seguro de Cesantía', 'SOCIOS', 'PRÉSTAMOS', and 'REPORTES'. The main content area displays a modal titled 'Editar Información' for a member with ID 1803906336. The modal contains the following information:

- ID:** 1803906336
- Nombres:** DARWIN SEBASTIÁN
- Apellidos:** VON LIPPKE QUIROLA
- Fecha de nacimiento:** 13/02/1999
- E-mail:** negocios@xwarsx.es
- Teléfono:** 0999823728
- Dirección:** Calle 1 y Calle 2 y Calle 3
- Facultad:** Ciencias Administrativas
- Fecha de Ingreso:** 2023-05-28
- Estado:** Socio Activo
- Garante de:** MARIA PAULA FERNÁNDEZ LÓPEZ

At the bottom of the modal, there are two buttons: 'Guardar' (green) and 'Cancelar' (red).

Fuente: elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, en la figura previa se muestra el funcionamiento del botón editar, el cual muestra un formulario en la parte derecha con los campos correspondientes para la modificación de la información.

**Figura 34.** Visualización de todos los socios y sus filtros

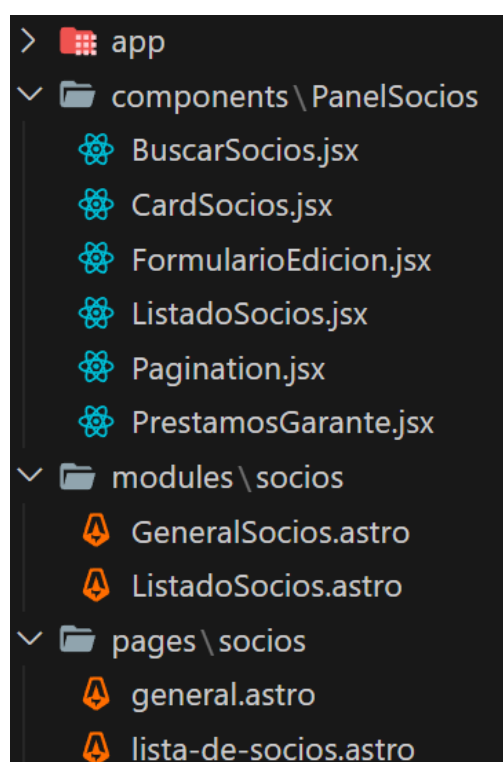
The screenshot shows the 'LISTADO DE SOCIOS' page. It features a sidebar on the left with navigation options. The main content area includes filters for 'Ocultar socios activos' and 'Ocultar socios inactivos', a dropdown menu for 'Facultades' (set to '--Todas la Facultades--'), and a 'Siguiete página' button. Below these is a table with the following data:

ID	Cédula	Nombres	Apellidos	Facultad	Garante	Socio Activo
2	1802002665	MARIA PAULA	FERNÁNDEZ LÓPEZ	Ciencias Administrativas	3	Sí
6	7890123456	LAURA ISABEL	MARTÍNEZ HERNÁNDEZ	Ciencias Administrativas	0	Sí
7	2345678901	PEDRO JOSÉ	HERNÁNDEZ LÓPEZ	Ciencias Administrativas	0	Sí

Fuente: elaboración propia

En la figura anterior se puede observar, el botón “lista de socios”, el mismo que envía a otra página que presenta una tabla de todos los socios. La tabla cuenta con un control de paginación para facilitar la navegación. Además, se presenta un campo de selección que permite filtrar a los socios por facultad. También se incluyen dos campos que permiten ocultar a los socios activos e inactivos, según sea necesario.

**Figura 35.** Estructura del proyecto del módulo de visualización de socios



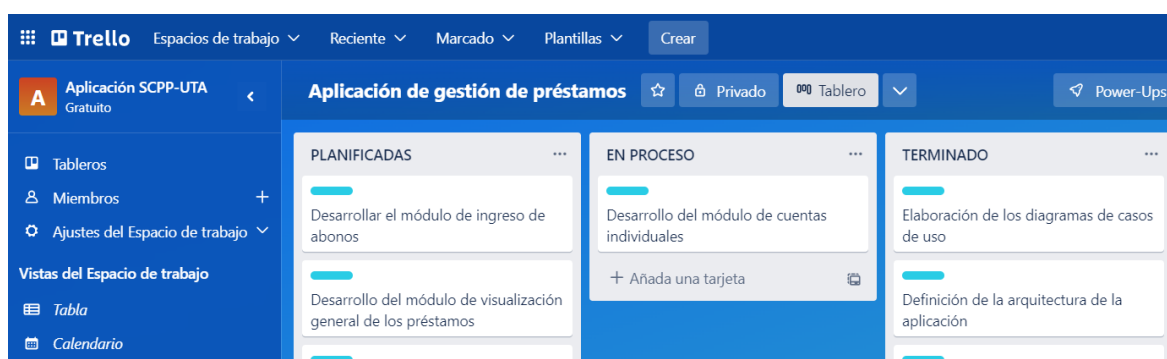
Fuente: elaboración propia

En la figura anterior, se puede observar el archivo `general.astro`, el cual se utiliza por el módulo de visualización de socios. Este archivo contiene la vista de `GeneralSocio.astro`, donde se encuentra el componente principal `BuscarSocios.jsx` encargado de realizar la búsqueda de información y enviarla a `CardSocios.jsx` y `PrestamosGarante.jsx` para mostrar las tarjetas con los datos del socio y la disponibilidad de créditos. Dentro de la tarjeta de los socios, hay un botón que, al hacer clic en él, muestra el formulario de edición contenido en `FormularioEdicion.jsx`. Además, al seleccionar el botón “lista de socios”, se redirige a otra página donde se muestra la tabla de socios y sus componentes en `ListadoSocios.jsx`, utilizando el método de paginación con `Pagination.jsx`.

## Actividad 8. Desarrollo del módulo de cuentas individuales

La octava actividad es el desarrollo del módulo de cuentas individuales, el cual permite el ingreso y visualización de los aportes mensuales. A continuación, en la figura 36 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

**Figura 36.** Octava actividad en proceso



Fuente: elaboración propia

El módulo de cuentas individuales está dividido en dos funcionalidades, la primera es un formulario en el menú principal y la segunda son las tablas anuales presentadas al buscar un socio.

**Figura 37.** Formulario de ingreso de aportes

The image shows a web application interface. On the left is a sidebar menu with categories: 'Seguro de Cesantía', 'SOCIOS' (with sub-items: 'Todos los socios', 'Cuentas individuales', 'Nuevo socio'), 'PRÉSTAMOS' (with sub-items: 'Todos los préstamos', 'Nuevo préstamo', 'Registro de abonos'), and 'REPORTES' (with sub-item: 'Todos los Reportes'). The main content area is titled 'Cuentas Individuales' and contains a form with the following fields: 'Cédula' (text input), 'Nombre' (text input), 'Aporte' (text input), 'Fecha del Aporte' (date picker showing 'dd/mm/aaaa'), and 'Nota' (text area). There is an 'Enviar' button at the bottom of the form.

Fuente: elaboración propia

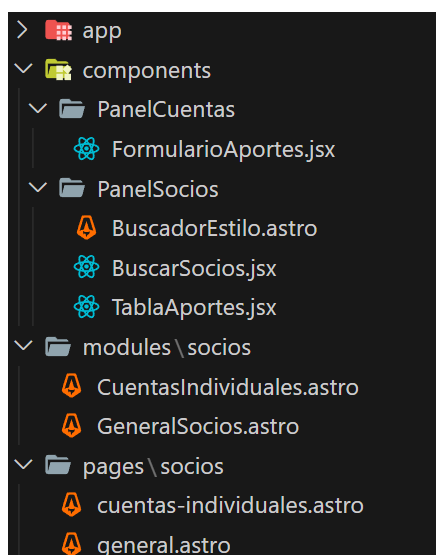
En la figura 37 se presenta el formulario para ingresar los aportes por cédula. Una característica destacada del formulario es que, al ingresar una cédula, se muestra de forma inmediata el nombre del socio al que pertenece. Para la visualización de los aportes de un socio se debe realizar una búsqueda de la información de este con el módulo de socios.

**Figura 38.** Tablas de los aportes realizados por un socio

2024			2023		
Fecha de aporte	Aporte	Nota	Fecha de aporte	Aporte	Nota
2024-06-17	177.45	Aporte mensual	2023-05-26	166.66	Aporte mensual

Fuente: elaboración propia

En la figura anterior se pueden apreciar las tablas que muestran los aportes realizados por el socio consultado. Estas tablas incluyen la fecha del aporte, la cantidad ingresada y un comentario asociado al mismo. Una característica destacada es que los valores de los aportes cambian de color según el monto realizado: los valores positivos se muestran en color verde, mientras que los valores negativos se muestran en rojo. Esta visualización con colores facilita la identificación rápida de los aportes positivos y negativos.

**Figura 39.** Estructura del proyecto del módulo de visualización de socios

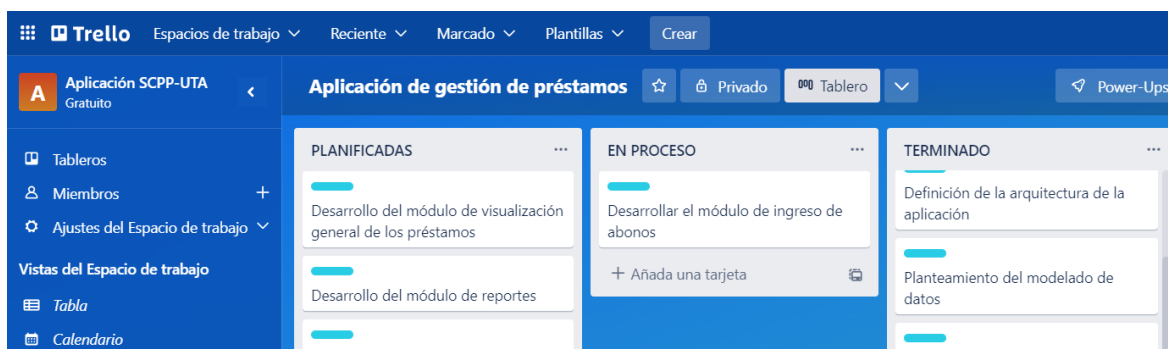
Fuente: elaboración propia

En la figura anterior, se puede observar el archivo cuentas-individuales.astro, el cual se utiliza para presentar la vista del formulario de ingreso de aportes incluido en FormularioAportes.jsx y mostrarlo con CuentasIndividuales.astro. Por otra parte, al realizar una búsqueda con el módulo de vista de socios también muestra la TablaAportes.jsx para presentar las tablas anuales de aportes.

## Actividad 9. Desarrollo del módulo de ingreso de abonos

La novena actividad es el desarrollo del módulo de ingreso de abonos, el cual permite el ingreso y control de los abonos realizados a un préstamo. A continuación, en la figura 40 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

Figura 40. Novena actividad en proceso



Fuente: elaboración propia

El módulo de ingreso de abonos cuenta con un formulario y controles internos de la base de datos para la gestión de los abonos.

Figura 41. Formulario de ingreso de datos de un abono

 A screenshot of a web application interface. On the left is a sidebar menu with categories: 'Seguro de Cesantía', 'SOCIOS' (with sub-items 'Todos los socios', 'Cuentas individuales', 'Nuevo socio'), 'PRÉSTAMOS' (with sub-items 'Todos los préstamos', 'Nuevo préstamo', 'Registro de abonos'), and 'REPORTES' (with sub-item 'Todos los Reportes'). 
 The main content area is titled 'PANEL DE ABONOS' and contains a form with the following fields:
 - 'Número de préstamo': a text input field.
 - 'Cédula': a dropdown menu with 'Ninguno' selected.
 - 'Nombre y Apellido': a text input field with 'Ninguno' entered.
 - 'Abono', 'Intereses', and 'Mora': three separate text input fields.
 - 'Fecha del Abono': a date picker showing 'dd/mm/aaaa'.
 - 'Nota del Abono': a text input field.
 - An 'Enviar' button at the bottom of the form.

Fuente: elaboración propia

En la figura anterior se muestra el formulario de ingreso de abonos. Este formulario permite controlar los abonos a través del número de préstamo. Al ingresar el número de préstamo, se presenta de forma inmediata la cédula, nombres y apellidos del socio al que pertenece dicho préstamo. De esta manera el enfoque se encuentra en registrar un abono a un préstamo en lugar de centrarse en los datos del socio.

Además de la creación del formulario se creó un *trigger* en la base de datos para que controle la acreditación del monto del abono, los intereses y la mora hacia un préstamo.

**Figura 42.** *Trigger* SQL que controla la predicación de los valores del abono.

```

TRIGGER abonar_prestamos AFTER INSERT ON abonos
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE new_credito_activo BOOLEAN;
    DECLARE current_saldo_vigente DECIMAL(10,2);

    SELECT saldo_vigente INTO current_saldo_vigente FROM prestamos
    WHERE id = NEW.numero_prestamo;

    SET new_credito_activo = current_saldo_vigente - NEW.abono > 0;

    UPDATE prestamos SET
        saldo_vigente = current_saldo_vigente - NEW.abono,
        interes = interes + NEW.intereses,
        mora = mora + NEW.mora,
        credito_activo = new_credito_activo
    WHERE id = NEW.numero_prestamo;
END

```

Fuente: elaboración propia

Como se presenta en la figura anterior, el código se activa al realizar el ingreso de un nuevo abono y realiza la disminución del saldo del préstamo debido al abono y el incremento de los intereses y la mora. Además, controla cuando el abono salda o reactiva el préstamo.

**Figura 43.** Estructura del proyecto del módulo de visualización de socios

```

> app
  components \ PanelAbonos
    FormularioAbonos.jsx
  modules \ abonos
    PanelAbono.astro
  pages \ abonos
    index.astro

```

Fuente: elaboración propia

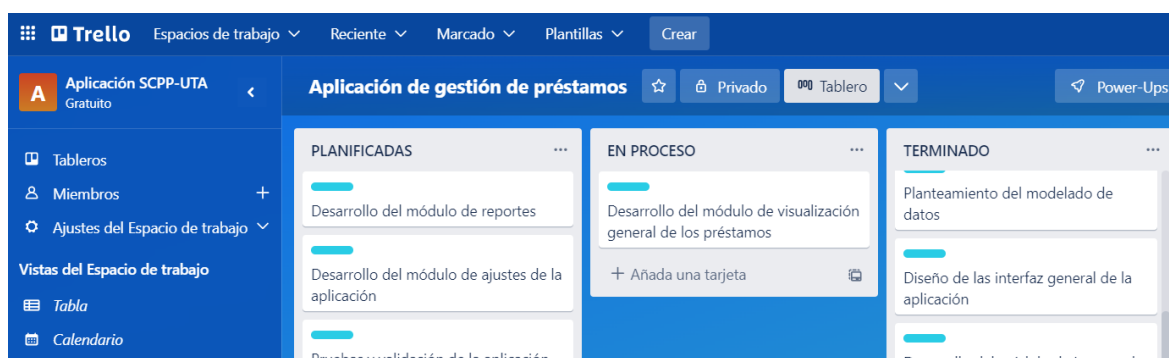
En la figura anterior, se puede observar el archivo principal index.astro, ubicado en la carpeta abonos, el cual se encarga del enrutamiento con el mismo nombre de la

carpeta. Este archivo también presenta PanelAbonos.astro, que es la vista principal que muestra el formulario de ingreso de abonos controlado por el componente FormularioAbonos.jsx.

### Actividad 10. Desarrollo del módulo de visualización general de los préstamos

La décima actividad es el desarrollo del módulo de visualización general de los préstamos, el cual permite visualizar de forma detallada la información y estado del préstamo. A continuación, en la figura 44 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

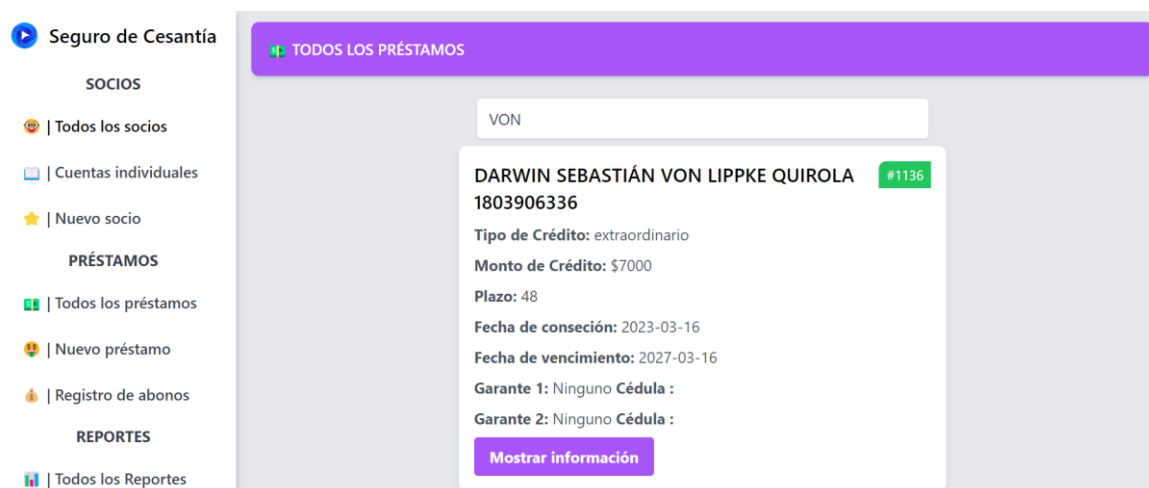
Figura 44. Décima actividad en proceso



Fuente: elaboración propia

El módulo de visualización general de los préstamos cuenta con un buscador que obtiene información mediante el nombre, apellido o cédula de un socio.

Figura 45. Funcionalidad de la búsqueda y visualización de la información de un préstamo

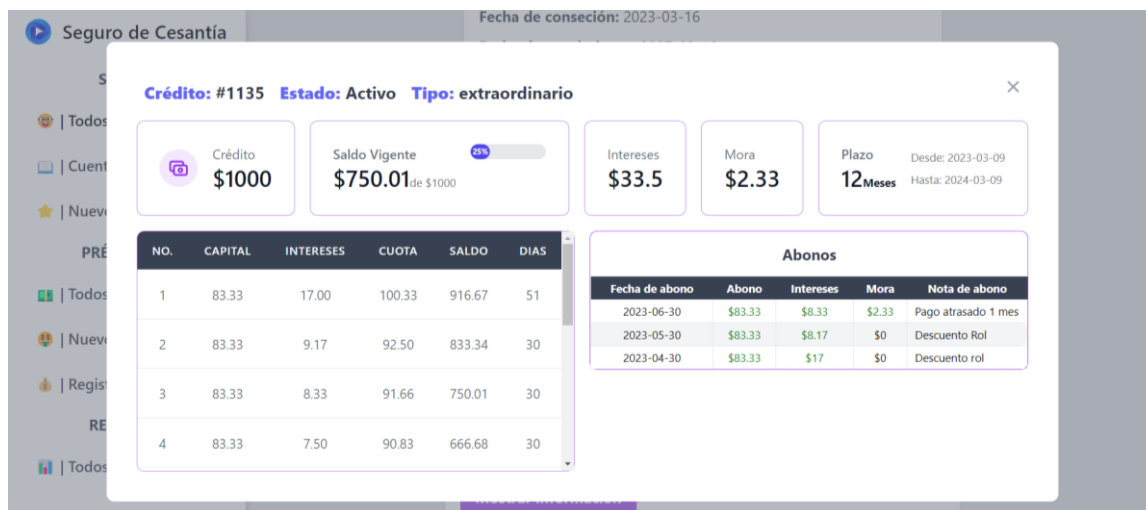


Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura anterior, al realizar una búsqueda presenta una tarjeta con el titular del préstamo y su cédula, seguido de una resumida

información del préstamo. También se muestra en la parte superior derecha de la tarjeta el número del préstamo, con la característica de presentar color verde al tener el crédito vigente y rojo al cancelarlo. Además, en la parte inferior cuenta con un botón para mostrar más información sobre el préstamo.

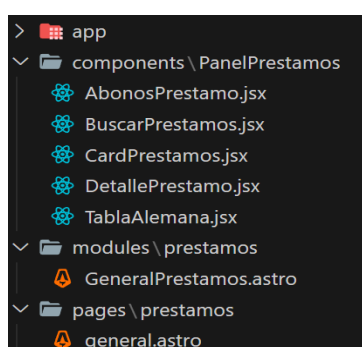
**Figura 46.** Pantalla con información detallada de un préstamo



Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la figura anterior, al aplastar en el botón de mostrar más información, se despliega una pantalla central con los detalles del préstamo. En esta pantalla se presenta información complementaria y minuciosa del préstamo. Entre la información que se presenta, se destaca la presencia de una barra de progreso que muestra el porcentaje de cancelación del préstamo. Además, se presenta una tabla de amortización alemana que muestra el valor de las cuotas a pagar del préstamo. Así mismo, se muestra una tabla de abonos que lista los pagos realizados hacia el préstamo. Esta última tabla tiene la particularidad de resaltar los valores positivos en verde y los negativos en rojo.

**Figura 47.** Estructura del proyecto del módulo de visualización general de los préstamos



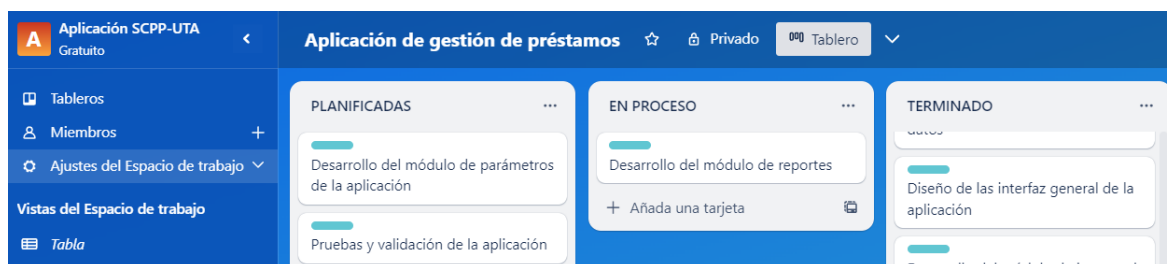
Fuente: elaboración propia

En la figura anterior, se puede observar el archivo principal `general.astro`, ubicado en la carpeta de “prestamos”, el cual se encarga del enrutamiento con el mismo nombre de la carpeta. Este archivo también presenta `GeneralPrestamos.astro`, que es la vista principal que muestra todos los componentes. El componente principal es `BuscarPrestamos.jsx` encargado de realizar la búsqueda y mostrar la tarjeta del préstamo controlado por `CardPrestamos.jsx`, esta misma muestra un botón para mostrar `DetallePrestamo.jsx`. Este último presenta a `TablaAlemana.jsx` y a `AbonosPrestmo.jsx`.

### Actividad 11. Desarrollo del módulo de reportes

La decimo primera actividad es el desarrollo del módulo de reportes, el cual permite visualizar de forma detallada las planillas de descuento generales y específicas de los diferentes créditos. A continuación, en la figura 48 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

**Figura 48.** Decimo primera actividad en proceso



Fuente: elaboración propia

El módulo de visualización general de reportes permite visualizar planillas de descuentos que se realizan en un mes específico.

**Figura 49.** Pantalla de visualización de todos los reportes



Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura anterior, se presenta la pantalla principal de todos los reportes, enlistando el acceso a cada una de las diferentes planillas de cada tipo de préstamo. Además, se ve la planilla de descuentos totales a realizar y la planilla para el departamento de finanzas la cual es un resumen de la planilla total.

**Figura 50.** Planilla de reportes de préstamos ordinarios

The screenshot shows a web interface for 'Reporte de Créditos Ordinarios'. On the left is a sidebar with navigation links: 'Seguro de Cesantía', 'SOCIOS' (Todos los socios, Cuentas individuales, Nuevo socio), 'PRÉSTAMOS' (Todos los préstamos, Nuevo préstamo, Registro de abonos), and 'REPORTES' (Todos los Reportes). The main content area has a green header 'REPORTE DE CRÉDITOS ORDINARIOS', followed by filters for 'Mes: Mayo' and 'Año: 2020'. Below is a table with the following data:

NO.	NO.C.	NOMBRES	C. FIJA	SALDO ACTUAL	INTERESES	TOTAL
#1	1137	DARWIN SEBASTIÁN VON LIPKE QUIROLA	187.50	800	88.13	275.63

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura anterior se presenta la planilla de los reportes de los préstamos ordinarios. En dicha figura se muestra una tabla enlistando todas las cuotas a cobrar de los préstamos del mes y año seleccionado. La tabla se construye según el mes y el año ingresado en los campos correspondientes. Este mismo estilo de planillas se replican en el resto de los reportes.

**Figura 51.** Estructura del proyecto del módulo de reportes

The screenshot shows a file explorer view of the project structure for the reports module. The folders and files are organized as follows:

- app
  - components \ Reportes
    - ReporteBasico.jsx
    - ReporteExtraordinario.jsx
    - ReporteFinanciero.jsx
    - ReporteOrdinario.jsx
    - ReporteTotal.jsx
  - modules \ reportes
    - GeneralReportes.astro
    - ReporteBasico.astro
    - ReporteExtraordinario.astro
    - ReporteFinanciero.astro
    - ReporteOrdinario.astro
    - ReporteTotal.astro
  - pages \ reportes
    - index.astro
    - reporte-financiero.astro
    - reporte-prestamo-basico.astro
    - reporte-prestamo-extraordinario.astro
    - reporte-prestamo-ordinario.astro
    - reporte-total-descuentos.astro

Fuente: elaboración propia

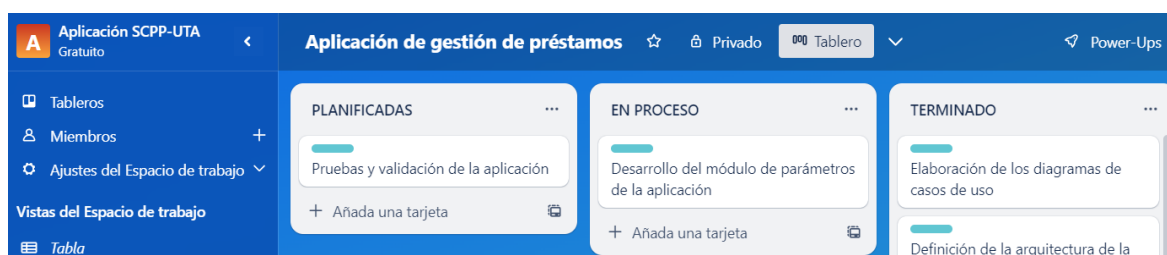
En la figura anterior, se puede observar el archivo principal index.astro, ubicado en la carpeta de reportes, el cual se encarga del enrutamiento con el mismo nombre de la carpeta. Este archivo presenta GeneralReportes.astro, que es la vista principal que muestra la lista de reportes disponibles. Al seleccionar un reporte es enviado a

la página del reporte correspondiente a su tipo. Esta página presenta su módulo y a su vez este presenta el componente correspondiente a su nombre.

### Actividad 12. Desarrollo del módulo de parámetros de la aplicación

La décimo segunda actividad es el desarrollo del módulo de parámetros, el cual permite ingresar diversos datos para realizar los cálculos que necesita la aplicación. A continuación, en la figura 52 se muestra el tablero con esta actividad en proceso

Figura 52. Décimo segunda actividad en proceso



Fuente: elaboración propia

El módulo de parámetros de la aplicación permite ingresar diferentes datos que se necesitan para el funcionamiento de la aplicación pero que no son frecuentes ni extensos como para asignarles un módulo individual.

Figura 53. Módulo de parámetros

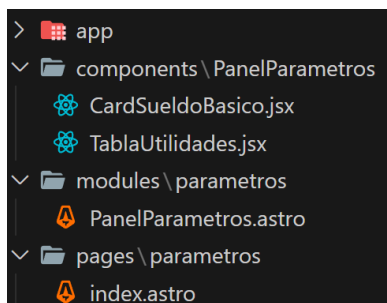


Fuente: elaboración propia

En la figura anterior se muestra una vista general de este módulo, el cual consta de varias tarjetas que permiten ingresar, visualizar y modificar datos. La primera tarjeta incluye un campo para la parametrización del sueldo básico actual en Ecuador. Dado que el sueldo básico varía anualmente, este dato se actualizará durante el primer mes de cada año en caso de que haya cambios. La segunda tarjeta presenta un formulario para ingresar las utilidades generadas en el año, acompañado de una

tabla para visualizar dicha información. Además, esta tabla cuenta con un formulario que permite corregir el saldo en caso de ingresarlo incorrectamente.

**Figura 54.** Estructura del proyecto del módulo de parámetros de la aplicación



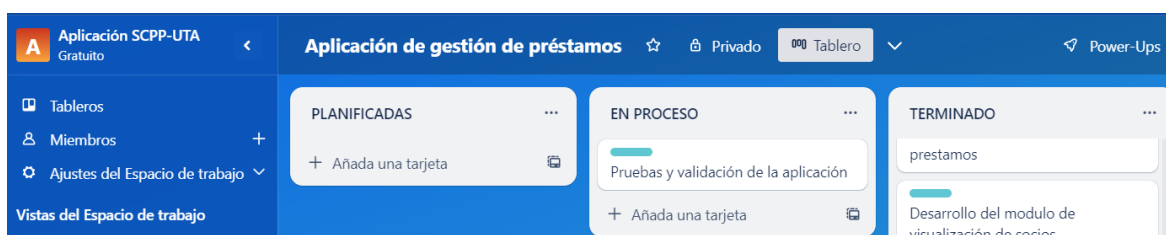
Fuente: elaboración propia

En la figura anterior, se puede observar el archivo principal index.astro, ubicado en la carpeta de "parámetros", el cual se encarga del enrutamiento con el mismo nombre de la carpeta. Este archivo presenta PanelParametros.astro, que es la vista principal que muestra diversos componentes. Al seleccionar un reporte es enviado a la página del reporte correspondiente a su tipo. Esta página presenta su módulo y a su vez este presenta el componente correspondiente a su nombre.

### Actividad 13. Pruebas y validación de la aplicación

La última actividad con las pruebas y validación de la aplicación, en la cual se explicará la lógica de la aplicación, y junto a eso la validación del mismo por parte de la entidad. A continuación, en la figura 55 se muestra el tablero con esta actividad en proceso.

**Figura 55.** Última actividad en proceso



Fuente: elaboración propia

## CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1. Pruebas de funcionalidad de la aplicación

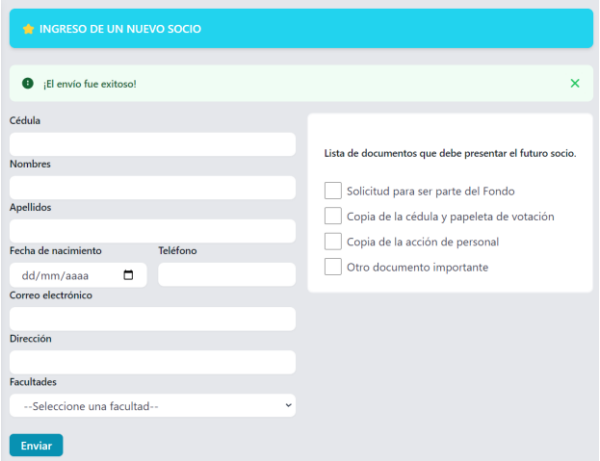
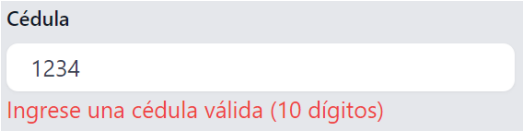
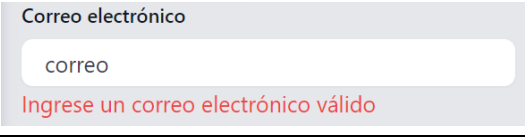
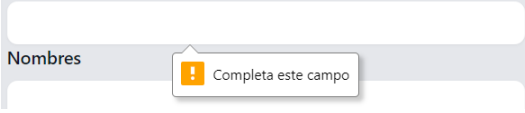
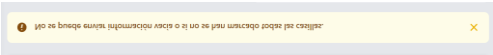
Para las pruebas de funcionalidad del sistema, a continuación, se presenta la secuencia que se sigue en la institución desde el ingreso y registro de un nuevo socio hasta la emisión de los distintos reportes generados.

Cabe indicar que los procesos que se validan a continuación permiten verificar el cumplimiento de los requisitos funcionales definidos dentro de la metodología y para una mejor comprensión las pruebas se documentan a partir de la siguiente secuencia.

Proceso: Registro de socios

Las pruebas realizadas se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Pruebas de registro del socios

Actividad	Detalle	Resultados
Ingreso de datos	Se ingresa los datos de prueba. Cédula: 1803906336 Nombres: Darwin Sebastián Apellidos: Von Lippke Quirola Fecha de nacimiento: 01/01/2000 Teléfono: 032994840 Correo electrónico: negocios@xwarsx.com Dirección: Cali y Oriente s.n Facultad: Ciencias de la salud	
Validación de datos	Se valida la longitud correcta de la cédula	
	Se valida el formato correcto de un correo electrónico	
	Se valida los campos vacíos	
	Se valida las casillas de verificación	

Fuente: elaboración propia

La evidencia de las pruebas se muestra a continuación.

**Figura 56.** Ingreso de datos de un nuevo socio

Fuente: elaboración propia

Proceso: Registro de aporte a la cuenta individual

Las pruebas realizadas se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 2.** Pruebas de registro de aporte

Actividad	Detalle	Resultados
Ingreso de datos	Se ingresa los datos de prueba. Cédula: 1803906336 Aporte: 66.25 Fecha del aporte: 09/06/2023 Nota: Descuento del rol	
Validación de datos	Se valida en ingreso de una cédula registrada	
	Se valida el tipo de datos que el campo de aporte permite	
	Se valida los campos vacíos	

Fuente: elaboración propia

La evidencia de las pruebas se muestra a continuación.

**Figura 57.** Ingreso de datos de un aporte a la cuenta de un socio


Fuente: elaboración propia

Proceso: Visualización de información del socio

Las pruebas realizadas se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 3.** Pruebas de visualización de información del socio

Actividad	Detalle	Resultados
Comprobar información personal	Se ingresa los datos de búsqueda y se visualiza el resultado. Cédula: 1803906336	
Comprobar disponibilidad de crédito	Al ingresar los datos de búsqueda presenta la disponibilidad de crédito.	
Verificar el estado del socio	Al ingresar los datos de búsqueda presenta si el socio es o no garante de otro afiliado.	

Verificar la edición de socios	Se da clic en “editar” y se modifica la facultad. Nueva facultad: Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial	
Verificar los aportes individuales	Al ingresar los datos de búsqueda presenta en tablas, todos aportes individuales	
Mostrar la lista global de socios	Se da clic en el botón “Lista de socios” y envía a visualizas todos los socios existentes.	

Fuente: elaboración propia

La evidencia de las pruebas se muestra a continuación.

**Figura 58.** Pruebas de la visualización de información del socio

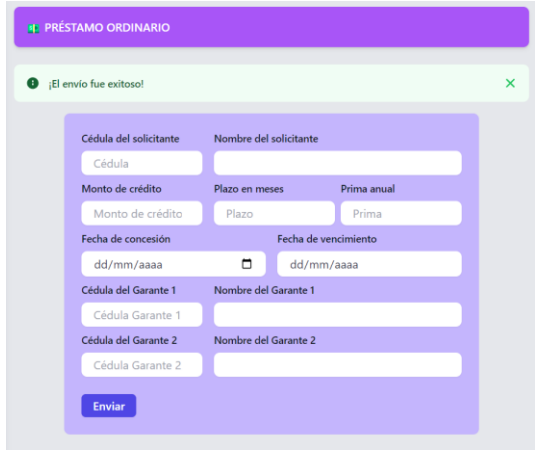
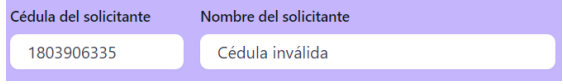
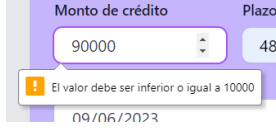
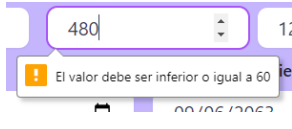
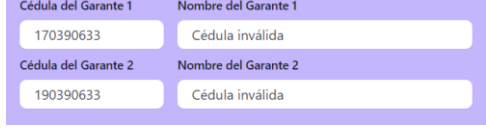
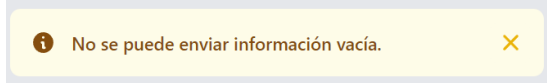


Fuente: elaboración propia

Proceso: Registro de un préstamo

Las pruebas realizadas se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 4.** Pruebas de registro de un préstamo básico

Actividad	Detalle	Resultados
Ingreso de datos	Se ingresa los datos de prueba. Tipo de préstamo: Básico Cédula: 1803906336 Crédito: 9000 Plazo: 48 Prima: 12.5 Fecha de concesión: 09/06/2023 Cédula del primer garante: 1803906336 Cédula del segundo garante: 1703906336	
Validación de datos	Se valida en ingreso de una cédula registrada	
	Se valida la cantidad máxima de crédito	
	Se valida la cantidad máxima de plazo	
	Se valida la cédula de los garantes	
	Se valida los campos vacíos	

Fuente: elaboración propia

La evidencia de las pruebas se muestra a continuación.

**Figura 59.** Pruebas de registro de un préstamo básico

The screenshot shows a web interface for 'PRÉSTAMO BÁSICO'. On the left is a sidebar with navigation items: 'Seguro de Cesantía', 'SOCIOS' (with sub-items 'Todos los socios', 'Cuentas individuales', 'Nuevo socio'), 'PRÉSTAMOS' (with sub-items 'Todos los préstamos', 'Nuevo préstamo', 'Registro de abonos'), and 'REPORTES' (with sub-item 'Todos los Reportes'). The main content area is a form with the following fields:

- Cédula del solicitante:** 1803906335
- Nombre del solicitante:** Cédula inválida
- Monto de crédito:** 9000
- Plazo en meses:** 480
- Prima anual:** 125
- Fecha de concesión:** 09/06/2023
- Fecha de vencimiento:** 09/06/2063
- Cédula del Garante 1:** 1703906336
- Nombre del Garante 1:** ROCERO VILLAVICENCIO MARÍA PULA
- Cédula del Garante 2:** 1903906336
- Nombre del Garante 2:** OTORONGO CEVALLOS CARLOS MANUEL

An 'Enviar' button is located at the bottom of the form.

Fuente: elaboración propia

Proceso: Registro de un abono

Las pruebas realizadas se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 5.** Pruebas de registro de un abono

Actividad	Detalle	Resultados
Ingreso de datos	Se ingresa los datos de prueba. Número de préstamo: 1137 Abono: 187.50 Intereses: 153.00 Mora: 0 Fecha del abono: 09/06/2023 Notal del abono: Abono mensual	
Validación de datos	Se valida en ingreso del número de crédito	
	Se valida el valor del abono	
	Se valida los campos vacíos	

Fuente: elaboración propia

La evidencia de las pruebas se muestra a continuación.

**Figura 60.** Pruebas de registro de un abono

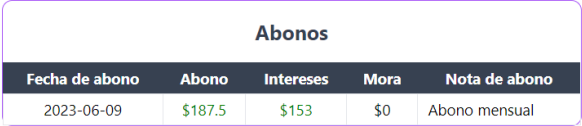
Fuente: elaboración propia

Proceso: Visualización de la información del préstamo

Las pruebas realizadas se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 6.** Pruebas de visualización de la información del préstamo

Actividad	Detalle	Resultados
Comprobar información del préstamo	Se ingresa los datos de búsqueda y se visualiza el resultado. Cédula: 1803906336	
Visualización de tallada de la información del préstamo	Al dar clic en el botón "Mostrar información" presenta la pantalla de detalle	
Visualización de la tabla de amortización	Se muestra en la pantalla de detalle, la tabla de amortización alemana.	

visualización de abonos	Se muestra en la pantalla de detalle, los abonos realizados al préstamo	
-------------------------	---	--

Fuente: elaboración propia

La evidencia de las pruebas se muestra a continuación.

**Figura 61.** Pruebas de la visualización de información del préstamo

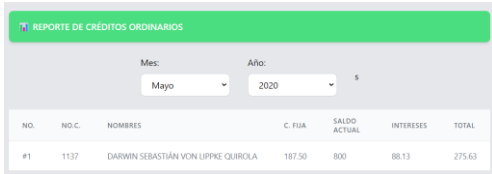


Fuente: elaboración propia

Proceso: Visualización de reportes

Las pruebas realizadas se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 7.** Pruebas de visualización de reportes

Actividad	Detalle	Resultados
Comprobar reportes de los prestamos	Se visualiza la planilla de cobro para los préstamos ordinarios. Mes: Mayo Año: 2023	

Fuente: elaboración propia

La evidencia de las pruebas se muestra a continuación.

**Figura 62.** Prueba de visualización de reportes

NO.	NO.C.	NOMBRES	C. FIJA	SALDO ACTUAL	INTERESES	TOTAL
#1	1137	DARWIN SEBASTIÁN VON LIPPKE QUIROLA	187.50	800	88.13	275.63

Fuente: elaboración propia

### 3.2. Validación de la aplicación

Para la validación de la aplicación se utilizó el marco normativo establecido por la ISO/IEC 9126-4, que se orienta a evaluar la calidad del software con métricas enfocadas en la calidad de uso (Domínguez, 2016).

Para ello, la aplicación fue utilizada por la institución posterior a lo cual, se aplicó un instrumento de validación estructurado en base a lo que establece la norma indicada, el mismo que se evidencia en el Anexo 10. Este instrumento permite la evaluación de los criterios de eficiencia, productividad, seguridad y satisfacción, con distintos subcriterios que de manera detallada le permiten al usuario valorar el uso del sistema en una escala de Likert.

Una vez analizado el instrumento aplicado, se obtuvo el siguiente resultado.

**Tabla 8.** Resultados de la validación del software

<b>MÉTRICA</b>	<b>Muy inadecuado (1)</b>	<b>Inadecuado (2)</b>	<b>Neutro (3)</b>	<b>Adecuado (4)</b>	<b>Muy adecuado (5)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>EFICIENCIA</b>						
Exactitud					x	5
Complejidad				X		4
<b>PRODUCTIVIDAD<sup>4</sup></b>						
Tiempo de realización de tareas					x	5
<b>SEGURIDAD</b>						
Controles de integridad de datos					x	5
Control de acceso					x	5
Disponibilidad de los módulos					x	5
<b>SATISFACCIÓN</b>						
Complejidad de la interfaz				X		4
Facilidad de uso					x	5
Adecuación a las necesidades					x	5
<b>TOTAL</b>						<b>43</b>
<b>PORCENTAJE DE CALIDAD</b>						<b>95.55%</b>

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar, el software obtuvo un 95,55% de calidad según el criterio de la institución, lo cual se evidencia en el Anexo 11. El resultado indica que la aplicación se considera de alta calidad y cumple con las expectativas de la entidad.

## CONCLUSIONES

- La fundamentación teórica permitió contextualizar de manera amplia las variables de la investigación de gestión de préstamos financieros y aplicaciones web, lo que aporta con una base sólida para comprender los principios y conceptos clave en esta área.
- El diagnóstico de la situación actual en el área de préstamos del seguro de cesantía de los profesores de la Universidad Técnica de Ambato ha revelado deficiencias y oportunidades de mejora en el sistema existente. Estos hallazgos facilitaron la extracción de requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de la aplicación.
- Se han diseñado de manera detallada los componentes necesarios para la construcción de la aplicación, con la adopción de técnicas y estándares enfocadas en las características del proyecto, así como el establecimiento de una arquitectura y funcionalidades clave acordes a la realidad de la organización, ofreciéndole una solución adaptada.
- La funcionalidad de la aplicación se validó de manera exitosa mediante un estándar de calidad de software enfocado en el uso y con un instrumento adecuado y la retroalimentación del usuario, se demostró su eficiencia, productividad, seguridad y satisfacción, con un 95,5%.

## RECOMENDACIONES

- Fortalecer los aspectos de seguridad de la aplicación, al implementar un sistema de autenticación seguro que permitirá al usuario ingresar a la aplicación de manera confiable.
- Adoptar una infraestructura en la nube para asegurar la integridad y seguridad de la información almacenada del fondo de cesantía, al estar un sitio virtual protegido.
- Implementar notificaciones por correo electrónico a los socios, con el fin de proporcionar actualizaciones sobre sus préstamos, recordatorios de pagos pendientes, cambios en las políticas u otra información relevante.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, I. L., Varela, E. A., Sánchez, M. A., Trujillo, X. F., Asanza, A. C., & CABEZAS, F. A. Tablero de Mando del Criterio de Pertinencia para la Toma de Decisiones. Caso de estudio: Universidad de Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://www.iiis.org/CDs2019/CD2019Summer/papers/CA289EY.pdf>
- Alaidaros, H., Omar, M., & Romli, R. (2021). The state of the art of agile Kanban method: challenges and opportunities. *Independent Journal of Management & Production*, 12(8), 2535-2550. Obtenido de <https://doi.org/10.14807/ijmp.v12i8.1482>
- Astro (s/f). Astro Islands. Obtenido de <https://docs.astro.build/es/concepts/islands/>. Consultado el 31 de marzo de 2023
- Avendaño, S., & Morillo, A. (2023). Estudio de usabilidad y accesibilidad, según la norma ISO 9241-151, en cuatro portales web de servicio del estado, escogidos de acuerdo a los cuatro ejes verticales del plan nacional de tecnología de información y comunicación (PNTIC) Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unimagdalena.edu.co/handle/123456789/12372>
- Banca para el Desarrollo Productivo Rural y Urbano, (2022), Solicitud de concesión de crédito para personas con necesidad de financiamiento. Obtenido de <https://www.gob.ec/banecuador-bp/tramites/solicitud-concesion-credito-personas-necesidad-financiamiento>
- Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (s/f). Información de préstamos. Obtenido de <https://www.biess.fin.ec/inicio>. Consultado el 15 de marzo de 2023
- Barrientos, D. (2020). Técnicas, métodos y herramientas para la medición de Usabilidad en sistemas web y aplicaciones móviles: Una revisión sistemática de la literatura. Universidad Peruana Unión. Lima, Perú. Obtenido de [https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/3700/Dan\\_T\\_rabajo\\_Bachiller\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/3700/Dan_T_rabajo_Bachiller_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Beynon-Davies, P. (2018). Sistemas de bases de datos. Reverté. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=XjbeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=base+de+dato+para+facilitar+la+administraci%C3%B3n&ots=DIC3DRHYIV&sig=6oxIVcAOCwG1QJcLLJ5Let0tmVo>
- Brañes, R. (2019). Arquitectura De Back End Con Amazon Web Services (AWS) Para Sistemas Escolares. Universidad de Morelia, México. Obtenido de <https://dspace.um.edu.mx/handle/20.500.11972/1043>
- Bustamante García, S., Valles Coral, M. A., & Levano Rodríguez, D. (2020). Factores que contribuyen en la pérdida de información en las organizaciones. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 14(3), 148-164. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992020000300148&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992020000300148&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Chávez, M., & Troncozo G. (2018). Implementación de un sistema web para mejorar la gestión de préstamos en una empresa financiera. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13863>
- Cisneros, A., Guevara, A., Urdánigo, J., & Garcés, J. (2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. *Domino de las Ciencias*, 8(1), 1165-1185. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383508>
- Conesa, C., & Lacruz, M. (2021). Las novedades en la regulación de la garantía hipotecaria del préstamo tras la Ley 5/2019. Obtenido de <https://zaguán.unizar.es/record/110514>
- Costa, M. P., Armijos, V. A., Loaiza, F. S., & Aguirre, G. I. (2018). Inversión en TICS en las empresas del Ecuador para el fortalecimiento de la gestión empresarial Periodo de análisis 2012-2015. *Revista Espacios*, 39(47). Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a18v39n47/18394705.html>
- Domínguez, R. (2016). Aplicación de métricas de calidad en uso utilizando la ISO 9126 para determinar el grado de satisfacción del Sistema Único de Matrícula. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/6704>

- Duarte Guevara, D. M. (2021). La importancia de la información contable para un mejor funcionamiento de la empresa california mining solutions sas en el cuarto trimestre del 2020. Obtenido de <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/5460>
- Engard, B. (2017). The sides of software development: From Front End vs Back End to full stack. Software Guild. Obtenido de <https://www.thesoftwareguild.com/blog/front-end-vs-back-end/>
- Gaete, J., Villarroe, R., Figueroa, I., Cornide-Reyes, H., & Muñoz, R. (2021). Enfoque de aplicación ágil con Scrum, Lean y Kanban. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 29(1), 141-157. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052021000100141>
- García Ramírez, E. G. (2020). Impactos de la automatización en procesos laborales, percibidos por un grupo de líderes de gestión humana de una organización del sector manufacturero de la ciudad de Medellín (Doctoral dissertation, Universidad EAFIT). Obtenido de <http://hdl.handle.net/10784/16065>
- García, V. (2018). Análisis de la cartera de créditos de la banca pública ecuatoriana (2008-2017). *Revista Científica UISRAEL*, 5(3), 37-50. Obtenido de <https://doi.org/10.35290/rcui.v5n3.2018.76>
- Garrido Tejero, A. (2021). ¿Cómo identificar actores en un diagrama de casos de uso? <http://hdl.handle.net/10251/167930>
- Gómez, E., Marcillo, M., & Ramírez, N. (2020). Metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12237/2038>
- Guzmán. J. (2019). Técnicas de Investigación de Campo. Obtenido de <https://recursoseducativos.unam.mx/handle/123456789/22469>

- Han, H., Oh, D., & Cha, S. K. (2019, February). CodeAlchemist: Semantics-Aware Code Generation to Find Vulnerabilities in JavaScript Engines. In NDSS. Obtenido de <https://cseweb.ucsd.edu/~dstefan/cse227-spring20/papers/han:codealchemist.pdf>
- Huet, P. (2022). Arquitectura de software: Qué es y qué tipos existen. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-existen/>
- Ilić, M., Kopanja, L., Zlatković, D., Trajković, M., & Ćurguz, D. (2021, June). Microsoft sql server and oracle: Comparative performance analysis. In The 7th International conference Knowledge management and informatics (pp. 33-40). Obtenido de [http://kmi.vtsns.edu.rs/KMI\\_2021/radovi/1-KMI\\_Informatika/KMI\\_informatika-1.5.pdf](http://kmi.vtsns.edu.rs/KMI_2021/radovi/1-KMI_Informatika/KMI_informatika-1.5.pdf)
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (2014). REQUISITOS ERGONÓMICOS PARA TRABAJOS DE OFICINA CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PDV). PARTE 11: GUÍA SOBRE UTILIZABILIDAD (ISO 9241-11:1998, IDT). Primera edición. Quito, Ecuador. Obtenido de [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_iso\\_9241-11.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_9241-11.pdf)
- ISO, 2018. ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction - Part 11: Usability: Definitions and concepts. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/63500.html>
- Khandelwal, A. (2022). Developing an Expense Tracking Application using React and Node. js. Obtenido de <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2022120827441>
- Klimm, M. C. (2021). Design Systems for Micro Frontends-An Investigation into the Development of Framework-Agnostic Design Systems using Svelte and Tailwind CSS.Hochschulbibliothek der Technischen Hochschule Köln. Obtenido de <https://epb.bibl.th-koeln.de/frontdoor/index/index/docId/1666>

- Kroc, K., Kizun, O. y Skublewska-Paszowska, M. (2020). Análisis de rendimiento de bases de datos relacionales MySQL, PostgreSQL, MariaDB y H2. *Revista del Instituto de Ciencias de la Computación*, 14, 1-7. Obtenido de <https://doi.org/10.35784/jcsi.1565>
- León Yacelga, A. R., & Checa Cabrera, M. A. (2022). Uso de tableros Kanban como apoyo para el desarrollo de las metodologías ágiles. *Universidad Y Sociedad*, 14(S2), 208-214. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2760>
- Lomas, J. M. (2020). Auditoría económico-financiera y su incidencia en el control interno del FCPC-Fondo de Cesantía y Jubilación de Docenes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Período 2018-2019. *Ciencias Sociales y Económicas*, 4(2), 88-99. Obtenido de <https://doi.org/10.18779/csye.v4i2.374>
- López, F. (2022). Propuesta de implementación de un sistema web de trámite documentario para la sociedad de beneficencia de Chimbote–Chimbote; 2020. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13032/26427>
- Madsen, M., Lhotak, O., & Tip, F. (2020). A Semantics for the Essence of React. In *European Conference on Object-Oriented Programming*. Obtenido de <https://par.nsf.gov/biblio/10157540>
- Maraza, B., Oviedo, A., Fernández, W., Cisneros, B., & Choquehuanca, W. (2020). Análisis de YouTube como herramienta de investigación documental en estudiantes de educación superior. *PUBLICACIONES*, 50(2), 133–147. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i2.13949>
- Marcillo, C., Aguilar, C., & Gutiérrez, N. (2021). Análisis financiero: una herramienta clave para la toma de decisiones de gerencia. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(3), 87-106. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.3.544>

- Matute, S., Avila-Pesantez, D., & Avila, L. (2020). Desarrollo de sistema Web basado en los frameworks de Laravel y VueJs, para la gestión por procesos: Un estudio de caso. *Revista peruana de computación y sistemas*, 3(1). Obtenido de <https://doi.org/10.15381/rpcs.v3i2.19256>
- Molina, J., Zea, M., Contenido, M. & García, F. (2018). Comparación de metodologías en aplicaciones web. *3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 7(1). 1-19. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2018.v7n1e25.1-19>
- Montero, B. M., Cevallos, H. V., & Cuesta, J. D. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*, 2(17), 114-121. Obtenido de <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25597w/438760423-269-823-1-PB-pdf.pdf>
- Mozilla (s/f). JavaScript. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>. Consultado el 29 de marzo de 2023
- Palmett, A. (2020). Métodos Inductivo, Deductivo y teoría de la pedagogía crítica. *Revista Crítica Transdisciplinar*, 3(1), 36-42. Obtenido de <https://petroglifosrevistacritica.org.ve/wp-content/uploads/2020/08/D-03-01-05.pdf>
- Peppino, D., Tebes, G., Nicolau, S., Papa, M., Becker, P., & Olsina, L. (2018). Aplicación de una estrategia integrada de mejora que considera requisitos funcionales y no funcionales. In *XIX Simposio Argentino de Ingeniería de Software (ASSE)-JAIIO 47* (CABA, 2018). Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/70852>
- Pérez Ibarra, S. G., Quispe, J. R., Mullicundo, F. F., & Lamas, D. A. (2021). Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde el FrontEnd al BackEnd. *XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2021, Chilecito, La Rioja)*. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/119487>


- Pilicita, A., Borja, Y., & Gutiérrez, G. (2021). Rendimiento de MariaDB y PostgreSQL. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/7315>
- Pita, G. E. C. (2018). Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. *Dominio de las Ciencias*, 4(1), 499-510. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6313252>
- Prawastiyo, C. A., & Hermawan, I. (2022). Pengembangan Front-End Website Perpustakaan Politeknik Negeri Jakarta Dengan Menggunakan Metode User Centered Design. *Information Science and Library*, 1(2), 50-60. Obtenido de <https://journals.usm.ac.id/index.php/jisl/article/view/2784>
- Proaño, M. F., Orellana, S. Y., & Martillo, I. O. (2018). Los sistemas de información y su importancia en la transformación digital de la empresa actual. *Revista espacios*, 39(45). Obtenido de <http://es.revistaespacios.com/a18v39n45/18394503.html>
- Puciarelli, L. (2020). Node JS: Instalación-Arquitectura-node y npm. RedUsers. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=GOfqDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=node.js&ots=uJm1Z3QKbN&sig=bOQvqqn6Ho7NmPO36xdB30xN9S0>
- Reactjs (s/f). React Una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario. Obtenido de <https://es.reactjs.org/>. Consultado el 29 de marzo de 2023
- Red Hat (2023). ¿Qué es una arquitectura de aplicaciones?. Obtenido de <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-native-apps/what-is-an-application-architecture>
- Regina B, G., Mendoza Méndez, R. V., & Coronado, J. (2019). Importancia de la norma ISO/EIC 27000 en la implementación de un sistema de gestión de la seguridad de la información. *Contribuciones a la Economía*, (junio). Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/ce/2019/2/norma-iso-eic.html>

- Reyes, L., & Carmona, F. (2020). La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12442/663>
- Rifandi, F., Adriansyah, T. V., & Kurniawati, R. (2022). Website Gallery Development Using Tailwind CSS Framework. *Jurnal E-Komtek*, 6(2), 205-214. Obtenido de <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v6i2.937>
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 13(1), 102-122. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Solarz, A., & Szymczyk, T. (2020). Oracle 19c, SQL Server 2019, Postgresql 12 and MySQL 8 database systems comparison. *Journal of Computer Sciences Institute*, 17, 373-378. Obtenido de <https://doi.org/10.35784/jcsi.2281>
- Stackoverflow (2022). Programming, scripting, and markup languages. Obtenido de <https://survey.stackoverflow.co/2022/#most-popular-technologies-language>
- Stallman, R. (2020). La definición de software libre. *Comuniars. Revista de Imagen, Artes y Educación Crítica y Social*, 3, 151-154. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11441/100711>
- Stateofcss (2023). CSS Frameworks. Obtenido de <https://2023.stateofcss.com/en-US/css-frameworks/>
- Stateofjs (2024). Front-end Frameworks. Obtenido de <https://2024.stateofjs.com/en-US/libraries/front-end-frameworks/>
- Superintendencia de Bancos (2022). Crédito de los bancos. Obtenido de <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/credito-de-los-bancos/>
- Superintendencia de Bancos (2023). Registro de Datos Crediticios. Obtenido de <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/registro-de-datos-crediticios/>  
Consultado el 10 de abril de 2023

- Theisen, K. J. (2019). Programming languages in chemistry: a review of HTML5/JavaScript. *Journal of Cheminformatics*, 11(1), 11. Obtenido de <https://doi.org/10.1186/s13321-019-0331-1>
- Valarezo, M., Honores, J., Gómez, A. & Vincés, L. (2018). Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. *3C Tecnología. Glosas de Innovación aplicadas a la pyme*, 7(3), 28-49. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2018.v7n3e27.28-49/>
- Viscaino, F., Chimbosina, J., & Llerena, L. (2022). Desarrollo y evaluación de una aplicación para gestión de cobranza mediante geolocalización en colaboración universitaria. *Revista Conrado*, 18(S2), 169-178. Obtenido de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2454>
- Yépez, E., & Kleber, K. (2020). Aplicación de la metodología Kanban en el desarrollo del software para generación, validación y actualización de reactivos, integrado al sistema informático de control académico UNACH. Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6457>

## ANEXOS

### Anexo 1. Modelo de la Entrevista

 <b>Pontificia Universidad Católica del Ecuador</b>   Sede Ambato	
<b>Modelo de entrevista para obtener información sobre los requerimientos para la creación de la aplicación de gestión de préstamos para el SPPP-UTA</b>	
<b>Objetivo</b>	Sustentar los requerimientos para la creación de la aplicación de gestión de préstamos para el SPPP-UTA
<b>Investigador</b>	Darwin Sebastián Von Lippke Quirola Estudiante de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato
<b>Consideraciones Generales</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se le solicita amablemente que responda las preguntas con franqueza y objetividad.</li> <li>2. La recolección de información en este lugar tiene un propósito investigativo.</li> </ol>	
<b>Desarrollo</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué procesos implican la gestión de préstamos en el seguro de cesantía? _____</li> <li>2. De los procesos descritos, especifique aquellos que se realizan de forma manual. _____</li> <li>3. ¿Qué procesos considera que son repetitivos y requieren sistematización? _____</li> <li>4. ¿Cómo lleva los registros y controles de los socios? _____</li> <li>5. ¿Qué documentos necesita un profesor de la UTA para convertirse en socio? _____</li> <li>6. ¿Qué información adicional se almacena sobre un nuevo socio? _____</li> <li>7. ¿Qué documentos necesita un socio para obtener un préstamo? _____</li> <li>8. ¿Qué personas están involucradas en analizar la documentación, aprobar y realizar la orden de pago del crédito? _____</li> <li>9. ¿Cómo lleva los registros y controles de los préstamos? _____</li> <li>10. ¿Han existido inconsistencias en la gestión de los créditos? _____</li> </ol>	

11. ¿Qué documentos se generan en toda la gestión de los préstamos?

---

12. ¿Qué porcentaje de error existe actualmente en la gestión de los préstamos?

---

13. ¿Cómo se realiza el registro de los abonos?

---

14. ¿Qué aspectos considera prioritarios para la sistematización?

---

15. ¿En cuanto a la funcionalidad del futuro sistema, qué aspectos considera importantes?

---

Gracias por su colaboración

## Anexo 2. Modelo de solicitud de préstamo ordinario

<b>SEGURO DE CESANTIA PRIVADO DE LOS PROFESORES U.T.A.</b>		
Dirección: Av. Cevalos 16-20 y Mera. Edif. Mutualista Ambato. 7mo. Piso. Oficina 706. Teléfono 03 - 2827411 RUC: 1890140714001 Ambato - Ecuador		
<b>SOLICITUD PRÉSTAMO ORDINARIO</b>		
VALOR DEL CREDITO \$: .....	CON TRANSFERENCIA: <input type="checkbox"/>	CON CHEQUE: <input type="checkbox"/>
PLAZO SOLICITADO: .....	CTA. AHORROS: <input type="checkbox"/>	CTA. CORRIENTE: <input type="checkbox"/>
EL PRESTAMO QUE SOLICITO ES PARA : .....	No. DE CUENTA : .....	
.....	INSTITUCION FINANCIERA: .....	
<b>DATOS PERSONALES</b>		
Cédula de Identidad: .....	Nombres Apellidos .....	Edad: .....
Fecha de Nacimiento: .....	Título 3er.Nivel : ..... Otros .....	Nombre de la Facultad donde trabaja: .....
Dirección Domicilio: .....	.....	Teléfono: .....
Provincia: .....	Cantón: .....	Celular: .....
		E-mail: .....
<b>DATOS DEL O LA CÓNYUGE</b>		
Nombres	Apellidos .....	Edad: .....
<b>INGRESOS MENSUALES SOLO EN LA U.T.A.</b>	<b>DESCUENTOS MENSUALES EN LA U.T.A.</b>	
	Seguro de Cesantía : <input type="checkbox"/>	
	Fondo de Jubilación : <input type="checkbox"/>	
	Cooperativa UTA: <input type="checkbox"/>	
	Descuentos I.E.S.S.: <input type="checkbox"/>	
	Otros Gastos: <input type="checkbox"/>	
TOTAL INGRESOS \$ <input type="checkbox"/>	TOTAL EGRESOS \$ <input type="checkbox"/>	LIQUIDO QUE RECIBE \$ <input type="checkbox"/>
_____ <b>Firma del Deudor</b>		Ambato, _____ <b>Lugar y fecha</b>
		1/2

<p>UNA VEZ APROBADO Y FIRMADO LAS GARANTÍAS NECESARIAS Y EN EL CASO DE QUE EL DEUDOR NO CUBRA SU OBLIGACIÓN, AUTORIZO A LOS ADMINISTRADORES DEL FONDO DE CESANTÍA PARA QUE SE HAGA EL DESCUENTO INMEDIATO DE MI REMUNERACIÓN DE LA U.T.A., CONFORME A LAS TABLAS Y PLAZOS ESTABLECIDOS EN LA OBLIGACIÓN.</p>			
<b>DATOS PERSONALES- GARANTE (1)</b>			
Cédula de Identidad .....	Nombres .....	Apellido Paterno .....	Apellido Materno .....
<p><b>DIRECCIÓN:</b> <i>DOMICILIO</i>          .....          .....</p>			<p><b>Teléfono:</b> .....  <b>Celular:</b> .....  <b>E-mail:</b> .....</p>
Firma Garante 1) _____			
<b>DATOS PERSONALES- GARANTE (2)</b>			
Cédula de Identidad .....	Nombres .....	Apellido Paterno .....	Apellido Materno .....
<p><b>DIRECCIÓN:</b> <i>DOMICILIO</i>          .....          .....</p>			<p><b>Teléfono:</b> .....  <b>Celular:</b> .....  <b>E-mail:</b> .....</p>
Firma Garante 2) _____			
<b>DOCUMENTOS QUE DEBERAN PRESENTAR PARA LA APROBACION DEL CREDITO</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantía personal de dos profesores a nombramiento y afiliados al Seguro de Cesantía Privado hasta 60 años de edad.</li> <li>2. Copia de la cédula de ciudadanía y certificado de votación del deudor y garantes.</li> <li>3. Seguro de desgravamen.</li> <li>4. Copia del Rol de pago del último mes de la remuneración del deudor.</li> <li>5. Copia de la libreta de ahorros o de la cuenta corriente del deudor.</li> </ol>			
<b>PARA USO EXCLUSIVO DEL SCPP-UTA</b>			
RESOLUCIÓN DEL COMITÉ DE CRÉDITO			
Aprobado.....Suspense.....Negado.....			
Valor..... Plazo..... Interés.....			
Observaciones.....			
			2/2

### Anexo 3. Modelo de solicitud de préstamo extraordinario

<b>SEGURO DE CESANTIA PRIVADO DE LOS PROFESORES U.T.A.</b> Dirección: Av. Cevalos 16-20 y Mera. Edif. Mutualista Ambato. 7mo. Piso. Oficina 706. Teléfono 03 - 2827411 RUC: 1890140714001 Ambato - Ecuador		
<b>SOLICITUD PRÉSTAMO EXTRAORDINARIO</b>		
VALOR DEL CREDITO \$: .....	CON TRANSFERENCIA: <input type="checkbox"/>	CON CHEQUE: <input type="checkbox"/>
PLAZO SOLICITADO: .....	CTA. AHORROS: <input type="checkbox"/>	CTA. CORRIENTE: <input type="checkbox"/>
EL PRESTAMO QUE SOLICITO ES PARA : .....	No. DE CUENTA : .....	
.....	INSTITUCION FINANCIERA: .....	
DATOS PERSONALES		
Cédula de Identidad: .....	Nombres ..... Apellidos .....	Edad: .....
Fecha de Nacimiento: .....	Título 3er.Nivel : ..... Otros .....	Nombre de la Facultad donde trabaja: .....
Dirección Domicilio: .....	.....	Teléfono: .....
Provincia: .....	Cantón: .....	Celular: .....
		E-mail: .....
DOCUMENTO QUE DEBERAN PRESENTAR PARA LA APROBACION DEL CREDITO		
1. Copia de la cédula de ciudadanía y certificado de votación.		
INGRESOS MENSUALES SOLO EN LA U.T.A.	DESCUENTOS MENSUALES EN LA U.T.A.	
	Seguro de Cesantía : <input type="checkbox"/>	
	Fondo de Jubilación : <input type="checkbox"/>	
	Cooperativa UTA: <input type="checkbox"/>	
	Descuentos I.E.S.S.: <input type="checkbox"/>	
	Otros Gastos: <input type="checkbox"/>	
TOTAL INGRESOS \$ <input type="checkbox"/>	TOTAL EGRESOS \$ <input type="checkbox"/>	LIQUIDO QUE RECIBE \$ <input type="checkbox"/>
_____ Firma del Deudor		Ambato, _____ Lugar y fecha
1/1		

**Anexo 4. Modelo de solicitud de préstamo extraordinario para socios con menos de 3 años de antigüedad.**

<b>SEGURO DE CESANTIA PRIVADO DE LOS PROFESORES U.T.A.</b>		
Dirección: Av. Cevalos 16-20 y Mera. Edif. Mutualista Ambato. 7mo. Piso. Oficina 706. Teléfono 03 - 2827411 RUC: 1890140714001 Ambato - Ecuador		
<b>SOLICITUD PRÉSTAMO EXTRAORDINARIO</b>		
VALOR DEL CREDITO \$: .....	CON TRANSFERENCIA: <input type="checkbox"/>	CON CHEQUE: <input type="checkbox"/>
PLAZO SOLICITADO: .....	CTA. AHORROS: <input type="checkbox"/>	CTA. CORRIENTE: <input type="checkbox"/>
EL PRESTAMO QUE SOLICITO ES PARA : .....	No. DE CUENTA : .....	
.....	INSTITUCION FINANCIERA: .....	
<b>DATOS PERSONALES</b>		
Cédula de Identidad: .....	Nombres ..... Apellidos .....	Edad: .....
Fecha de Nacimiento: .....	Título 3er.Nivel : ..... Otros .....	Nombre de la Facultad donde trabaja: .....
Dirección Domicilio: .....	.....	Teléfono: .....
Provincia: .....	Cantón: .....	Celular: .....
		E-mail: .....
<b>DATOS DEL O LA CÓNYUGE</b>		
Nombres .....	Apellidos .....	Edad: .....
<b>INGRESOS MENSUALES SOLO EN LA U.T.A.</b>	<b>DESCUENTOS MENSUALES EN LA U.T.A.</b>	
TOTAL INGRESOS \$ <input type="text"/>	Seguro de Cesantía : <input type="text"/>	
	Fondo de Jubilación : <input type="text"/>	
	Cooperativa UTA: <input type="text"/>	
	Descuentos I.E.S.S.: <input type="text"/>	
	Otros Gastos: <input type="text"/>	
	TOTAL EGRESOS \$ <input type="text"/>	LIQUIDO QUE RECIBE \$ <input type="text"/>
_____ <b>Firma del Deudor</b>		Ambato, _____ <b>Lugar y fecha</b>
		1/2








## Anexo 8. Modelo de ficha de datos personales de los socios

2013										SITUACION EN LA UTA		LUGAR DE RESIDENCIA			OTROS		
No.	FAC	F.Nacimiento	F. Ingreso	C. Identidad	Apellidos	Provincia	Cantón	Parroquia	Puesto	RMU	Aportes	Calle Principal	No.	le Secund	Teléfono	Celular	Email
1	CIVI		1/3/2013	1804397502	JORGE LUIS RUIZ MENDEZ				Aux.Tiempo Completo	2.500,00	29,76	Calle Esmeralda	0		03290765	099323654	ana.carrillo.24@g
2	ADMI	15/09/1983	13/6/2013	1808062593	SILVIA PATRICIA ROMERO C	BOLIVAR	GUARAND	ANGEL POLIV	Aux.Tiempo Completo	2.700,00	29,76	Avenida de los Cerezos			02298123	098546782	jorge.martinez.88
3	ADMI	12/05/1969	25/8/2013	1805968123	MARIO ALBERTO LOPEZ ORT	TUNGURAHU	AMBATO	LA MATRIZ	Aux.Tiempo Completo	2.700,00	29,76	Calle del Sol Naciente			03118654	098861376	maria.rosales.56@
4	ADMI		18/9/2013	1801739586	MONICA ALEJANDRA GOMEZ HERNANDEZ				Aux.Tiempo Completo	2.000,00		Avenida de los Pájaros			03126351	099712340	pedro.mendoza.7
5	ADMI	01/07/1973	10/1/2014	1803418259	ANGEL FERNANDO RODRIG	TUNGURAHU	AMBATO	LA MATRIZ	Aux.Tiempo Completo	2.000,00	29,76	Calle de la Luna Llena	s/n	Aguilera M	03348765	097532459	laura.dominguez.7
6	ADMI	05/05/1980	1/2/2014	1805046197	ANA LAURA GARCIA JIMENEZ				Aux.Tiempo Completo	2.000,00		Calle del Pintor			03168844	098332556	daniel.lopez.55@
7	ADMI	02/02/1969	20/6/2014	1806928374	CARLOS EDUARDO DIAZ ALV	TUNGURAHU	PELILEO	PELILEO	Aux. Medio Tiempo	1.200,00	29,76	Avenida de las Palmeras	5-40	Padre Cha	03312485	099444809	paola.castillo.41@
8	SIST	19/04/1971	27/7/2014	1809017532	KARLA MARIA FLORES ACOS	TUNGURAHU	BAÑOS	BAÑOS	Aux. Medio Tiempo	1.200,00	29,76	Calle del Abogado	s/n	PIE.ENTRE	03250972	098659201	oscar.chavez.11@
9	AUDI	18/07/1970	7/9/2014	1802879465	LUCAS ANTONIO RAMIREZ	TUNGURAHU	AMBATO	LA MATRIZ	Aux.Tiempo Completo	2.700,00	29,76	Calle de los Artesanos	03-20	TELIGOTE	03163304	097894561	lisa.gonzalez.18@
10	ADMI	10/11/1963	28/9/2014	1807491562	ISABELLA SOFIA RIVAS VELA	TUNGURAHU	AMBATO	LA MATRIZ	Aux.Tiempo Completo	2.000,00	29,76	Avenida de los Andes			03187634	098263418	carlos.perez.39@
11	ADMI	07/02/1966	25/3/2015	1806340852	FERNANDO JAVIER DURAN	PICHINCHA	QUITO	GONZALEZ SL	Aux.Tiempo Completo	2.000,00	29,76	Calle de las Rosas Rojas			03355189	097714899	andrea.cruz.65@
12	AGRO	13/09/1984	11/4/2015	1801258496	DANIELA MONTSERRAT AGI	LOJA	LOJA	EL SAGRARIO	Aux.Tiempo Completo	2.000,00	29,76	Avenida de la Libertad	205	Vicente Ra	03349917	098221133	eduardo.ruiz.43@
13	AUDI	21/09/1962	12/7/2015	1809743156	JULIANA PATRICIA VEGA SA	TUNGURAHU	AMBATO	LA MATRIZ	Aux. Medio Tiempo	1.200,00	29,76	Calle del Cóndor	6	Limas	03128405	098776543	sofia.garcia.27@
14	AUDI	10/07/1976	5/9/2015	1805204689	GABRIELA CAROLINA ZAVAL	TUNGURAHU	AMBATO	LA MATRIZ	Aux. Medio Tiempo	1.200,00	29,76	Calle de las Mariposas	s/n	Tucumang	03326798	099887654	alejandro.rodri@
15	ADMI	06/12/1969	15/9/2015	1808749062	HECTOR JESUS MORALES TC	TUNGURAHU	AMBATO	SAN BARTOL	Aux.Tiempo Completo	2.000,00	29,76	Avenida del Sol	s/n	Julio Jaran	03199773	097565431	isabel.torres.85@
<b>2014</b>																	
1	AGRO	20/07/1984	7/5/2016	1803895627	GUSTAVO ADOLFO SERRAN	TUNGURAHU	AMBATO	LA MATRIZ	Aux.Tiempo Completo	2.000,00	29,76	Calle del Bosque Encantado	s/n	Secoyas	03313499	099322189	valeria.hernandez
2	ADMI	28/08/1974	28/6/2016	1809216783	CLAUDIA ALEJANDRA LOPEZ	TUNGURAHU	AMBATO	LA MATRIZ	Aux. Medio Tiempo	1.200,00	29,76	Avenida de las Orquídeas			03165494	098784379	felipe.gonzalez.98

## Anexo 9. Modelo de ficha de control de préstamos

Créd. Ordinario No.: 1988					
Deudor:		RUIZ MENDEZ ANGEL	Cédula I.: 1809017532		
F.Concesión:		2/11/2022	Valor Crédito: 30.000,00		
F.Vencimiento:		30/10/2029	Plazo: 84 meses		
Garante(1)		EDUARDO DIAZ	Facultad: CIVIL		
Garante(2)		PATRICIA ROMERO	Email: <a href="mailto:angel.ruiz.24@gmail.com">angel.ruiz.24@gmail.com</a>		
FECHA		CAPITAL	INTERESES	DESCUENTO	SALDO
					30.000,00
30/11/2022	1	357,14	293,40	650,54	29.642,86
30/12/2022	2	357,14	296,43	653,57	29.285,72
30/1/2023	3	357,14	292,86	650,00	28.928,58
28/2/2023	4	357,14	289,29	646,43	28.571,44
30/3/2023	5	357,14	285,71	642,85	28.214,30
30/4/2023	6	357,14	282,14	639,28	27.857,16
30/5/2023	7	357,14	278,57	635,71	27.500,02
30/6/2023	8	357,14	275,00	632,14	27.142,88
30/7/2023	9	357,14	271,43	628,57	26.785,74
30/8/2023	10	357,14	267,86	625,00	26.428,60
30/9/2023	11	357,14	264,29	621,43	26.071,46
30/10/2023	12	357,14	260,71	617,85	25.714,32
30/11/2023	13	357,14	257,14	614,28	25.357,18
30/12/2023	14	357,14	253,57	610,71	25.000,04
30/1/2024	15	357,14	250,00	607,14	24.642,90
29/2/2024	16	357,14	246,43	603,57	24.285,76
30/3/2024	17	357,14	242,86	600,00	23.928,62
30/4/2024	18	357,14	239,29	596,43	23.571,48
30/5/2024	19	357,14	235,71	592,85	23.214,34
30/6/2024	20	357,14	232,14	589,28	22.857,20
30/7/2024	21	357,14	228,57	585,71	22.500,06
30/8/2024	22	357,14	225,00	582,14	22.142,92
30/9/2024	23	357,14	221,43	578,57	21.785,78
30/10/2024	24	357,14	217,86	575,00	21.428,64
30/11/2024	25	357,14	214,29	571,43	21.071,50
30/12/2024	26	357,14	210,72	567,86	20.714,36
30/1/2025	27	357,14	207,14	564,28	20.357,22
28/2/2025	28	357,14	203,57	560,71	20.000,08
30/3/2025	29	357,14	200,00	557,14	19.642,94
30/4/2025	30	357,14	196,43	553,57	19.285,80
30/5/2025	31	357,14	192,86	550,00	18.928,66
30/6/2025	32	357,14	189,29	546,43	18.571,52
30/7/2025	33	357,14	185,72	542,86	18.214,38
30/8/2025	34	357,14	182,14	539,28	17.857,24
30/9/2025	35	357,14	178,57	535,71	17.500,10
30/10/2025	36	357,14	175,00	532,14	17.142,96

### Anexo 10. Modelo de instrumento de validación de la aplicación

 <b>Pontificia Universidad Católica del Ecuador</b>   Sede Ambato						
<b>Modelo de instrumento de validación de la aplicación de gestión de préstamos para el SCPP-UTA en base a las métricas para la calidad en uso del software NORMA: NTP ISO 9126-4</b>						
<b>Objetivo</b>	Validar la calidad en uso de la aplicación de gestión de préstamos para el SCPP-UTA conforme a la norma NTP ISO 9126-4.					
<b>Investigador</b>	Darwin Sebastián Von Lippke Quirola  Estudiante de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato					
<b>Consideraciones Generales</b>						
3. Se le solicita amablemente que responda las preguntas con franqueza y objetividad. 4. La recolección de información en este lugar tiene un propósito investigativo.						
<b>Desarrollo</b>						
<b>MÉTRICA</b>	<b>Muy inadecuado</b>	<b>Inadecuado</b>	<b>Neutro</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Muy adecuado</b>	<b>TOTAL</b>
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
<b>EFICIENCIA</b>						
Exactitud						
Complejitud						
<b>PRODUCTIVIDAD</b>						
Tiempo de realización de tareas						
<b>SEGURIDAD</b>						
Controles de integridad de datos						
Control de acceso						
Disponibilidad de los módulos						
<b>SATISFACCIÓN</b>						
Complejidad de la interfaz						
Facilidad de uso						
Adecuación a las necesidades						
	<b>TOTAL</b>					
	<b>PORCENTAJE DE CALIDAD</b>					
Gracias por su colaboración						