



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Implementación y liderazgo en la transformación de la
arquitectura web multirregión de una entidad
bancaria**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Hernan Jesus URIARTE MELCHOR

ASESOR

Mg. Adegundo Mario CÁMARA FIGUEROA

Lima, Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Uriarte, H. (2026). *Implementación y liderazgo en la transformación de la arquitectura web multirregión de una entidad bancaria*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Hernan Jesus Uriarte Melchor
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	72201641
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0004-5332-1112
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Adegundo Mario Cámara Figueroa
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	09095759
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-5635-7277
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Percy Edwin De La Cruz Vélez De Villa
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08583141
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Felix Fermín Perez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08736347
Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica

Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima
	Distrito: Cercado de Lima Jr. Carlos Amezaga No. 375 Universidad Nacional Mayor de San Marcos Latitud: -12.0564232 Longitud: -77.0843327
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2025
URL de disciplinas OCDE	2.02.04 -- Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

Acta Virtual de Sustentación
del Trabajo de Suficiencia Profesional

Siendo las 15:00 horas del día 30 de marzo del año 2026, se reunieron virtualmente los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Dr. De La Cruz Vélez De Villa Percy Edwin (Presidente), Mg. Fermín Perez Felix (Miembro) y el Mg. Cámara Figueroa Adegundo Mario (Miembro Asesor), usando la plataforma Meet (<http://meet.google.com/wcc-jfha-tms>), para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **“IMPLEMENTACIÓN Y LIDERAZGO EN LA TRANSFORMACIÓN DE LA ARQUITECTURA WEB MULTIRREGIÓN DE UNA ENTIDAD BANCARIA”**, por el Bachiller **Uriarte Melchor Hernan Jesus**; para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Acto seguido de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó al Bachiller a dar las respuestas a las preguntas establecidas por los miembros del Jurado.

El Bachiller en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, el Bachiller obtuvo la nota de **18 (DIECIOCHO)**.

A continuación el Presidente de Jurados el Dr. De La Cruz Vélez De Villa Percy Edwin, declara al Bachiller **Ingeniero de Sistemas**.

Siendo las 15:56 horas, se levantó la sesión.

Presidente

Dr. De La Cruz Vélez De Villa Percy Edwin

Miembro

Mg. Fermín Perez Felix

Miembro Asesor

Mg. Cámara Figueroa Adegundo Mario

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Adegundo Mario Cámara Figueroa en mi condición de asesor acreditado mediante Resolución Decanal N° 001268-2025-D-FISI/UNMSM y OFICIO N° 008-PTTSP-FISI-2025 del Trabajo de Suficiencia Profesional, cuyo título es Implementación y liderazgo en la transformación de la arquitectura web multirregión de una entidad bancaria, presentado por el bachiller Uriarte Melchor Hernan Jesus para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el 6% de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del **TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS.**

Lima, 4 de junio de 2026



Firma del Asesor:

Nombres y Apellidos del asesor: Adegundo Mario Cámara Figueroa

DNI: 09095759

FICHA CATALOGRÁFICA

**IMPLEMENTACIÓN Y LIDERAZGO EN LA
TRANSFORMACIÓN DE LA ARQUITECTURA WEB
MULTIRREGIÓN DE UNA ENTIDAD BANCARIA**

AUTOR: URIARTE MELCHOR, HERNAN JESUS

ASESOR: CÁMARA FIGUEROA, ADEGUNDO MARIO

TÍTULO PROFESIONAL: Título Profesional de Ingeniería de Sistemas

**ÁREA/PROGRAMA/LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Ingeniería /
Industria, Innovación e Infraestructura / Ingeniería de Software**

**PREGRADO: Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Facultad de
Ingeniería de Sistemas e Informática – Escuela Profesional de Ingeniería de
Sistemas**

Formato: 21 X 29.7 cm

Páginas viii,98

DEDICATORIA

A mi madre Rosario Melchor y a mi tía Rita Melchor. Quienes durante toda su vida me dieron su apoyo incondicional y fueron el soporte para mi crecimiento personal y profesional

AGRADECIMIENTOS

A mi tío Carlos Melchor y a mi hermana Mariela Tasayco. Quienes han sido mi soporte emocional en los momentos más difíciles permitiéndome avanzar hacia mis objetivos.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Implementación y liderazgo en la transformación de la arquitectura web
multirregión de una entidad bancaria**

Autor: Uriarte Melchor, Hernan Jesus
Asesor: Cámara Figueroa, Adegundo Mario
Título: Trabajo de Suficiencia Profesional para obtener el Título Profesional
de Ingeniero de Sistemas
Fecha: Enero del 2026

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional explica las limitaciones en la escalabilidad y capacidad de evolución del portal web de una entidad bancaria dificultaban entregar funcionalidades de manera regional en un tiempo adecuado a las exigencias del mercado y cumplir con las regulaciones de cada uno de los países en los que tiene presencia, por lo que fue necesario implementar y liderar la transformación de una arquitectura web multirregión para cumplir las exigencias mencionadas. El autor, bajo el rol de Arquitecto de Software Web de una consultora de software de servicios bancarios, definió las tecnologías frontend y backend que se utilizaron, diseñó la modularización respectiva de los componentes, elaboró una arquitectura web escalable y mantenible, definió la estrategia de branching para gestionar el código multirregión e implementó los flujos de generación de artefactos y de entrega continua acorde a los lineamientos definidos por la entidad bancaria. El trabajo permitió formar una alianza estratégica entre la empresa consultora y la entidad bancaria a largo plazo, permitiendo a la entidad la captación de nuevos clientes a través de campañas eficaces y eficientes, reafirmando su posición de empresa líder dentro del sector bancario en las regiones en las que tiene presencia.

Palabras clave: Migración, frontend, backend, modularización, arquitectura

SAN MARCOS NATIONAL UNIVERSITY
FACULTY OF SYSTEMS AND INFORMATICS ENGINEERING
PROFESSIONAL SCHOOL OF SYSTEMS ENGINEERING

**Implementation and leadership in the transformation of a banking institution's
multi-region web architecture**

Author: Uriarte Melchor, Hernan Jesus
Advisor: Cámara Figueroa, Adegundo Mario
Title: Professional Sufficiency Work to opt for the Professional Title of
Systems Engineer
Date: January 2026

ABSTRACT

This professional proficiency paper explains how limitations in the scalability and evolution capacity of a banking institution's web portal made it difficult to deliver regional functionalities in a timely manner to meet market demands and comply with the regulations of each of the countries in which it operates. Therefore, it was necessary to implement and lead the transformation of a multi-region web architecture to meet the aforementioned requirements. The author, in his role as Web Software Architect for a banking services software consulting firm, defined the frontend and backend technologies employed, designed the respective modularization of components, developed a scalable and maintainable web architecture, defined the branching strategy to manage multi-region code, and implemented artifact generation and continuous delivery workflows in accordance with the guidelines defined by the banking institution. The work led to the formation of a long-term strategic alliance between the consulting firm and the bank, enabling the latter to attract new customers through effective and efficient campaigns, reaffirming its position as a leading company within the banking sector in the regions where it operates.

Key words: Migration, frontend, backend, modularization, architecture

TABLA DE CONTENIDO

<i>FICHA CATALOGRÁFICA</i>	<i>ii</i>
<i>DEDICATORIA</i>	<i>iii</i>
<i>AGRADECIMIENTOS</i>	<i>iv</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>v</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>vi</i>
<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>1</i>
<i>CAPITULO I. TRAYECTORIA PROFESIONAL</i>	<i>4</i>
<i>CAPITULO II. CONTEXTO EN QUE SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA</i>	<i>10</i>
2.1 Empresa – Actividad que realiza.....	10
2.2 Visión	10
2.3 Misión	11
2.4 Organización de la empresa	11
2.5 Área, cargo y funciones desempeñadas	12
2.6 Experiencia profesional realizada en la organización.....	13
<i>CAPÍTULO III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS</i>	<i>16</i>
3.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	16
3.1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	16
3.2 SOLUCIÓN	17
3.2.1 OBJETIVOS	17
3.2.2 ALCANCE	18
3.2.3 ETAPAS Y METODOLOGÍA.....	19
3.2.4 FUNDAMENTOS UTILIZADOS	23
3.2.5 IMPLEMENTACIÓN DE LAS ÁREAS, PROCESOS, SISTEMAS Y BUENAS PRÁCTICAS	32
3.3 EVALUACIÓN	77
3.3.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA / EVALUACIÓN COSTO BENEFICIO.....	77
3.3.2 INTERPRETACIÓN DEL VAN Y DEL TIR	80
<i>CAPÍTULO IV. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA</i>	<i>84</i>

<i>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	86
5.1 CONCLUSIONES	86
5.2 RECOMENDACIONES	86
5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN	87
5.4 GLOSARIO	89
<i>ANEXOS</i>	90

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas pertenecientes a la industria bancaria se encuentran en constante competencia y con la necesidad imperiosa de tener ventajas competitivas para poder captar una mayor cantidad de clientes, así como retener a los suyos frente a la competencia. La industria bancaria es una regulada constantemente por el estado y las políticas varían de acuerdo a la actualidad de cada región en las que se tenga presencia. Todos los lineamientos son de carácter obligatorio y deben ser aplicados en un periodo de tiempo exigido por el estado. Es por esto que la necesidad de mantener atractivo y actualizado el portal web de la entidad bancaria se convierte en un eje central en un entorno de alta demanda, en constante evolución tecnológica y bajo regularización persistente por parte del estado en cada región.

El presente trabajo tiene como objetivo sustentar la experiencia profesional requerida para obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas, presentando la experiencia de una migración del Frontend y Backend de la web multirregión de una entidad bancaria.

La migración del Frontend fue realizada a partir de una arquitectura con Servlets y Icefaces hacia una arquitectura que utiliza Angular, mientras que la migración del Backend fue realizada a partir de una arquitectura monolítica que utilizaba JDK11 hacia una arquitectura orientada a microservicios utilizando Spring Boot y JDK17.

La migración fue realizada de manera progresiva e incremental, dentro de los 3 países en los que la entidad bancaria tiene presencia cumpliendo normativas y funcionalidades específicas de cada región.

La migración de la web multirregión fue elegida como prioridad de la entidad bancaria pues la necesidad de permanecer competitivos en el mercado, así como agilizar las entregas de los cambios solicitados por entidades de regulación y control conllevó a la modernización y soporte para los 3 países involucrados. Esta migración tiene como base principal el rediseño de la interface de usuario a una

versión más moderna para los clientes y escalable en funcionalidades, así como la gestión regional del código fuente del backend permitiendo mantener en un repositorio de control de versiones todos los entregables generados para las sedes de la entidad bancaria pertenecientes a los 3 países donde tiene presencia.

La implementación de este proyecto de manera exitosa permitió una mayor entrega de diversas funcionalidades, así como cumplir con las indicaciones de los entes reguladores en un tiempo más corto a nivel regional. Además, facilitó el realizar campañas de captación de clientes a través del rebranding de manera incremental, así como promocionar nuevos y atractivos productos bancarios para sus clientes.

El presente informe contribuyó a desarrollar las habilidades técnicas y organizacionales necesarias para el correcto desempeño de las funciones de un Ingeniero de Sistemas en un entorno altamente exigente y competitivo bajo la supervisión de la gerencia de la entidad bancaria así como de la consultora.

Tomando como base lo anterior mencionado, se describe las experiencias durante la implementación de esta migración a nivel frontend y backend, la cual permitió aumentar significativamente sus funcionalidades y mejorar la experiencia de usuario lo que resultó en una mayor captación de nuevos clientes, así como retención de los existentes.

Se detalla a continuación la estructura del trabajo:

- CAPÍTULO I: Se presenta la trayectoria profesional del autor, las diferentes posiciones desempeñadas, actividades y experiencias que se ha venido realizando a través de los años, así como las certificaciones obtenidas que en conjunto contribuyeron a la realización del proyecto.
- CAPÍTULO II: Se comparte el contexto en el que se realizó el proyecto, así como la información de la empresa consultora encargada de su realización. Se detalla el papel del autor en el rol que desempeñó durante la experiencia.
- CAPÍTULO III: Se presenta la nueva arquitectura web detallando la gestión de una fuente de código compartida, así como la estructura utilizada para la generación y envío de los entregables hacia los ambientes de despliegue.

- CAPÍTULO IV: Se comparte la reflexión crítica realizada por el autor acerca de la experiencia obtenida desde las fases iniciales del proyecto hasta la actualidad, enfatizando en los retos enfrentados.
- CAPÍTULO V: Se detallan las conclusiones y recomendaciones realizadas, así como sugerencias para las futuras actualizaciones que puedan presentarse en proyectos de similar índole.

CAPITULO I. TRAYECTORIA PROFESIONAL

El autor del presente trabajo de suficiencia profesional cuenta con el grado académico de Bachiller en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con más de 9 años de experiencia en proyectos de diversas industrias para diferentes países. Especializado en liderar proyectos y desarrollos de aplicaciones web.

Actualmente mantiene sus labores en la consultora BYTE liderando una diversidad de proyectos, así como mejorando la arquitectura de software para una entidad bancaria en diferentes países.

La formación académica del autor influenció de forma significativa en el desempeño de sus actividades profesionales desde el inicio de sus labores. Los detalles se describen en la Tabla 1:

Tabla 1

Experiencias laborales

Empresa/Período	Descripción de actividades realizadas
BYTE Guatemala (Enero 2023-Actualidad)	Cargo: Arquitecto de Software I Actividades: El autor ha participado en una diversidad de proyectos pertenecientes a la migración de la web de una entidad bancaria tanto en la gestión como en desarrollo. Se lideró a varias personas durante este periodo capacitándolos en los estándares de programación de la empresa formando recursos de alto rendimiento. Se gestionó junto con los administradores de proyectos de la entidad bancaria el ciclo de vida de varios proyectos puestos en producción y otros que siguen en el ciclo de desarrollo actualmente. Implementación de un entorno de entrega, CI/CD, para los componentes del proyecto de la banca web incluyendo comunicación con sistemas de terceros para verificar y asegurar calidad de código. Se definió un sistema de versionamiento de ramas de trabajo separado por región con procesos de fusión para asegurar la integridad de los desarrollos.

Se realizó la migración por actualización del kit de desarrollo Java, JDK, de todo el backend de la nueva web de la entidad bancaria.

Tecnologías utilizadas: Spring, Spring Boot, JT400, GitLab, GitLab CI/CD, Azure, Docker, OpenShift, Web Service, SonarQube, Java.

Logros:

- Se capacitó a 25 personas, para contar con líderes técnicos en el equipo, logrando una mejor organización.
- Se puso en producción 12 proyectos pertenecientes a la ruta crítica.
- El entorno CI/CD implementado permitió mejorar los tiempos de generación de entregables de 20 minutos a 4 minutos.
- La actualización backend permitió la integración con sistemas de terceros para el aseguramiento de la calidad y monitoreo en producción.

**BYTE Perú/Guatemala
(Julio 2021-Diciembre 2022)**

Cargo: Ingeniero de Software II

Actividades: El autor participó aprobó una evaluación empresarial de capacidad técnica y comunicativa logrando ser partícipe de proyectos para la sede central de la empresa en Guatemala.

Se formó parte de las capacitaciones de buenas prácticas y estándares tecnológicos para el equipo de desarrollo de Guatemala.

Se participó en la definición y desarrollo de los módulos de frontend y backend para la nueva web de una entidad bancaria.

Se creó las pantallas de home público y home privado, así como se definió la arquitectura de componentes y enrutamiento a nivel frontend.

Se realizó la migración de servicios de consulta general y detallada de la información general del usuario para la nueva banca.

Se participó en reuniones con los administradores de proyectos de la entidad bancaria, se realizó seguimiento a la planificación y se definió la ruta de trabajo de la nueva banca web.

Tecnologías utilizadas: Angular, Bootstrap, Nginx, Spring, Spring Boot, JT400, GitLab, Docker, OpenShift, Web Service SOAP, SonarQube.

Logros:

- Se logró la definición del set técnico para el proyecto de la nueva banca web de la entidad bancaria.

- Se estableció la hoja de ruta crítica, así como la división de las funcionalidades a entregar por ciclos de trabajo.
- Se entregó la primera versión de la nueva banca en convivencia con la antigua banca a la entidad bancaria.

BYTE Perú
(Julio 2019-Junio 2021)

Cargo: Ingeniero de Software I

Actividades: El autor coordinó proyectos con las áreas de gerencia, calidad y PMO.

Se realizó capacitaciones sobre metodologías ágiles a todos los equipos de la empresa.

Se participó en reuniones y evaluaciones de seguimiento para recursos nuevos.

Se dirigió entrevistas para nuevos aplicantes a la empresa.

Se participó en la definición de arquitectura modularizada de proyectos nuevos.

Se formó parte del comité de desarrollo definiendo estándares y buenas prácticas para todos los equipos de desarrollo de la empresa.

Tecnologías utilizadas: Microsoft Project, Enterprise Architect, SVN.

Logros:

- Se logró que todos los equipos de la empresa obtuvieron la certificación Scrum Fundamentals.
- Se actualizó la línea de carrera para el equipo de desarrollo basado en capacidades y experiencia.
- Se participó en la arquitectura de Consensus, proyecto dedicado para la conciliación bancaria.

BYTE Perú
(Julio 2018-Junio 2019)

Cargo: Desarrollador de Software II

Actividades: El autor dirigió un equipo multidisciplinario conformado por 5 personas, participando en el ciclo de desarrollo de software desde el análisis hasta la puesta en producción y mantenimiento bajo una metodología híbrida.

Se participó en sesiones de capacitación tecnológica, así como también se realizó exposiciones para los miembros del equipo.

Se desarrolló el producto Sistema de Gestión de Alertas bajo una arquitectura de cliente/servidor con microservicios utilizando Spring Boot desplegándose en la nube de Amazon.

Se implementó un entorno de entrega continua con Jenkins para proyectos con microservicios y monolíticos.

Tecnologías utilizadas: Angular, Bootstrap, Inspinia, Spring, Spring Boot, Java, Jenkins, SonarQube, GitLab.

Logros:

- Se logró posicionar al producto Sistema de Gestión de Alertas como el producto más comercial de este periodo logrando captar diversos clientes de diferentes países para la consultora.
- Se implementó un sistema de entrega continua logrando agilizar las liberaciones de versiones releases de los proyectos en curso.

BYTE Perú
(Enero 2016-Junio 2018)

Cargo: Programador Fullstack

Actividades: El autor desarrolló una aplicación web para el registro y seguimiento de horas trabajadas utilizando AngularJS y Java para la empresa. Se utilizó Bootstrap e Inspinia para el desarrollo del frontend y Spring para el desarrollo del backend.

Se desarrolló una variedad de clientes web service SOAP para exponer servicios de sistemas legados de una empresa de telecomunicaciones.

Tecnologías utilizadas: AngularJS, Bootstrap, Inspinia, Spring, Java, SVN.

Logros:

- Se logró mejorar la experiencia de usuario y aumentar el porcentaje de horas reportadas dentro de la empresa resultando en un mejor monitoreo de las actividades y visualización de avances de los proyectos.
- Se habilitó una serie de funcionalidades de sistemas legados para las aplicaciones de la empresa de telecomunicaciones brindándole más alternativas funcionales para sus productos en curso.

Fuente: Elaboración propia

La educación académica del autor se detalla en la Tabla 2:

Tabla 2*Educación Académica*

Período	Educación Académica
2011-2016	Décimo Superior – Primer Puesto Grado Académico de Bachiller en Ingeniería de Sistemas Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Fuente: Elaboración propia

Los cursos de especialización aprobados por el autor se muestran en la Tabla 3:

Tabla 3*Cursos de especialización aprobados*

Institución	Curso
CEPS UNI	Java Programación Orientada a Objetos, POO
CJAVA	Java Developer
CJAVA	Java Expert
JB Enterprise Group	Scrum Fundamentals
JB Enterprise Group	Scrum Developer
JB Enterprise Group	Scrum Master
JB Enterprise Group	Product Owner
Udemy	Microservicios y APIs REST con Spring Boot, Oauth2 y Docker

Udemy

DevOps Integral Docker, Kubernetes, Jenkins, GitFlow
CI CD

Fuente: Elaboración propia

Las certificaciones logradas por el autor se listan en la Tabla 4:

Tabla 4

Certificaciones

Período	Certificación	Institución
2019-2022	Scrum Fundamentals	ScrumStudy
2019-2022	Scrum Developer	ScrumStudy
2019-2022	Scrum Master	ScrumStudy
2019-2022	Scrum Product Owner	ScrumStudy

Fuente: Elaboración propia

Los estudios de idiomas realizados por el autor se listan en la Tabla 5:

Tabla 5

Idiomas estudiados por el autor

Período	Idioma	Nivel	Institución
2011-2014	Inglés	Avanzado	Idiomas Católica
2022- Actualidad	Japonés	N4	APJ

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO II. CONTEXTO EN QUE SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA

2.1 Empresa – Actividad que realiza

La empresa consultora BYTE es una casa de desarrollo de software con presencia en diferentes países de Latinoamérica y cuya sede principal se encuentra en Guatemala. A lo largo de su historia ha desarrollado software a la medida de sus clientes, así como nuevos productos software de diversa índole que han permitido mejorar los procesos de las empresas, del mismo modo, monitorea comportamiento de aplicaciones en tiempo real y consolida información de distintas fuentes permitiéndole ser considerado un socio estratégico para sus contratistas.

- **Productos:** BYTE tiene una variedad de productos, entre los más relevantes tenemos: **Consensus**, **Core Bancario** y **jTeller**. Respecto a Consensus, permite automatizar procesos de conciliación y liquidación contable. Respecto al Core Bancario, es una gama de productos que cubre todo el control y automatización de la información financiera y bancaria de las instituciones. Respecto a jTeller, permite procesar un gran volumen transaccional de operaciones en las cajas de las instituciones con simplicidad y eficiencia, siendo el producto insignia de la empresa.

Cabe mencionar que a lo manifestado existen otras soluciones dentro de las distintas alternativas que ofrece. Asimismo, la calidad de su trabajo, reflejado en sus productos y proyectos, le ha permitido formar alianzas duraderas con empresas de la industria bancaria y de telecomunicaciones.

2.2 Visión

La visión de BYTE es convertirse en el principal proveedor de software en Latinoamérica en las industrias de banca y telecomunicaciones a través de soluciones de alta calidad y a la medida de sus clientes.

2.3 Misión

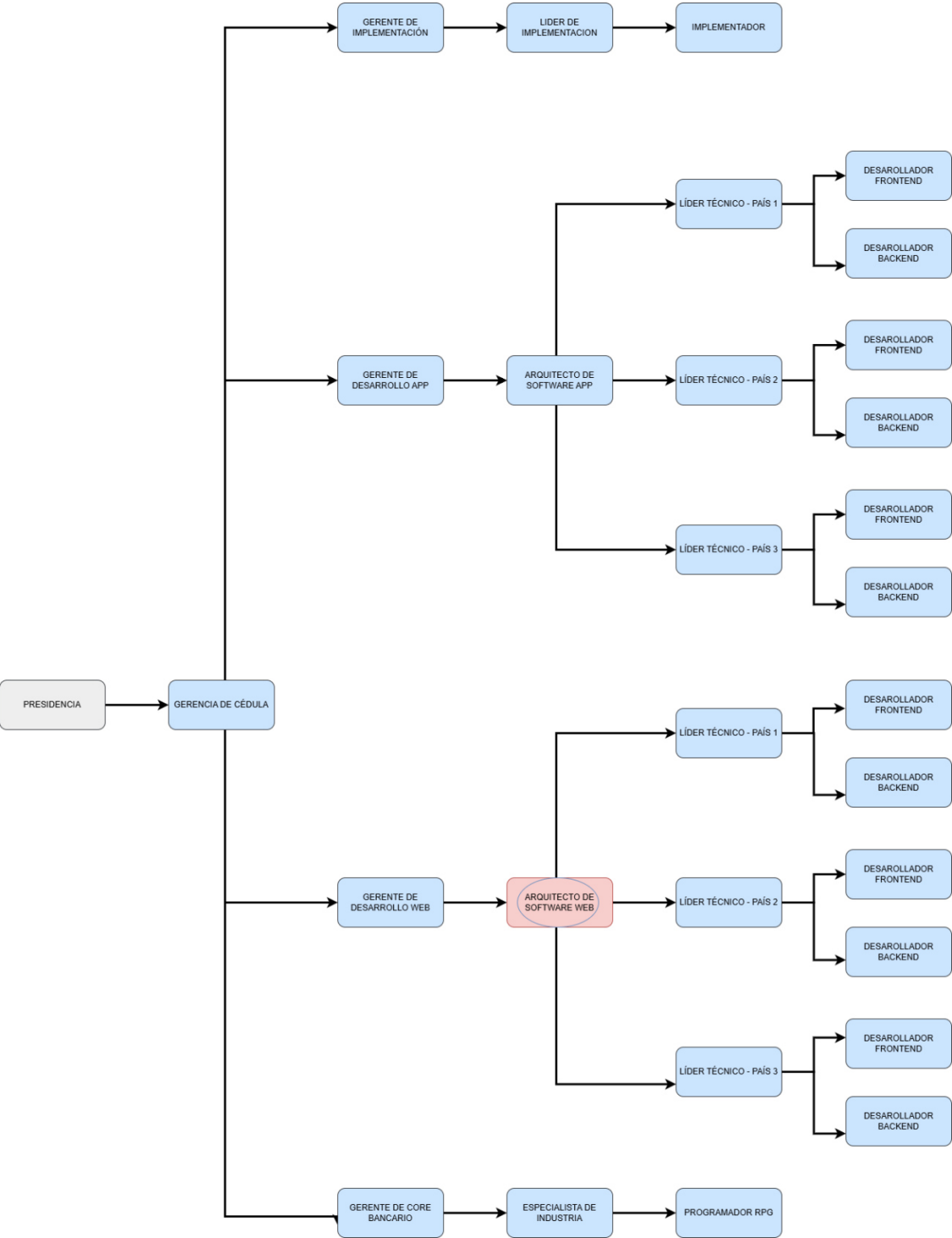
La misión de BYTE es ofrecer soluciones software de alta calidad volviéndose un socio clave de los clientes brindándoles atención personalizada durante todo el proceso.

2.4 Organización de la empresa

El organigrama presentado a continuación permite observar la estructura jerárquica bajo la cual se participó en el trabajo de suficiencia profesional, desempeñando el rol de Arquitecto de Software Web.

Figura 1

Organigrama de BYTE Guatemala 2025



Fuente: Elaboración propia

2.5 Área, cargo y funciones desempeñadas

El autor desempeñó el cargo de Arquitecto de Software Web para el área de desarrollo encargado de la nueva web bancaria, en el cual lideró al equipo durante la migración del frontend y backend además de cumplir una diversidad de funciones complementarias para el proyecto mencionado. Las principales funciones realizadas fueron:

- Liderar la migración del frontend y backend, para crear una solución modularizada, mantenible y escalable.
- Implementar la arquitectura orientada a microservicios para el backend modularizando en base a las funcionalidades principales del core bancario.
- Implementar una solución híbrida frontend de convivencia para agregar progresivamente los módulos desarrollados y puedan convivir con los existentes.
- Definir la modularización de componentes del frontend para alinearla a la arquitectura de microservicios del backend.
- Participar en las reuniones de planificación y seguimiento junto al cliente para elaborar el cronograma general del proyecto, así como informar de los avances realizados.
- Realizar el seguimiento a los líderes técnicos (ver organigrama) en base al cronograma definido para cada módulo en desarrollo.
- Capacitar a los líderes técnicos para que actúen como intermediarios frente a los administradores de proyectos de la entidad bancaria.
- Implementar herramientas CI/CD para la agilización y control de los entregables generados, así como integrar sistemas de terceros al flujo de integración, pipeline, para la verificación y revisión de calidad.
- Planificar la constante actualización tecnológica con el Gerente de Desarrollo y transmitirlo al cliente indicando los posibles beneficios para su empresa.

2.6 Experiencia profesional realizada en la organización

El autor ha participado activamente en el desarrollo de diversos productos y ha cumplido el rol de líder técnico de equipos multidisciplinarios dentro de la empresa, destacando

principalmente las soluciones: Sistema de Gestión de Alertas y Consensus (Conciliación bancaria).

Desempeñó el rol de Product Owner en la solución Sistema de Gestión de Alertas, siendo responsable de la priorización del backlog y el análisis de los nuevos requerimientos de negocio. El Sistema de Gestión de Alertas fue diseñado para el monitoreo de fuentes de información independiente de la tecnología, análisis a través de reglas configurables y emisión de notificaciones personalizadas de naturaleza variable. Durante el ejercicio de este rol, se lideró la migración tecnológica de una arquitectura monolítica a una arquitectura orientada a microservicios lográndose su despliegue en la nube de Amazon como solución SaaS, bajo esquemas de alta disponibilidad y buenas prácticas de la arquitectura de software.

El proceso de migración requirió un análisis profundo de las funcionalidades debido a la ausencia de la información que no se encontraba documentada. Para ello, se realizaron sesiones de análisis, levantamiento de información y verificación de la arquitectura de software permitiendo tener la visión integral del estado de la solución. Al ser un producto no asociado a un proyecto específico, se adoptó un enfoque orientado a una solución genérica capaz de soportar múltiples escenarios de implementación. Esta experiencia contribuyó al fortalecimiento de las competencias técnicas del equipo, así como identificar los perfiles con potencial para asumir el rol de líderes serviciales.

Asimismo, el autor desempeñó el rol de Analista Programador en el desarrollo del producto mínimo viable (MVP) de Consensus, una solución orientada a la automatización de los procesos de conciliación y liquidación contable. Se definió la arquitectura base y se aplicó conceptos de contabilidad, así como tecnología de procesamiento masivo, lo que permitió optimizar la eficiencia en la generación de los reportes resultado. Actualmente, Consensus se ha consolidado como uno de los principales productos que ha implementado BYTE en diversos países.

Desde una perspectiva profesional, la experiencia desarrollada en Consensus fue un reto significativo para el crecimiento profesional pues se hizo la transición desde la participación de un producto conocido hacia el diseño y desarrollo de uno totalmente nuevo. El trabajo colaborativo con los expertos contables y el posterior diseño

arquitectónico de la solución permitió al autor identificar y fortalecer competencias clave relacionadas al análisis de requerimientos, la comunicación entre áreas y la toma de decisiones técnicas, aportando de manera directa al crecimiento profesional del autor.

CAPÍTULO III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

3.1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La industria bancaria es una de las industrias en la que se desarrolla una alta y exigente competencia entre las diferentes entidades que forman parte de ella. Constantemente se encuentran en la necesidad de captar nuevos clientes, así como retener a sus existentes a través de diferentes productos financieros. En adición, las entidades bancarias se encuentran en constante regulación por parte de las entidades supervisoras del sistema bancario habiendo diferencias en cada región en la que la entidad bancaria decida tener presencia. Asimismo, las entidades reguladoras trabajan alineadas a las políticas del estado y cualquier inconveniente relacionado a este aspecto puede tener como consecuencia el retiro permanente de la institución en la región.

Teniendo en consideración este contexto, la necesidad de las entidades bancarias por cumplir las regulaciones, así como mantenerse competitivos en la industria les exige implementar y tener disponible las funcionalidades que cumplan con las regulaciones, así como ofrecer los mejores productos y servicios financieros a sus clientes a través de sus canales.

La entidad bancaria cuenta con sedes en diversos países, en los cuales su sistema de banca web se encontraba en una desventaja frente a sus similares por las siguientes razones:

- La interface y experiencia de usuario dentro de la banca web no se había actualizado periódicamente resultando en una difícil navegación y entendimiento para nuevos clientes. Ubicar la funcionalidad deseada y ejecutarla resultaba en llamadas de soporte con mucha frecuencia. Por otra parte, los clientes jurídicos expresaban su malestar pues la gestión de sus operaciones no se monitoreaba de manera entendible para sus fines comerciales.
- La complejidad para poder desplegar nuevas funcionalidades de acuerdo a las regulaciones y campañas de captación se realizaban de manera tardía. Asimismo, su mantenimiento a largo plazo no se consideraba factible por el surgimiento de

nuevas tecnologías. La arquitectura del software también era una limitante muy importante pues condicionaba la forma como se entregaba las funcionalidades.

3.1.1.1 Problema General

La entidad bancaria presenta limitaciones en la disponibilidad, escalabilidad y capacidad de evolución de su plataforma de banca web, lo que dificulta la incorporación oportuna de nuevas funcionalidades requeridas por el mercado y por las entidades reguladoras en los países donde opera.

3.1.1.2 Problemas Específicos

- Experiencia de navegación insatisfactoria en la banca web dificultando la ubicación y ejecución de las operaciones más utilizadas por los usuarios, así como un alto costo en poder agregar nuevas funcionalidades.
- Tiempos muy largos y riesgo alto de funcionalidad comprometida en la entrega y despliegue de los proyectos solicitados en cada uno de los países en donde la entidad bancaria tiene presencia.
- Desarrollos y costos duplicados por cada funcionalidad en cada uno de los países en los que la entidad bancaria tiene presencia.

3.2 SOLUCIÓN

3.2.1 OBJETIVOS

3.2.1.1 Objetivo General

Implementar y liderar la transformación de una arquitectura web multirregión de una entidad bancaria.

3.2.1.2 Objetivos Específicos

- Implementar y liderar un nuevo frontend que permita una mejor visualización y experiencia de navegación por la banca web que sea escalable y mantenible a largo plazo en convivencia con la banca web actual para una transición progresiva, así como mantener la funcionalidad que actualmente provee.
- Implementar y liderar una arquitectura de software que modularice los componentes del backend permitiendo el despliegue progresivo y escalable a la demanda de los países en donde tiene presencia la entidad bancaria, así como la reducción de los tiempos de entrega.
- Liderar la implementación de la estrategia de desarrollo que permita que la solución sea realizada de manera regional para cubrir la necesidad en los países en donde la entidad bancaria tiene presencia.

3.2.2 ALCANCE

3.2.2.1 Alcance funcional

- En este trabajo de suficiencia profesional, se priorizó la arquitectura de software modular que permitió el despliegue regional del backend, así como la implementación del nuevo frontend para mejorar la entrega de las funcionalidades y mejorar la experiencia de usuario.
- En este trabajo se presenta las etapas por las que atravesó la migración de la banca web detallando los proyectos de mayor impacto, demostrando la efectividad de la nueva solución de la banca web, así como de la metodología aplicada en el transcurso de esta experiencia.

3.2.2.2 Alcance técnico

- Para el frontend, el autor del presente trabajo junto al equipo frontend de BYTE realizó una colaboración con el equipo frontend perteneciente a la entidad bancaria, quienes realizaron el diseño de las pantallas y definieron el flujo principal de las operaciones usando AdobeXD.

- El equipo frontend de BYTE teniendo como insumo lo entregado por el equipo frontend de la entidad bancaria realizó la maquetación de las pantallas usando Angular y Mocks (servicios REST de ejemplo) para simular los flujos principales.
- Para el Backend, se establecieron principios fundamentales sobre la cual se diseñó la propuesta, siendo el principal tener el menor impacto posible sobre la banca actual por lo que se utilizó Spring Boot para la elaboración de una arquitectura orientada a microservicios.
- Para agilizar la entrega de los componentes se estableció un pipeline utilizando GitLab CI/CD en colaboración con el Azure DevOps administrado por la entidad bancaria hacia una plataforma OpenShift, para desplegar los microservicios.

3.2.3 ETAPAS Y METODOLOGÍA

En el proyecto de la migración de la arquitectura web multirregión fueron marcadas claramente 2 etapas correspondientes a la versión MVP y a los posteriores despliegues de las funcionalidades en los países involucrados.

3.2.3.1 Etapa MVP

Para esta etapa se utilizó la metodología SCRUM, lo cual permitió visualizar la solución en fases iniciales y a través de las iteraciones poder afinar las interacciones con el core bancario, la antigua banca web y los sistemas de terceros. Esta etapa fue fundamental pues asentó las bases sobre la cual los posteriores módulos se desarrollarían.

La metodología Scrum está definida por los siguientes aspectos relevantes:

- SCRUM: SCRUMstudy™ (2025) lo define como un marco de trabajo ágil aplicado a la gestión de proyectos para el desarrollo de productos y servicios. Tiene como enfoque principal el brindar resultados de forma incremental a través de iteraciones llamadas Sprints. El ambiente generado por el equipo fortalecerá la comunicación, el trabajo colaborativo y el constante crecimiento de cada uno de los miembros.

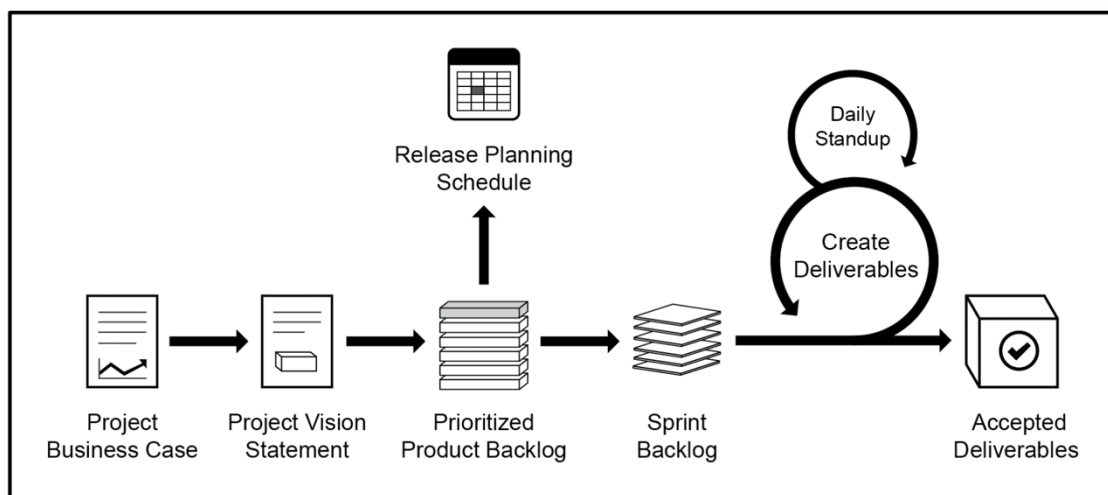
- SPRINT: Es un ciclo de duración corta en el que el equipo desarrolla las funcionalidades a las que se comprometieron para producir el incremento. (SCRUMstudy™, 2025).
- HISTORIA DE USUARIO: SCRUMstudy™ (2025) nos indica que una Historia de Usuario es la que nos define los requerimientos bajo el punto de vista del usuario. La redacción de la historia de usuario es clave para transmitir la necesidad de manera eficaz al equipo.
- PRODUCT BACKLOG: Lista de las Historias de Usuario ordenadas por prioridad desde la más alta a la más baja. (SCRUMstudy™, 2025).
- SPRINT BACKLOG: Lista de las Historias de Usuario aceptadas y a las cuales el equipo se compromete a realizar en el Sprint para generar el incremento. (SCRUMstudy™, 2025).
- INCREMENTO: Es el trabajo realizado por el equipo durante el Sprint, el cual es revisado en la ceremonia del Sprint Review. (SCRUMstudy™, 2025).
- SPRINT PLANNING: Ceremonia de tiempo definido en la que se selecciona las Historias de Usuario a realizar en el Sprint. (SCRUMstudy™, 2025).
- DAILY MEETING: Reunión diaria del equipo en la que se revisa lo que se hizo el día anterior, lo que se hará el día actual y los impedimentos encontrados. (SCRUMstudy™, 2025).
- SPRINT REVIEW: Ceremonia de tiempo definido en la que se realiza la validación de los realizado por el equipo durante el Sprint. (SCRUMstudy™, 2025).
- SPRINT RETROSPECTIVE: Ceremonia de tiempo definido en la que se comparten los aspectos positivos, los aspectos por mejorar y las actividades a realizar para mitigarlas. (SCRUMstudy™, 2025).

El flujo de SCRUM comprende desde la elaboración de la visión del proyecto por parte de los stakeholders sobre la cual el Product Owner elaborará el Product Backlog con las Historias de Usuario que hayan surgido. El siguiente paso es realizar el Sprint Planning en el cual se decidirá cuales Historias de Usuario conformarán el Sprint Backlog. Mientras dure el Sprint se realizará la ceremonia del Daily Meeting para comunicar el estado de la creación de los entregables. Al finalizar los entregables, se desarrolla el Sprint Review en el cual se aceptan o rechazan los entregables generados. Finalmente, se realiza el Sprint Retrospective en el cual el equipo determina cómo mejorar y se definen las

actividades a realizar para lograr este objetivo. Al ser iteraciones de duración corta, permite establecer una rutina de mejora continua e incremental. (SCRUMstudy™, 2025).

Figura 2

Flujo Scrum



Fuente: SCRUMstudy™, 2025

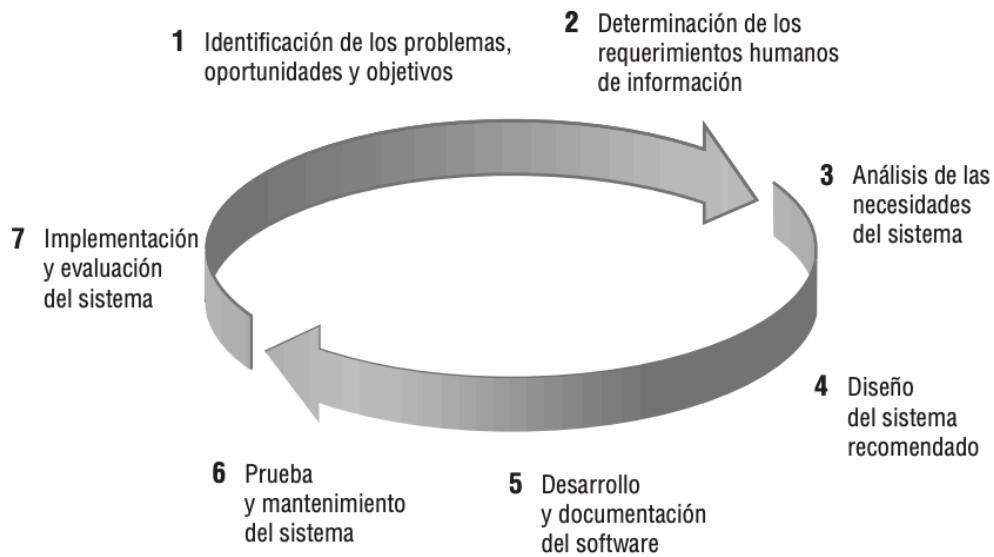
3.2.3.2 Etapa Post MVP

La metodología aplicada luego de esta reorganización del equipo es una aplicación de la metodología Kendall y Kendall organizada por líneas de trabajo para cubrir las necesidades de seguimiento de la entidad bancaria ante el trabajo en paralelo requerido.

La metodología Kendall y Kendall es una de las más aplicadas en la industria del desarrollo del software. Su estructuración es ampliamente conocida siendo considerada un estándar pues eventualmente los participantes terminan realizando las actividades que la conforman.

Figura 3

Fases del Ciclo de Desarrollo de Sistemas



Fuente: Kendall y Kendall, 2023

Esta división por fases propuesta permite establecer los objetivos necesarios en cada una, así como proponer las actividades a realizar para el cumplimiento de los mismos.

Se presenta a continuación un breve resumen de cada fase:

- IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS, OPORTUNIDADES Y OBJETIVOS: El analista junto a otros miembros de la organización comparte los problemas, identifica oportunidades y establecer objetivos de los sistemas alineados a los objetivos de la empresa. (Kendall y Kendall, 2023)
- DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS HUMANOS DE INFORMACIÓN: El analista realiza el esfuerzo de comprender la información que necesitan los usuarios para sus trabajos para que el sistema logre ser de utilidad a las personas involucradas. (Kendall y Kendall, 2023)
- ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL SISTEMA: El analista realiza la diagramación de los flujos que conforman el sistema, identifica las decisiones estructurales realizadas y junto a la información anteriormente recopilada prepara la propuesta del sistema. (Kendall y Kendall, 2023)

- **DISEÑO DEL SISTEMA RECOMENDADO:** El analista realiza el diseño de los procedimientos que permitirán al usuario interactuar con el sistema, así como diseñar el componente frontend. (Kendall y Kendall, 2023)
- **DESARROLLO Y DOCUMENTACIÓN DE SOFTWARE:** El analista trabaja junto a los desarrolladores para elaborar el sistema, así como la documentación correspondiente siempre respondiendo a las necesidades del usuario. (Kendall y Kendall, 2023)
- **PRUEBA Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA:** Tomando como base el plan de pruebas, los desarrolladores ejecutan pruebas con información de muestra para validaciones de entrada y luego junto al analista se usa datos reales para certificar la funcionalidad. Asimismo, el mantenimiento se comienza a realizar desde esta fase perdurando en el resto del ciclo de desarrollo. (Kendall y Kendall, 2023)
- **IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA:** El analista ayuda a implementar el sistema, así como capacitar a los usuarios para operar el sistema. La evaluación es permanente y debe realizarse en cada fase. (Kendall y Kendall, 2023)

Teniendo en consideración cada una de estas fases, su incorporación al proyecto permitió un control de cada fase más dedicado siempre tomándolo como un proceso cíclico.

3.2.4 FUNDAMENTOS UTILIZADOS

3.2.4.1 Arquitectura modular

La arquitectura modular es el fundamento teórico principal sobre el cual se desarrolló la solución del presente trabajo. Este fundamento tiene como sustento la división del sistema en partes más reducidas e independientes, a estas partes se las denomina como módulos. Cada módulo tiene un objetivo principal y permite ser desarrollado, puesto a prueba y mantenido de forma independiente al resto, lo que permite la escalabilidad y aceptación flexible del cambio en el sistema. (Mbugua, Korongo y Mbuguah, 2022).

No obstante, Rocha, Santos, Santos y Soares (2024) nos detallan que el diseño de una arquitectura modular trae consigo una serie de retos en su diseño producto de la distribución de cada uno de los microservicios que se puedan necesitar ya que el control que antes se tenía en una arquitectura monolítica difiere completamente al tener microservicios desplegados en diferentes servidores.

Es por ello que el realizar un diseño de la arquitectura de manera apropiada es un factor clave en el éxito a largo plazo del proyecto. Mbugua, Korongo y Mbuguah (2022) nos indica que esto nos permite mejorar significativamente el desarrollo gracias a la reutilización de estos módulos en otros proyectos de interés, disminuyendo el retrabajo y con la confianza de estar utilizando componentes seguros y de calidad.

La arquitectura modular permite incorporar de manera más eficiente y efectiva nuevas funcionalidades debido a que el impacto es únicamente sobre los módulos afectados. Gracias a este enfoque el riesgo del mantenimiento es mitigado parcialmente permitiendo la incorporación de las actualizaciones, (Mbugua, Korongo y Mbuguah, 2022). Para proyectos de alta complejidad y escala superlativa esta arquitectura permite un trabajo colaborativo entre los diferentes equipos de desarrollo sin interferir entre ellos mismos.

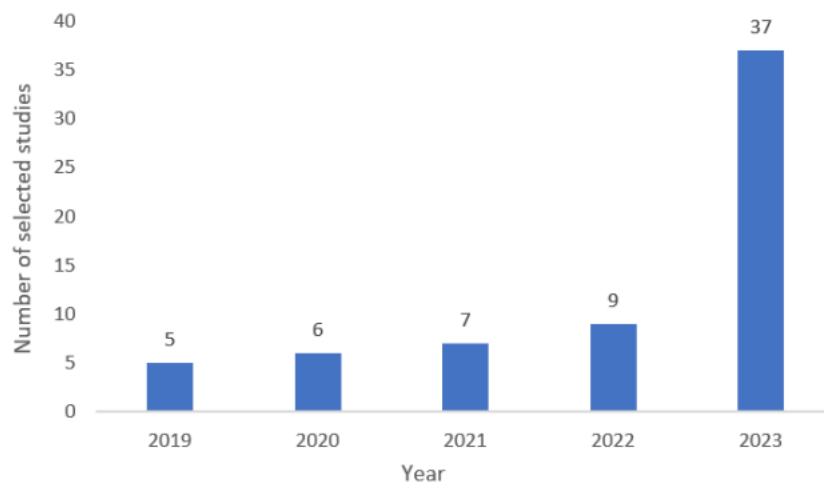
Rocha, Santos, Santos y Soares (2024) lo reafirman indicando que una arquitectura modular eficientemente diseñada y correctamente implementada permite realizar despliegues independientes, escalabilidad a nivel de cada microservicio y realizar tareas de mantenimiento sin afectar al sistema.

Mbugua, Korongo y Mbuguah (2022) nos indica que otra ventaja relevante es que el escalamiento del sistema se puede realizar de una manera mucho más sencilla. Considerando que el sistema está conformado por módulos independientes, nos podemos permitir asignar y escalar los recursos computacionales de acuerdo a las necesidades, así como el comportamiento del módulo observado resultando en una gestión de mayor eficiencia para cada uno de los módulos que conforman el sistema.

Finalmente, la arquitectura modular, al tener un enfoque por objetivos, permite facilitar la comprensión de las funcionalidades de cada módulo lo que permite poder capacitar de forma eficaz a los nuevos miembros del equipo.

Figura 4

Tendencia de estudio de la Arquitectura Modular



Fuente: Ruoyu y Xiaozhou, 2024

Como podemos observar en la representación gráfica, la tendencia por el estudio de la aplicación de la arquitectura modular ha ido en un incremento significativo en años recientes por lo que este enfoque nos permitirá proporcionar una solución incremental a largo plazo.

3.2.4.2 Arquitectura orientada a microservicios

La arquitectura orientada a microservicios es el estilo arquitectónico seleccionado para el desarrollo del backend de la nueva banca web del presente trabajo.

Este patrón de arquitectura nos indica que cada uno de los elementos que conforman la arquitectura se deben implementar de forma independiente, lo que tiene como resultado un despliegue más sencillo, rápido, altamente escalable y de bajo acoplamiento. (Zoraida, Del Pino y Gonzáles, 2020).

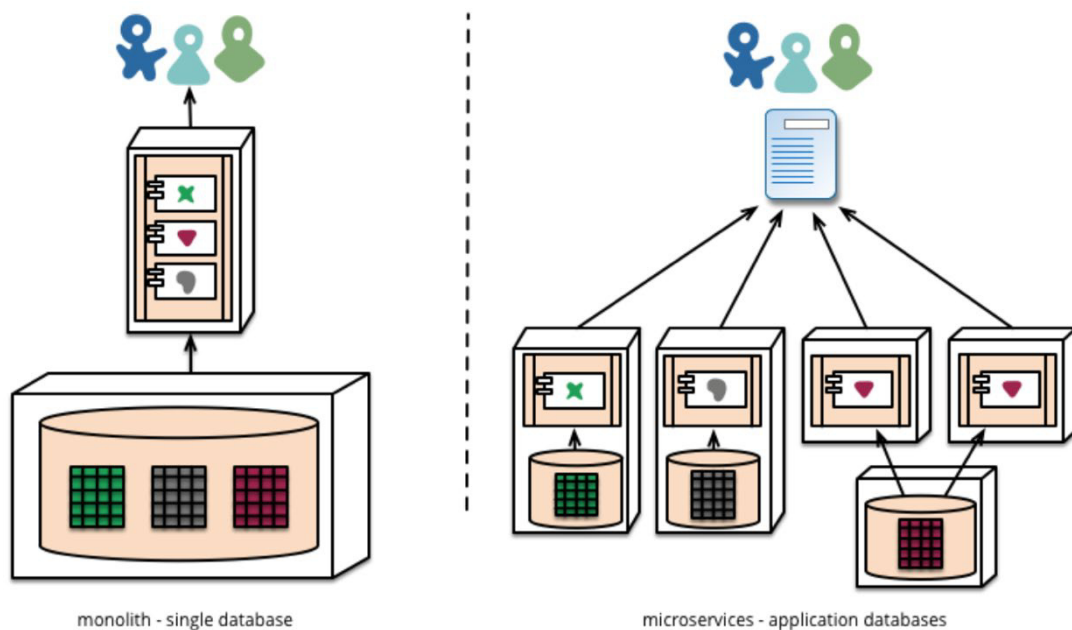
Zoraida, Del Pino y Gonzáles (2020) comparten que el caso de estudio sobre el cual aplicaron la arquitectura orientada a microservicios permitió realizar entregas continuas de software y es sugerido para un ambiente cuya necesidad sea el desarrollo acelerado.

Seedat, Abbas, Ahmad, Feroz, Qureshi y Amelio (2024) nos presentan un caso de estudio en el que se hace énfasis en la técnica aplicada para dividir una arquitectura monolítica a una arquitectura orientada a microservicios resaltando la importancia de mantener constante colaboración con los expertos del negocio para identificar los microservicios a crear resultando en una arquitectura que permite facilitar la visualización de los logs de las aplicaciones así como un mantenimiento eficiente a largo plazo.

Considerando el contexto detallado en el que se desenvuelve el presente trabajo, la arquitectura orientada a microservicios resulta fundamental e imprescindible para alcanzar los objetivos propuestos siendo considerada el eje de la solución propuesta.

Figura 5

Comparativa de una arquitectura tradicional y una arquitectura orientada a microservicios



Fuente: Fowler y Lewis, 2023

La representación gráfica nos permite observar de manera más clara la distribución de componentes en la que se evidencia que los microservicios son elementos independientes con objetivos definidos separados.

3.2.4.3 DevOps

El concepto de DevOps está ligado en gran medida a los microservicios. Esto pues al tener una arquitectura de bajo acoplamiento los despliegues resultan mucho más sencillos que los despliegues tradicionales. Es por ello que al establecer un estándar de compilación y despliegue se tendrá como resultado una entrega continua de funcionalidades de manera eficiente.

El uso de DevOps debe verse como una herramienta que permita agilizar este proceso, así como establecer un flujo óptimo de revisión bajo la cual todos los componentes deberán someterse para el aseguramiento de la calidad respectiva, permitiendo de esta manera la estandarización del desarrollo. (González, Ocharán, Arenas y Cortés, 2021)

González, Ocharán, Arenas y Cortés (2021) recalcan la importancia de profundizar sobre esta herramienta y el impacto que pueda tener sobre una arquitectura orientada a microservicios ya que los resultados de su correcta aplicación traen grandes beneficios al ciclo de desarrollo de software.

Sobre el mismo punto, Silva y Umaña (2024) nos comparten que, para poder obtener apropiadamente todas las ventajas de la aplicación de DevOps se debe considerar la retroalimentación y la comunicación constante entre las áreas de desarrollo y operaciones como factores clave de su uso pues su correcta participación e intervención determinará el éxito de su implementación.

Considerando que la entidad bancaria del presente trabajo requiere una solución multirregión de entrega continua, el uso de DevOps representa la alternativa ideal para este escenario.

3.2.4.4 OpenShift

La llegada y uso expandido de los contenedores como herramientas que nos permiten transportar las soluciones software desarrolladas sin tener la necesidad de considerar a la

plataforma destino ha permitido enfocar los estudios en la mejor manera de gestionar los ambientes basados en contenedores.

Ante esta necesidad, la industria reconoce a Kubernetes como la herramienta preferida para optar por diseñar un ambiente encargado de la orquestación de los contenedores. Sin embargo, su complejidad y manejo en ambientes productivos puede no brindar la experiencia deseada. (Toprak y Toprak, 2025)

Es por ello que, ante esta complejidad, la industria desarrolló plataformas de orquestación basada en Kubernetes, pero orientado al uso empresarial como es el caso de OpenShift.

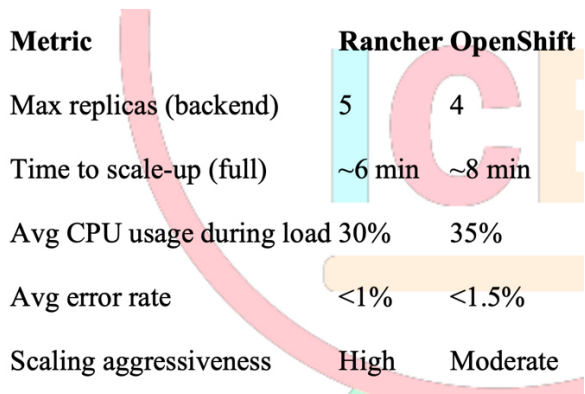
OpenShift es una plataforma orientada al uso empresarial que brinda una diversidad de funcionalidades que facilitan el despliegue. Herramientas como contar con un directorio interno de imágenes (registry), plantillas de creación de recursos, integración hacia pipelines DevOps la posiciona como una herramienta predilecta en la industria. (Toprak y Toprak, 2025)

Daram, Jain y Goel (2021) nos presentan una comparativa entre el uso de contenedores de manera individual y el uso de contenedores bajo la orquestación de OpenShift la cual reflejó un incremento del 20.8% en la velocidad de escalamiento, 10-15% en mejor uso de recursos computacionales y un incremento del 26.7% en velocidad de despliegue reflejando como OpenShift complementa de manera efectiva y eficiente el uso de contenedores.

Toprak y Toprak (2025) nos comparten en su análisis comparativo entre 2 de las plataformas derivadas de Kubernetes: Rancher y OpenShift, esta última resalta por su capacidad de manejar entornos de alta demanda, monitoreo de producción crítico, gobernabilidad y manejo de grandes equipos. Se destaca también su interface de usuario la cual resulta muy intuitiva tanto para su navegación como para su uso debido a su corta curva de aprendizaje.

Figura 6

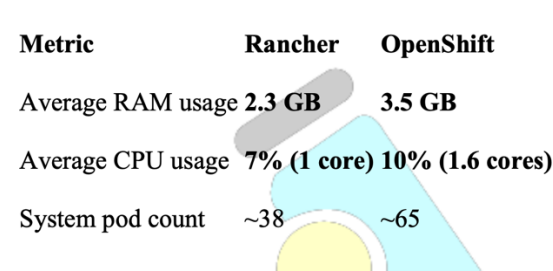
Comparativa Rancher y OpenShift: Prueba de carga masiva



Fuente: Toprak y Toprak, 2025

Figura 7

Comparativa Rancher y OpenShift: Prueba de estado sin carga activa



Fuente: Toprak y Toprak, 2025

Podemos apreciar en el comparativo que OpenShift tiene un consumo ligeramente mayor; sin embargo, se debe considerar que OpenShift cuenta con herramientas de integración a terceros, así como opciones para el manejo empresarial, lo cual justifica esta diferencia en comparación a otras alternativas. (Toprak y Toprak, 2025)

Ante este contexto, la plataforma OpenShift es la que será utilizada para la orquestación de los contenedores que conformen la solución de la banca web multirregión.

3.2.4.5 GitLab CI/CD

La herramienta de GitLab CI/CD está enfocada en lograr la automatización y gestión de los pipelines para las operaciones de compilación, pruebas y despliegue. (Koppanati, P., 2022)

Koppanati, P. (2022), nos indica que los componentes más importantes de esta herramienta son las siguientes:

- GITLAB RUNNERS: Son los encargados de ejecutar los jobs del pipeline, usualmente están asociados al proyecto o también pueden ser compartidos.
- PIPELINES: Secuencia de stages automatizados que son ejecutados al recibir un commit, merge o a demanda.
- ENVIRONMENTS: Ambiente en donde se realizará el despliegue.
- ARTIFACTS: Archivos temporales generados que pueden utilizarse durante la ejecución del pipeline.

Asimismo, manifiesta que el uso de esta herramienta nos permitirá contar con un ambiente dinámico el cual nos provee de los siguientes beneficios:

- AISLAMIENTO: Cada ambiente está aislado de los demás por lo que los desarrolladores pueden trabajar sin preocuparse por los otros.
- REPLICAMIENTO: Se refiere a la facilidad de replicar los escenarios de error en ambientes productivos hacia ambientes de desarrollo y pruebas.
- ESCALABILIDAD: Ambientes dinámicos pueden escalar de acuerdo a los recursos que estos necesiten durante su ejecución.

Todos estos beneficios nos permiten agilizar los procesos de compilación y despliegue en todos los ambientes.

En el estudio realizado por Kuncara, Kusumo y Adrian (2024), nos indican que la configuración requerida por GitLab CI/CD es mucho más sencilla en comparación a la requerida por otra herramienta como Jenkins y a pesar de que en tiempos de ejecución Jenkins tiene un desempeño más óptimo, como herramienta inicial para aplicar conceptos de CI/CD es la herramienta ideal.

Además, Koppanati, P. (2022) nos comenta que el uso de esta herramienta para las tareas de CI/CD en conjunto a orquestadores de contenedores nos permitirá contar con ambientes dinámicos logrando mayor eficiencia en este proceso.

Es por ello que GitLab CI/CD nos resulta la herramienta ideal para nuestro proceso considerando que trabajaremos con un orquestador de contenedores como OpenShift.

3.2.4.6 Azure DevOps

Manolov, Gotseva y Hinov (2025) nos presentan en su trabajo comparativo que, en la actualidad ante el crecimiento inminente de la adopción de DevOps en los procesos de desarrollo de software, han surgido diferentes herramientas que permiten agilizar y monitorear todas las aristas relevantes que cumplen con el objetivo de automatizar y realizar una entrega continua desde el ambiente de desarrollo hacia el ambiente de operaciones. Dentro del set de herramientas que nos permiten implementar DevOps se encuentran GitHub y Azure DevOps como las que mayor presencia tienen en el mercado ocupando el 33% y 24% respectivamente a nivel mundial.

GitHub es la opción predominante en este contexto por diversas razones, pero principalmente por su facilidad de uso, fomentar entornos colaborativos, modelos de seguridad, disponer de plugins para integraciones a terceros y brindar todo lo que los pequeños negocios o startups necesitan especialmente si se opta por arquitecturas serverless, despliegues con Kubernetes o aplicaciones cloud. (Manolov, Gotseva y Hinov, 2025)

No obstante, Azure DevOps como segundo lugar solo palidece por su mercado objetivo los cuales son los entornos empresariales a gran escala. Ofreciendo una estricta gobernabilidad de acceso logrando un nivel de seguridad altamente reconocido, integraciones con el ecosistema de soluciones de Microsoft y herramientas de manejo y monitoreo de sus entornos permitiendo integraciones hacia otras nubes de la industria como Amazon AWS o Google Cloud. Tanto si fuera un despliegue en nube, híbrido o sobre un servidor local, Azure DevOps se presenta como la alternativa ideal para cumplir el objetivo de despliegues rápidos y efectivos. (Manolov, Gotseva y Hinov, 2025)

James, Faruq, Prince y Idowu (2025) nos presentan en su investigación que la herramienta Azure DevOps es muy versátil en cuanto a la integración con otras plataformas en la nube, aunque presenta facilidades y mejores resultados con otros servicios de la nube de

Microsoft. Sin embargo, la aplicación de buenas prácticas, especialmente en la configuración de tareas CI/CD conlleva a óptimos flujos de procesamiento.

Es por ello que, ante esta comparación realizada, la entidad bancaria fue recomendada de usar Azure DevOps, por parte de su área interna de sistemas, como herramienta empresarial dentro de su sistema de gestión de entrega continua.

3.2.4.7 Beneficios de migrar hacia una arquitectura de microservicios

Guimarey (2020) nos presenta los beneficios de migrar hacia una arquitectura de microservicios tomando como base la idea de empezar con una arquitectura monolítica, pues si bien este enfoque parece ser uno equivocado, no debe tomarse de esa forma pues una arquitectura monolítica permite plasmar la visión del producto de manera más rápida, por lo que ante escenarios de urgencia o de necesidad inmediata se la puede considerar una alternativa válida.

Sin embargo; el paso siguiente debe ser la separación del monolito en módulos que permita la gestión y evolución de forma independiente de cada uno. En este proceso el enfoque de la migración debe ser una convivencia inicial y de manera incremental continuar agregando más módulos pues es la evolución que a nivel de costos representa mayor viabilidad. Asimismo, se resalta el considerar la seguridad de cada módulo, así como la performance de la comunicación entre ellos. (Guimarey, 2020)

Darshana (2025) nos presenta una estrategia para poder realizar la migración de una arquitectura monolítica a una arquitectura orientada a microservicios basada en la funcionalidad principal. Esta migración presenta ventajas como escalamiento mejorado, mejora en el tiempo de puesta a producción, resiliencia ante escenarios de fallo y flexibilidad tecnológica para el desarrollo de las funcionalidades.

3.2.5 IMPLEMENTACIÓN DE LAS ÁREAS, PROCESOS, SISTEMAS Y BUENAS PRÁCTICAS

Esta sección sigue los lineamientos establecidos en la sección 3.2.3 ETAPAS Y METODOLOGÍA por lo que estará estructurada de la siguiente manera:

Cabe resaltar que para efectos del presente trabajo se ha tomado una muestra de la implementación realizada con el objetivo de resaltar el proceso de migración, así como analizar cada entregable generado al finalizar cada proyecto involucrado.

Tabla 6

Etapas del Proyecto de Migración

Etapa	Metodología	Alcance
MVP	SCRUM	- SPRINT 1: ○ Autenticación ○ Home Público ○ Home Privado ○ Consulta de Cuentas ○ Consulta de Histórico - SPRINT 2: ○ Transferencias Propias ○ Transferencias a Terceros ○ Transferencias a otros bancos
Post-MVP	Líneas de Trabajo / Kendall y Kendall / SCRUM	- Proyecto: Soft Token

Fuente: Elaboración propia

3.2.5.1 Etapa MVP

Para la etapa MVP se estará detallando los proyectos catalogados como Sprint 1 y Sprint 2, los cuales en conjunto conllevaron a la primera puesta a producción de la nueva web de la entidad bancaria.

3.2.5.1.1 Sprint 1

Duración del proyecto: Sprint 1

La duración del Sprint 1 fue determinado luego de finalizar el Sprint Planning correspondiente, del cual se presenta el siguiente resumen:

Figura 8

Resumen de duración del Sprint 1

Fechas

Fecha de Inicio	07 de Julio de 2021
Fecha Fin	25 de Septiembre del 2021
Desarrollo	4 semanas
Pruebas BYTE	2 semanas
Pruebas Entidad Bancaria	2 semanas
Revisión Assesment	3 semanas

Fuente: Adaptado del proyecto

Equipo de desarrollo

El equipo conformado para el Sprint 1 contó con la participación de los siguientes roles.

Tabla 7

Equipo conformado para el Sprint 1

Rol	Descripción	Cantidad de Miembros
Product Manager Coordinador	Responsable de coordinar el proyecto a nivel regional junto a los representantes de cada país.	1
Product Manager de Región	Representante de la sede de la entidad bancaria y responsable de la ejecución en su región.	3

Gerente de Desarrollo	Responsable de la gestión del proyecto representando a BYTE.	3
Arquitecto de Software	Encargado de proponer y diseñar la arquitectura de la aplicación.	1
Líder Técnico	Responsable de dirigir al equipo de desarrollo y mantener contacto con los Product Manager	1
Desarrollador de Software	Encargado del desarrollo y mantenimiento de la nueva banca web	3
Desarrollador Core Bancario	Encargado del desarrollo y mantenimiento del core bancario	2
QA Byte	Responsable de la calidad del software representando a BYTE	1
QA Entidad Bancaria	Responsable de la calidad del software representando a la entidad bancaria	1

Fuente: Elaboración propia

La designación de los roles Product Manager Coordinador y de Product Manager de Región fueron necesarios para coordinar los esfuerzos entre las 3 regiones en la que tiene presencia la entidad bancaria, compartiendo de esta manera una misma visión de los requerimientos necesarios.

Además, por parte de la consultora BYTE, los roles de Líder Técnico, Arquitecto de Software y Gerente de Desarrollo permitieron dirigir a los desarrolladores en el proceso, definir la arquitectura, así como las bases del proceso de desarrollo y estar en contacto a demanda con la entidad bancaria respectivamente.

Luego de haber definido al equipo Scrum se procedió a comenzar con los desarrollos correspondientes al Sprint 1.

Alcance del Sprint

El alcance asociado al Sprint 1, está detallado de la siguiente manera

- **AUTENTICACIÓN:** Comprende todos los mecanismos necesarios para autenticar al usuario y manejo de sesión dentro de la banca web.
- **HOME PÚBLICO:** El Home Público está conformado por aquellas opciones dentro de la banca web que están disponibles para los usuarios que no estén registrados en el sistema.
- **HOME PRIVADO:** El Home Privado comprende aquellas funcionalidades para usuarios registrados dentro del sistema, en este alcance comprende el diseño multirregión resaltando los colores y distribución de la información. También está conformado por las secciones de la banca antigua que deben presentarse para aquellos módulos que aún no han sido migrados.
- **CONSULTA DE CUENTAS:** Funcionalidad que permite visualizar las cuentas que tiene a su nombre el usuario de la banca.
- **CONSULTA DE HISTÓRICO:** Funcionalidad que permite la navegación sobre las cuentas de usuario para visualizar las operaciones realizadas en un periodo determinado.

La priorización de estas historias de usuario estuvo a cargo del Product Manager y los Product Manager de Región. Los cuales alineando sus necesidades y objetivos definieron las funcionalidades principales a incluir en las primeras iteraciones.

Planificación del Sprint

Durante esta ceremonia se realizó la presentación de las Historias de Usuario en formato del documento denominado Dercas (alcance e historias de usuario solicitadas) por parte de los representantes de la entidad bancaria. Luego cada uno de los desarrolladores comprendieron y se asignaron las tareas a realizar durante la iteración. El resultado fue la identificación de los módulos impactados, así como las funcionalidades asociadas a cada uno.

Tabla 8*Módulos impactados e Historias de Usuario*

Módulo	Historia de Usuario
Api-gateway	- Home Público - Home Privado - Consulta de cuentas - Consulta de histórico
Frontend	- Home Público - Home Privado - Consulta de cuentas - Consulta de histórico
General-server	- Home Público - Home Privado
Inquiries-server	- Consulta de cuentas - Consulta de histórico
Authentication-server	- Autenticación
Data-storage-server	- Autenticación
Config-server	- Home Público - Home Privado - Consulta de cuentas - Consulta de histórico

Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Daily Meeting

Esta reunión se realizaba diariamente en un espacio de tiempo establecido de 30 minutos por las mañanas en la cual cada miembro del equipo compartía el avance de sus tareas, su planificación de actividades del día y se mencionaban los impedimentos presentados permitiendo mantener la comunicación con los Product Manager de manera constante y solicitar apoyo al equipo de manera oportuna.

Revisión del Sprint

Durante esta ceremonia el equipo realizaba una demo con información de muestra a los Product Manager para cada uno de los países involucrados. La deuda técnica producto de los comentarios fue considerada viable de realizar y se programó la segunda demo para la siguiente semana.

Tabla 9

Feedback de Sprint 1 – Demo 1

Historia de Usuario	Comentarios
HOME PÚBLICO	- Agregar soporte para adicionar más opciones en la lista de productos. - Agregar facilidad para cambiar la paleta de colores para todos los componentes. - Mejorar la visualización en Tablet y Mobile.
HOME PRIVADO	- Agregar el tipo de cambio actual en el header para el país 1. - Sincronizar la sesión de la banca web y la sesión del core bancario. - Reducir tiempo de ingreso a la banca web.
CONSULTA DE CUENTAS	- Agregar exportación PDF, CSV y Excel.
CONSULTA DE HISTÓRICO	- Agregar exportación PDF, CSV y Excel.
AUTENTICACIÓN	- Agregar soporte para diferentes tipos de identificación para futuros desarrollos - Limitar a 1 las sesiones concurrentes permitidas por usuario.

Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Tabla 10

Feedback de Sprint 1 – Demo 2

Historia de Usuario	Comentarios
HOME PÚBLICO	- ACEPTADO
HOME PRIVADO	- ACEPTADO
CONSULTA DE CUENTAS	- ACEPTADO
CONSULTA DE HISTÓRICO	- ACEPTADO
AUTENTICACIÓN	- ACEPTADO

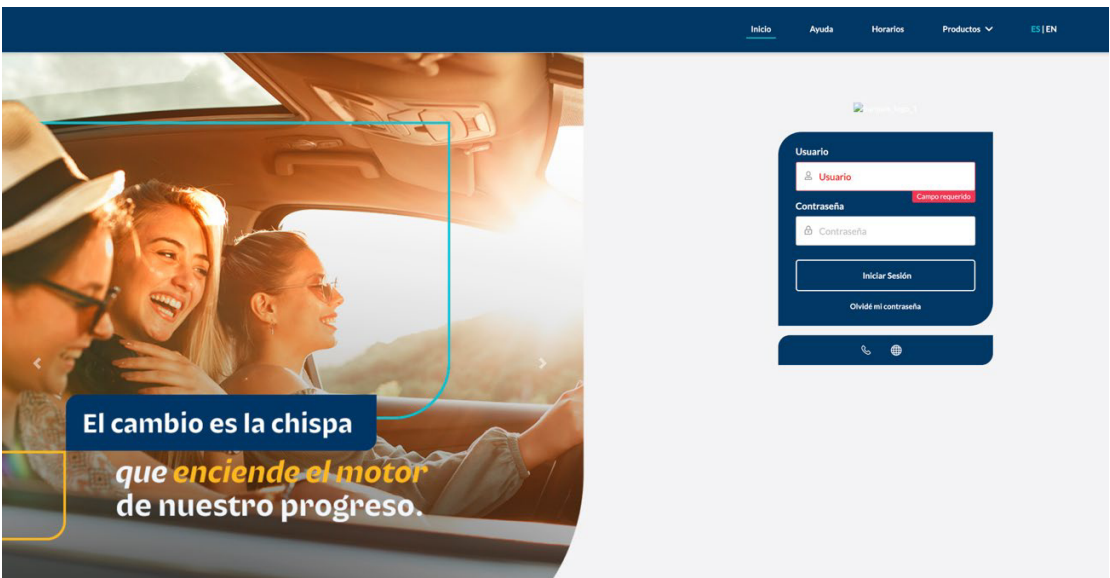
Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Se muestra a continuación las pantallas resultantes del Sprint 1. Toda la información presentada es data de muestra utilizada para los ambientes de prueba de BYTE.

Prototipos de pantalla

Figura 9

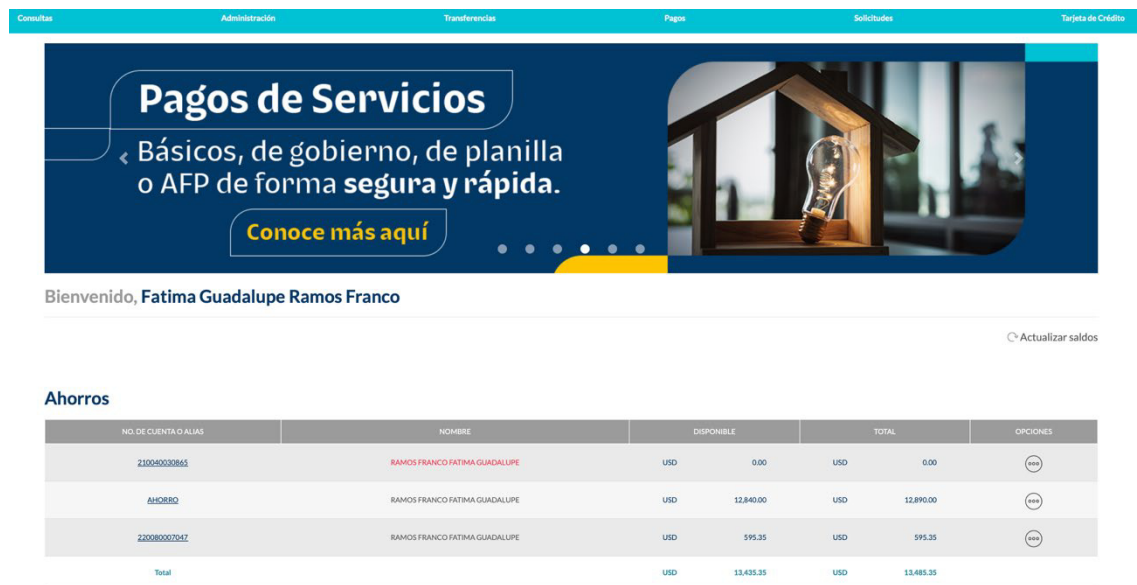
Sprint 1 – Home Público



Fuente: Adaptado del proyecto

Figura 10

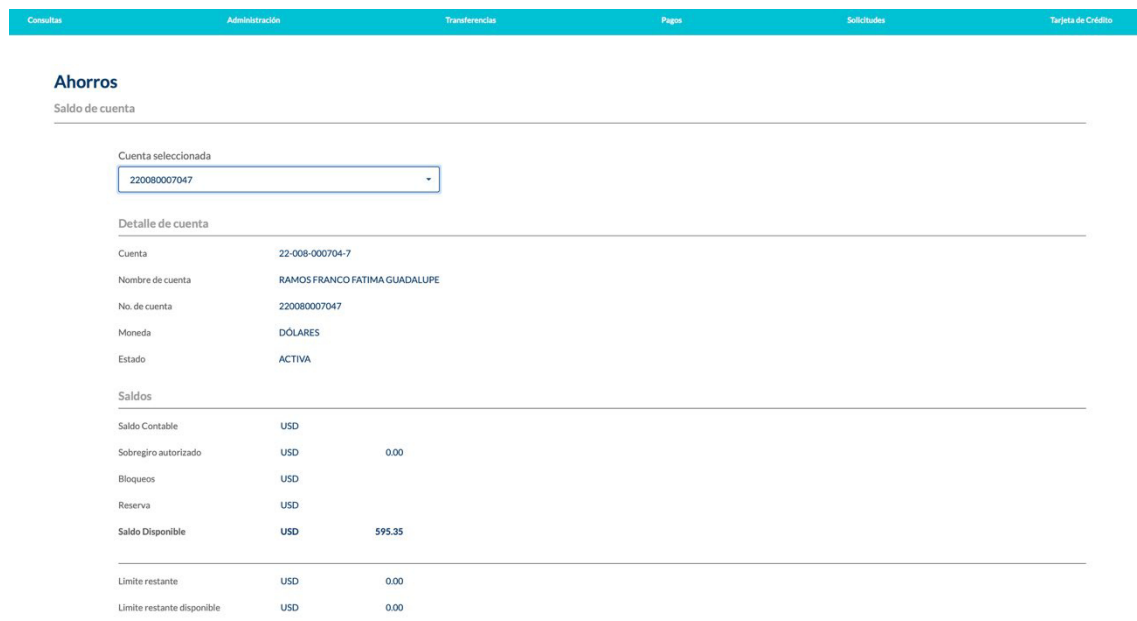
Sprint 1 – Home Privado



Fuente: Adaptado del proyecto

Figura 11

Sprint 1 – Consulta de cuentas



Fuente: Adaptado del proyecto

Figura 12

Sprint 1 – Consulta de histórico

Cheques

Estado de cuenta del mes: Septiembre 2025

Cuenta

BC MODERNA 5

No. de cuenta

010010013137

Producto

CUENTA DE CHEQUES

Moneda

L

Nombre de cuenta

CUENTA BP PARA PAGO AUTOMATICO

Fecha inicial:

01-09-2025

Fecha final:

30-09-2025

Saldo inicial

0.00

Saldo final

-3.10

Búsqueda

Sin filtro

Exportar

Fuente: Adaptado del proyecto

Figura 13

Sprint 1 – Autenticación

Usuario o contraseña incorrecta, favor dígitela nuevamente

PAIS 2

Usuario

Usuario

Contraseña

Contraseña

Iniciar sesión

Olvidé mi contraseña

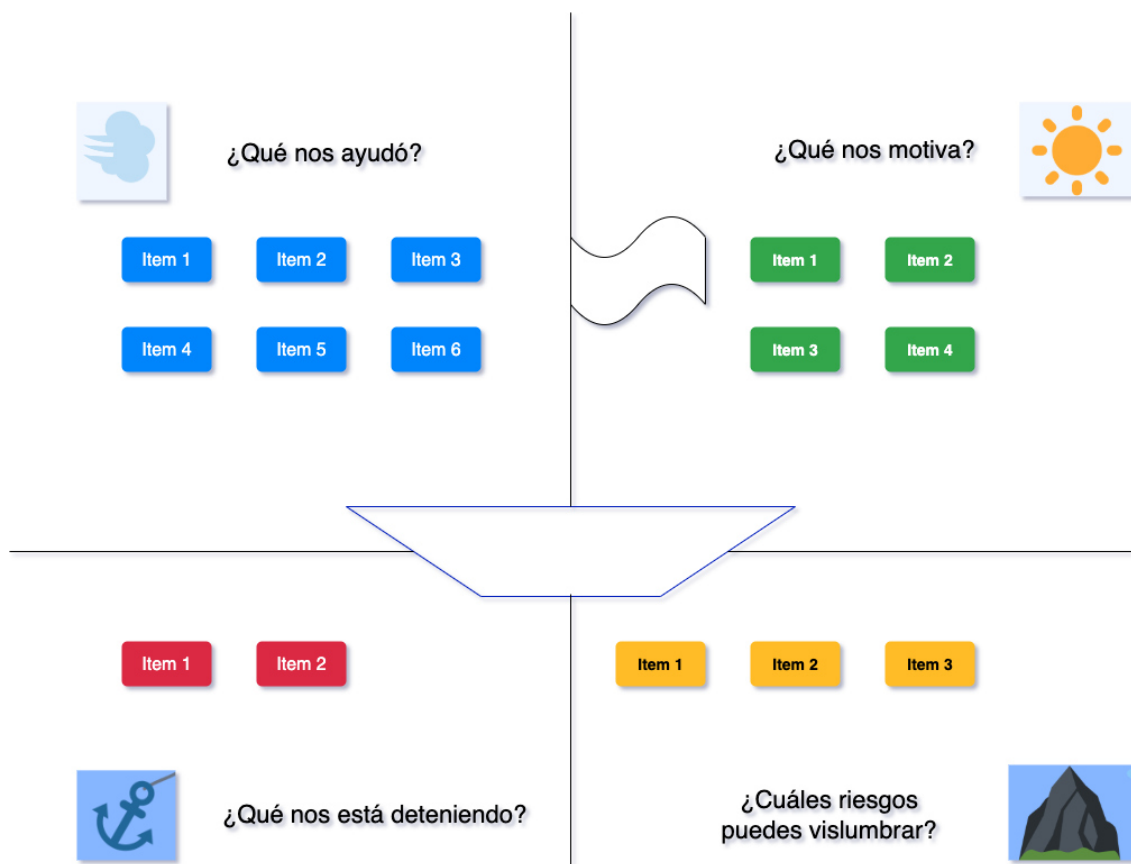
Fuente: Adaptado del proyecto

Retrospectiva del Sprint

Esta ceremonia se realizó el mismo día luego de haber finalizado la Demo 2 y luego de haberse aceptado los desarrollos. En esta oportunidad el equipo realizó la identificación de los aspectos positivos y por mejorar a través de la técnica de retrospectiva El Velero.

Figura 14

Retrospectiva del Sprint 1: El Velero



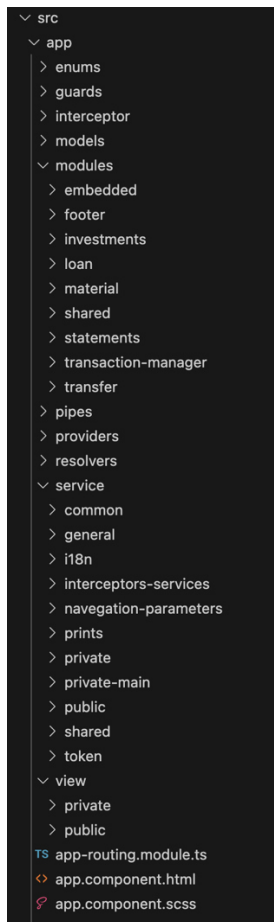
Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto.

Estructura de proyecto frontend

Durante este primer Sprint el autor del presente trabajo definió e implementó la estructura del proyecto frontend de la nueva banca web, el cual sirvió como base para los futuros desarrollos. Esta estructura se comunicó al equipo y se continúa utilizando al día de hoy.

Figura 15

Arquitectura del proyecto Frontend



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto.

Como se puede observar en la Figura 16, la arquitectura del proyecto Frontend quedó diseñada de tal forma que permite una gestión y mantenimiento escalable. El detalle a continuación:

- **PAQUETES AUXILIARES:** Se consideran auxiliares aquellos paquetes que sirven para agrupar a los componentes que pretenden reutilizarse o cuya funcionalidad es requerida dentro de varios lugares de la aplicación. Pertenecen a esta sección: enums, guards, interceptor, models, pipes, providers y resolvers.
- **MODULES:** Paquete dedicado a agrupar conceptualmente a aquellos componentes modularizados y en correspondencia a la arquitectura modular del backend.
- **SERVICE:** Paquete dedicado a agrupar las interfaces utilizadas para la conexión hacia el Backend de toda la banca web.

- VIEW: Paquete dedicado a separar los componentes de la vista pública y de la vista privada. Cada uno de estos componentes está diseñado estratégicamente para su implementación multirregión.

El Frontend tiene soporte a la multirregión a través de angular y su capacidad para soportar el paso de configuraciones específicas junto a la arquitectura planteada pues en conjunto permiten condicionar el comportamiento del componente renderizado de acuerdo al país que se quiera desplegar.

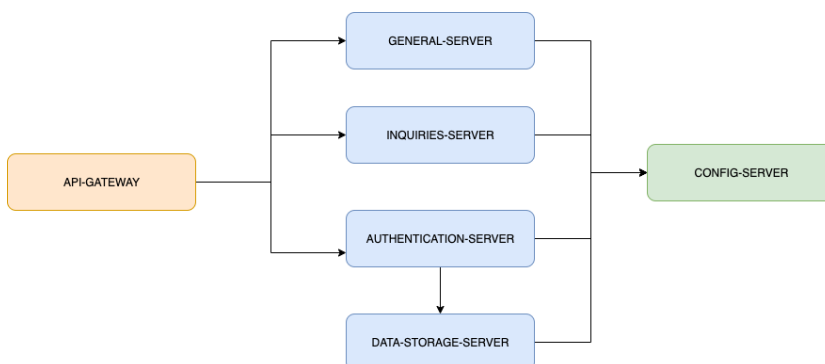
Se debe resaltar que la clave principal para el soporte multirregión de la arquitectura presentada es la forma como está diseñado cada componente. Dentro de su maquetación se utilizan plantillas de generación diferentes para cada componente que se nutren de archivos de configuración para su renderizado. Logrando de esta manera poder separar por país estos archivos de configuración se puede condicionar el renderizado de cada componente.

Estructura de proyecto Backend

Durante este primer Sprint, el autor del presente trabajo definió la arquitectura orientada a microservicios la cual sentó las bases para los posteriores módulos que se fueron incorporando. Esta arquitectura continúa siendo utilizada al día de hoy en todos los proyectos en curso con la entidad bancaria.

Figura 16

Arquitectura del proyecto Backend – Sprint 1



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto.

La arquitectura definida por el autor del presente trabajo permitió la separación por objetivos funcionales de los módulos que se estarían migrando progresivamente. Para el Sprint 1, las funciones quedaron asignadas de la siguiente forma:

- GENERAL SERVER: Encargado de brindar la información del Home Público y la configuración básica para el renderizado de la aplicación.
- AUTHENTICATION-SERVER: Encargado de controlar el ingreso al Home Privado.
- DATA-STORAGE-SERVER: Servicio de apoyo al Authentication-server en el que se almacena la información de la sesión del usuario de la banca web.
- CONFIG-SERVER: Servicio que centraliza la configuración de todos los microservicios
- INQUIRIES-SERVER: Servicio dedicado a devolver la información que nutre al Home Privado, los datos de las cuentas del usuario y sus movimientos asociados de cada una para la consulta del histórico.
- API-GATEWAY: Servicio dedicado a la centralización de las solicitudes que llegan desde el Frontend y su posterior enrutamiento hacia los microservicios correspondientes.

Estos microservicios representan la idea base sobre la cual se implementó la solución. Actualmente se sigue manteniendo este enfoque permitiendo aplicar conceptos de escalabilidad horizontal y vertical a cada microservicio.

Flujo de trabajo GIT

Para la gestión del código fuente de la banca web se utilizó Git a través de la plataforma GitLab. El autor del presente trabajo estructuró los proyectos de la siguiente manera:

Tabla 11

Agrupador de Proyectos Git

Agrupador	Descripción
BOMS	Grupo correspondiente a centralizar los POM parents de toda la aplicación. En estos proyectos de tipo POM

	se definen las tecnologías a utilizar y los plugins para la compilación.
Components	Grupo correspondiente a las funcionalidades dedicadas de manera regional o por país.
Common-services	Grupo correspondiente a las librerías de funcionalidad compartida en toda la aplicación.
Soap-services-clients	Grupo correspondiente a las conexiones de tipo SOAP.
Rest-services-clients	Grupo correspondiente a las conexiones de tipo REST
Transactions	Grupo correspondiente a las transacciones del core bancario
PODS	Grupo correspondiente a los microservicios definidos para la aplicación

Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

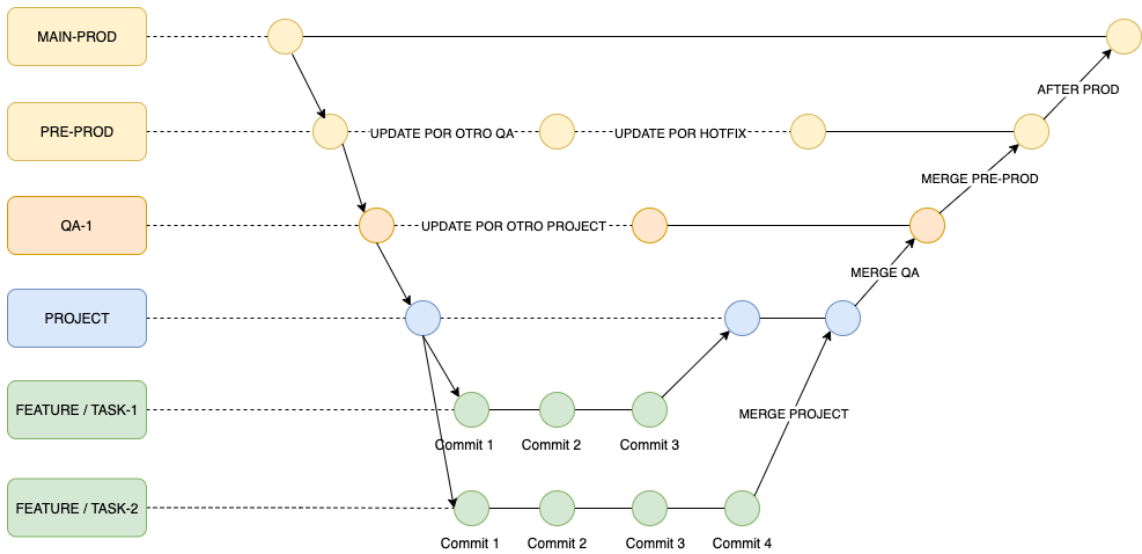
Los proyectos dentro del grupo BOMS no se modifican con frecuencia por lo que su acceso está restringido y autorizado por el Arquitecto de Software.

Los proyectos dentro de los grupos Components, Common-services, Soap-service-clients, Rest-service-clients y Transactions siguen un versionamiento SNAPSHOT y RELEASE. Mientras se trabaja en ambiente de desarrollo se utiliza el sufijo SNAPSHOT y al salir de este ambiente se genera su versión RELEASE.

Los proyectos dentro del grupo PODS mantienen el mismo versionamiento, pero manejan una gestión de ramas basada en el proyecto que lo origina. Se presenta este detalle a continuación.

Figura 17

Manejo de ramas



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

La Figura 17 nos permite visualizar el flujo establecido para la gestión de ramas dentro de cada proyecto que pertenezca al grupo PODS para cada uno de los países involucrados. El procedimiento de aseguramiento de calidad exige el aplicar controles y verificaciones en todos los artefactos generados antes de avanzar a la siguiente fase, es por ello que cada stage debe ser individualmente gestionado.

Se detalla la naturaleza de cada rama en la siguiente tabla:

Tabla 12

Naturaleza de Ramas

Tipo de rama	Descripción
MAIN-PROD	Es la rama correspondiente al ambiente productivo del país. Su actualización se realiza luego de realizar un pase a producción y haber cumplido una semana de monitoreo.
PRE-PROD	Es la rama que corresponde al ambiente copia de producción. Su actualización solo se autoriza luego de haber cumplido satisfactoriamente la prueba de

Assessment realizado por un colaborador tercero. Tener una rama dedicada a pre producción permite asegurar la integridad de la prueba de Assessment así como congelar las versiones finales que se incluyen dentro de cada pase a producción.

QA

Es la rama asociada al ambiente QA asignado para el proyecto. Su actualización solo se autoriza luego de haberse superado las pruebas técnicas y pruebas de humo por parte del equipo de QA de la entidad bancaria. Tener una rama dedicada a cada ambiente QA permite identificar y evitar la pérdida de desarrollos por pruebas en paralelo de múltiples proyectos.

PROJECT

Es la rama creada a partir del proyecto presentado por el banco. Sirve como integradora de las tareas realizadas por el equipo de desarrollo. Su actualización se realiza luego de haberse cumplido el script de pruebas por parte del equipo QA de Byte. Tener una rama dedicada al proyecto permite identificar y evitar la pérdida de desarrollos a nivel de varios proyectos en desarrollo paralelo.

FEATURE/TASK

Este tipo de rama se crea a partir de la rama PROJECT y se crean tantas ramas como tareas a realizar. Para asegurar la calidad correspondiente se aplican pruebas unitarias y se visualiza resultados utilizando SonarQube. Tener una rama dedicada a la tarea de cada feature a realizar permite identificar y evitar la pérdida de desarrollos al trabajar en paralelo.

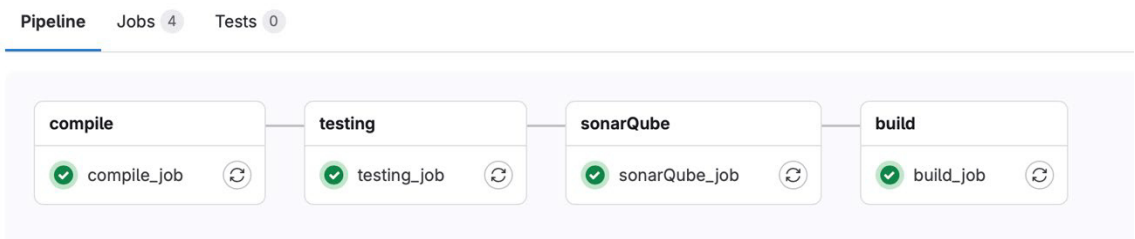
Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Esta forma de manejar las ramas es una definida producto de los escenarios enfrentados por el equipo por lo que es una versión utilizada de manera interna no oficializada. Asimismo, nos permite cumplir con los puntos de control exigidos por el banco.

DevOps y estrategia de despliegue

En el presente trabajo se diseñaron los pipelines para la generación de las imágenes docker las cuales posteriormente se entregan al Azure DevOps de la entidad bancaria, el cual es el encargado de realizar la instalación en OpenShift.

Figura 18
Pipeline de generación de imágenes Docker



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto.

El flujo del pipeline está determinado por 4 stages los cuales se aplican a las ramas de tipo PROJECT. El detalle de cada stage se presenta a continuación.

Tabla 13
Stages del pipeline de generación de imágenes

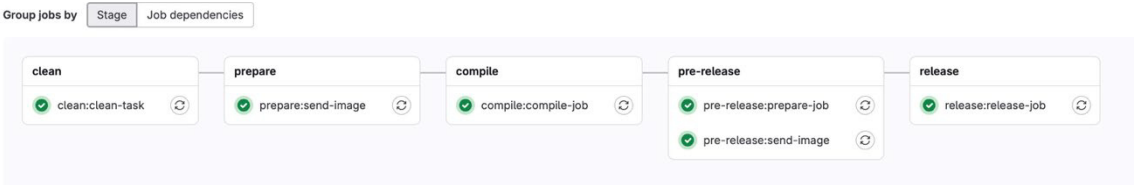
Stage	Descripción
Compile	Stage dedicado a probar la compilación del proyecto y detectar errores de dependencias.
Testing	Stage dedicado a las pruebas unitarias del proyecto.
SonarQube	Stage dedicado a enviar los resultados de las pruebas hacia el SonarQube del proyecto.
Build	Stage dedicado a la generación de la imagen correspondiente al proyecto. La imagen generada se almacena en el Docker Registry de BYTE.

Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Luego de haberse ejecutado el pipeline se obtiene la imagen publicada en el Docker Registry del servidor de BYTE. Tomando esta información se procede a iniciar el pipeline de entrega a los servidores de la entidad bancaria.

Figura 19

Pipeline de entrega



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto.

El flujo del pipeline de entrega está determinado por 5 stages los cuales tienen como entradas la ruta de la imagen generada anteriormente, la configuración en formato yaml y el país al cual se decide realizar la instalación. El detalle de cada stage se presenta a continuación.

Tabla 14

Stages del pipeline de entrega

Stage	Descripción
Clean	Stage dedicado a limpiar los archivos generados de anteriores envíos.
Prepare	Stage dedicado a validar si la imagen generada existe en el registry de la entidad bancaria por intentos anteriores.
Compile	Stage dedicado a generar los archivos de configuración necesarios para el deployment en OpenShift.
Pre-release	- Prepare-job: Genera un tag de los archivos generados para futuras referencias

- Send-image: Envía la imagen desde el Docker Registry de BYTE hacia el Docker Registry de la entidad bancaria

Release

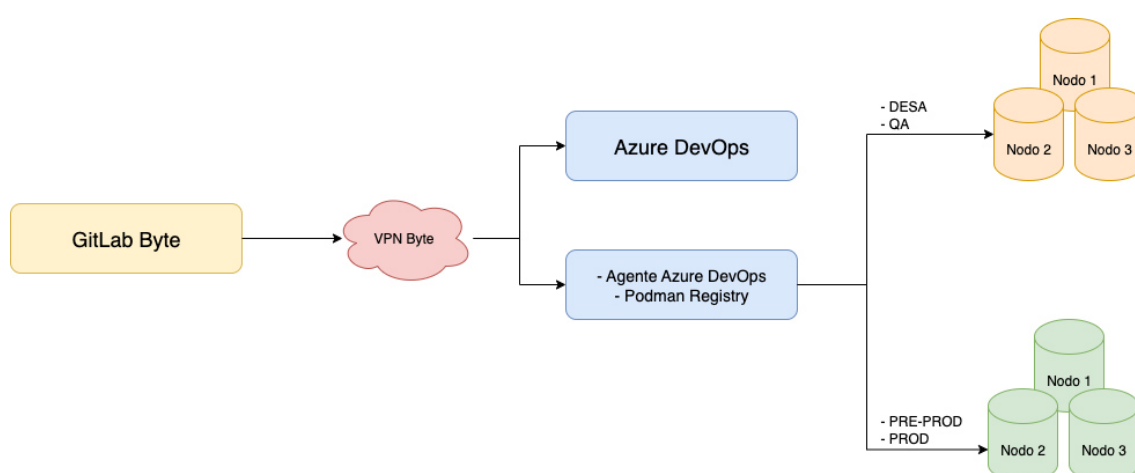
Stage dedicado a enviar los archivos de configuración generados hacia el servidor Azure de la entidad bancaria.

Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Luego de haberse enviado tanto la imagen generada como los archivos de configuración hacia los servidores del banco se procede a la instalación desde el servidor Azure DevOps de la entidad bancaria. Esta información está restringida para BYTE. Se muestra a continuación el diagrama de la solución.

Figura 20

Diagrama de solución GitLab CI/CD y Azure DevOps



Fuente: Pipeline ejecutado del proyecto.

Esta representación muestra el despliegue de la estrategia CI/CD aplicada a la banca web de la entidad bancaria. El objetivo de reducir la intervención humana fue conseguido a través del uso de los pipelines anteriormente presentados logrando reducir el tiempo de generación de imagen de 20 minutos a menos de 5 minutos.

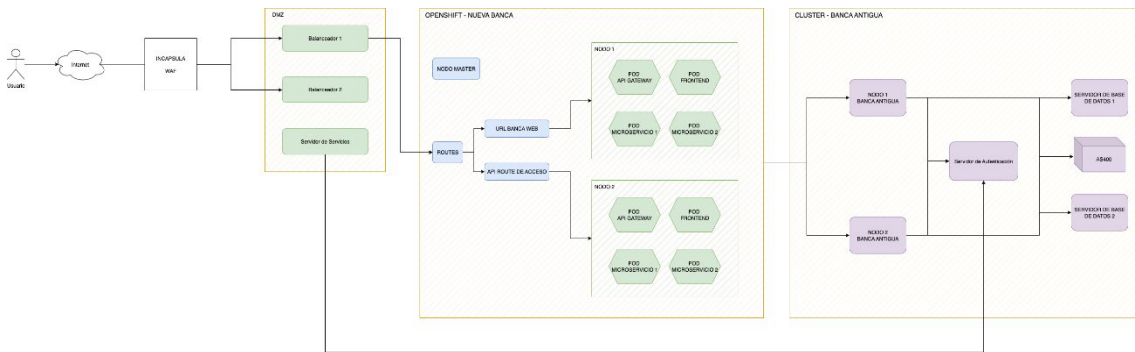
Despliegue de la Solución

Para el despliegue de la solución se utilizó la plataforma OpenShift la cual es administrada por el equipo de la entidad bancaria, quienes proporcionaron credenciales de acceso limitado.

Se presenta a continuación el diagrama de despliegue bajo el cual se mantiene actualmente la infraestructura de la banca web.

Figura 21

Despliegue de la Banca Web – Sprint 1



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto.

Como se puede apreciar, el objetivo de lograr la convivencia con la banca antigua mientras se realiza de manera progresiva la migración se alcanza a través del despliegue de la nueva banca web sobre la plataforma OpenShift, la cual brinda un set de funcionalidades para la administración de los microservicios.

El permitir el acceso desde OpenShift hacia la banca antigua nos brinda la facilidad de reutilizar las funcionalidades del core bancario, así como el acceso de las funcionalidades de los servicios expuestos a través del clúster indicado en el diagrama.

Objetivos conseguidos relevantes

Al finalizar el Sprint 1 se tiene definido la estructura de proyectos Frontend y Backend, el manejo de las ramas de desarrollo, los pipelines de generación de imagen y entrega, la

estrategia de despliegue y las primeras imágenes aceptadas por los Product Manager de los países involucrados.

Desde este punto en adelante se ha mantenido esta estructura y estrategia de desarrollo de software hasta la fecha de la presentación de este trabajo de suficiencia profesional.

3.2.5.1.2 Sprint 2

Duración del proyecto: Sprint 2

La duración del Sprint 2 fue determinada luego de finalizar el Sprint Planning correspondiente, del cual se presenta el siguiente resumen:

Figura 22

Resumen de duración del Sprint 2

Fechas

Fecha de Inicio	11 de Noviembre de 2021
Fecha Fin	25 de Marzo del 2022
Desarrollo	6 semanas
Pruebas BYTE	4 semanas
Pruebas Entidad Bancaria	4 semanas
Revisión Assesment	4 semanas

Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Equipo de desarrollo

El equipo conformado para el Sprint 2 contó con un incremento en la cantidad de desarrolladores y miembros de QA en comparación al Sprint 1.

Tabla 15*Equipo conformado para el Sprint 2*

Rol	Descripción	Cantidad de Miembros
Product Manager Coordinador	Responsable de coordinar el proyecto a nivel regional junto a los representantes de cada país.	1
Product Manager de Región	Representante de la sede de la entidad bancaria y responsable de la ejecución en su región.	3
Gerente de Desarrollo	Responsable de la gestión del proyecto representando a BYTE.	3
Arquitecto de Software	Encargado de proponer y diseñar la arquitectura de la aplicación.	1
Líder Técnico	Responsable de dirigir al equipo de desarrollo y mantener contacto con los Product Manager	1
Desarrollador de Software	Encargado del desarrollo y mantenimiento de la nueva banca web	6
Desarrollador Core Bancario	Encargado del desarrollo y mantenimiento del core bancario	3
QA Byte	Responsable de la calidad del software representando a BYTE	2
QA Entidad Bancaria	Responsable de la calidad del software representando a la entidad bancaria	2

Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Habiéndose definido al equipo Scrum se procedió a comenzar con los desarrollos correspondientes al Sprint 2.

Alcance del Sprint

El alcance asociado al Sprint 2, está detallado de la siguiente manera

- TRANSFERENCIAS PROPIAS: Módulo encargado de realizar las transferencias entre las cuentas del cliente y enviar la notificación correspondiente.
- TRANSFERENCIAS A TERCEROS: Módulo encargado de realizar las transferencias hacia las cuentas de otros clientes de la entidad bancaria.
- TRANSFERENCIAS A OTROS BANCOS: Módulo encargado de realizar las transferencias hacia otros bancos dentro de la región.

Planificación del Sprint

En la presentación del documento Dercas se compartió el detalle de las Historias de Usuario haciendo hincapié que serían las primeras funcionalidades de tipo transaccional que se trabajarían y que luego se realizaría la primera puesta a producción de la nueva banca web por lo que se pidió tener sumo cuidado tanto en el desarrollo como en las pruebas.

Tabla 16

Módulos impactados e Historias de Usuario

Módulo	Historia de Usuario
Api-gateway	- Transferencias Propias - Transferencias a Terceros - Transferencias a otros bancos
Frontend	- Transferencias Propias - Transferencias a Terceros - Transferencias a otros bancos
General-server	- Transferencias Propias - Transferencias a Terceros - Transferencias a otros bancos

Inquiries-server	- Transferencias Propias - Transferencias a Terceros - Transferencias a otros bancos
Own-transferences-server	- Transferencias Propias
Thirdparties-server	- Transferencias a Terceros
Thirdparties-transferences-server	- Transferencias a Terceros
Ach-data-server	- Transferencias a otros bancos
Ach-transferences-server	- Transferencias a otros bancos
Config-server	- Transferencias Propias - Transferencias a Terceros - Transferencias a otros bancos

Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Daily Meeting

Durante los daily meeting realizados, los cuales se mantuvieron con frecuencia diaria y duración de 30 minutos, se presentaron diversos impedimentos siendo los más relevantes los que se listan a continuación:

- Las cuentas no se recuperaban a pesar de que estaban asociadas al usuario en el core bancario.
- Las cuentas recuperadas estaban inactivas y no permitían realizar las transferencias.
- El formato de la respuesta de la transacción no permitía su correcta lectura y renderizado.
- No se consideró el realizar copias de las transacciones del core bancario lo cual retrasó el inicio de pruebas.
- El tiempo para crear los datos de muestra por parte del core bancario consumieron tiempo del equipo de desarrollo para mantener la fecha de compromiso.

- Se necesitaban más datos en la pantalla de ingreso para poder realizar la transferencia a otros bancos.
- Había una restricción de horario para poder realizar las pruebas de transferencias a otros bancos.

Lo que se notó en la mayoría de estos dailys es que las operaciones transaccionales tienen mayores restricciones por parte del core bancario y esto implicó tomar mayor consideración a todos los escenarios alternos a los flujos principales.

Revisión del Sprint

Durante esta ceremonia se realizó una demo con información de muestra a los Product Manager para cada uno de los países involucrados. El objetivo de terminar todas las transacciones se mantuvo para el final del Sprint 2 por lo que, a pesar de haber observaciones, éstas se solventaron en un plazo acordado de 1 semana.

Tabla 17

Feedback de Sprint 2 – Demo 1

Historia de Usuario	Comentarios
TRANSFERENCIAS PROPIAS	- Mostrar el número de cuenta si no se tiene el alias asignado. - El mensaje de error mostrado de cada escenario alternativo debe ser configurable en el core bancario. - Mejorar el diseño responsive de la información en vista Tablet y Mobile.
TRANSFERENCIAS A TERCEROS	- Optimizar la consulta de cuentas. - Utilizar nueva transacción copia para no afectar el core bancario. - Agregar los campos necesarios en el formato de respuesta por parte del core bancario.
TRANSFERENCIAS A OTROS BANCOS	- Tener data de muestra disponible para probar escenarios alternos.

- Coordinar horario de pruebas extendido con responsables.
- Tener configurable en el core bancario la lista de bancos permitidos y restringirlo por perfil de usuario.

Fuente: Adaptado del Proyecto

Tabla 18

Feedback de Sprint 2 – Demo 2

Historia de Usuario	Comentarios
TRANSFERENCIAS PROPIAS	- ACEPTADO
TRANSFERENCIAS A TERCEROS	- ACEPTADO
TRANSFERENCIAS A OTROS BANCOS	- ACEPTADO

Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

La última iteración exigió sobreesfuerzo por parte del equipo para cumplir el objetivo de mantener en tiempo la esperada salida a producción.

Se muestra a continuación los prototipados del Sprint 2. Toda la información visualizada es data de muestra proporcionada por la entidad bancaria.

Prototipos de pantallas

Figura 23

Sprint 2 – Prototipo Transferencias propias - Ingreso

Transferencias propias 1

Debitar de

Selecciona tu cuenta a debitar A

2 Nombre cuenta: NOMBRE DE LA CUENTA DÉBITO

3 Disponible: L 100,500.00

Monto a debitar

Monto a debitar 5

Comentario

Ingresar comentario 6

60/60 7

Acreditar a

Selecciona tu cuenta a acreditar B

4 Nombre cuenta: NOMBRE DE LA CUENTA CRÉDITO

C Continuar

Fuente: Prototipos del proyecto. Para mayor detalle ver Anexo 3 - Transferencias propias

Figura 24

Sprint 2 – Prototipo Transferencias a terceros – Formulario

Transferencia a tercero 1

2 Cuenta destino

3 Moneda

4 Tipo de cuenta

5 Alias

CHQ - L.1234567890

Lempiras

Cheques BP

ALIAS CUENTA TERCEROS A ACREDITAR

Debitar de

Selecciona tu cuenta 6

7 Nombre Cuenta: NOMBRE CUENTA DEBITO Disponible: L.1,000.00 8

Monto a debitar

Monto a debitar 9

Notificar a:

Correo electrónico 10

Comentario

Ingresar comentario 11

60/60 12

A Regresar

B Continuar

Fuente: Prototipos del proyecto

Figura 25

Sprint 2 – Prototipo Transferencias a terceros – Confirmación

Transferencias a terceros 1

Confirmación de transferencia

Cuenta a debitar		NOMBRE CUENTA DÉBITO 3
CHQ L. ALIAS / NÚMERO DE CUENTA 2		
Cuenta a acreditar		NOMBRE CUENTA TERCERO 5
CHQ L. ALIAS/NÚMERO DE CUENTA TERCERO 4		
Notificar a		
correoterceros@banpais.hn 6		
Monto a debitar 7		☐ Agregar a Favoritos 8
L. 100.00		

A Regresar **B** Continuar

Fuente: Prototipos del proyecto. Para mayor detalle ver Anexo 4 - Transferencias a terceros.

Figura 26

Sprint 2 – Prototipo Transferencias a otros bancos – Formulario de Ingreso

1 Mensaje informativo con horarios de compensación para el usuario [aquí](#) **1**

Transferencias a otros bancos 2

3 Cuenta destino	1234567890
4 Moneda	Lempiras
5 Tipo de cuenta	Ahorros.
6 Banco destino	NOMBRE BANCO DESTINO
7 Alias	Alias cuenta ach

Debitar de

Selecciona tu cuenta **8**

Nombre Cuenta: NOMBRE CUENTA DEBITO **9** Disponible: L.1,000.00 **10**

Monto a debitar

Ingrese monto a debitar **11**

Comentario

Ingresar comentario **12**

60/60 **13**

PROGRAMAR	FECHA	HORA
☐ B	dd/mm/aaaa 14	Seleccionar 15

C Regresar **D** Continuar

Fuente: Prototipos del proyecto

Figura 27

Sprint 2 – Prototipo Transferencias a otros bancos – Confirmación



Transferencias menores a \$20,000 o su equivalente en lempiras de lunes a domingo 5:00 am - 10:00 pm. Mayores a \$20,000 o su equivalente en lempiras de lunes a viernes de 9:00 am - 4:45 pm

Sus operaciones son realizadas en un tiempo no mayor a 30 minutos

1

Transferencias a otros bancos

Confirmación de transferencia 2

Cuenta Origen	CHQ - 1234567890 3
Nombre de la cuenta	Nombre cuenta débito 4
Monto débito	L. 150,000.00 5

Cuenta destino	0987654321 6
Nombre de la cuenta destino	Nombre cuenta destino ACH 7
Banco destino	NOMBRE DEL BANCO DESTINO 8
Monto crédito	L. 150,000.00 9

Comentario	
Comentario transferencia ACH 10	☐ Agregar a Favoritos 11

Regresar A

Continuar B

Fuente: Prototipos del proyecto

Figura 28

Sprint 2 – Prototipo Transferencias a otros bancos – OK



Para validar el resultado de su trasacción remitase a Consulta de operaciones.

1

Transferencias a otros bancos

Confirmación de transferencia 2

Cuenta Origen	CHQ - 1234567890 3
Nombre de la cuenta	Nombre cuenta débito 4
Monto débito	L. 150,000.00 5

Cuenta destino	0987654321 6
Nombre de la cuenta destino	Nombre cuenta destino ACH 7
Banco destino	NOMBRE DEL BANCO DESTINO 8
Monto crédito	L. 150,000.00 9

Comentario	Referencia No.
Comentario transferencia ACH 10	12345678 11

Regresar A

Imprimir B

Fuente: Prototipos del proyecto. Para mayor detalle ver Anexo 5 - Transferencias a otros bancos.

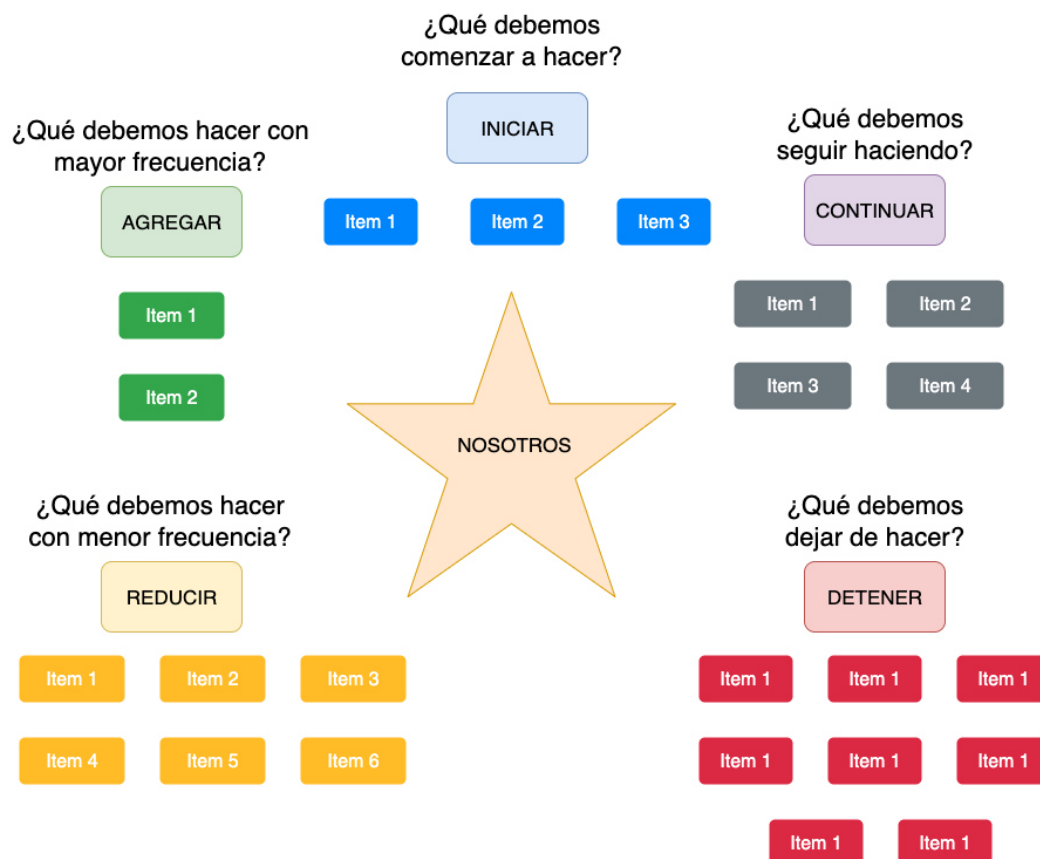
Retrospectiva del Sprint

Por motivos de límite de tiempo esta ceremonia se realizó luego de haberse realizado la puesta a producción del MVP. En esta ocasión, el autor del presente trabajo en coordinación con el equipo de desarrollo decidió aplicar el formato de Estrella de Mar para la retrospectiva.

El formato de Estrella de Mar para la retrospectiva fue seleccionado pues el equipo salía de la puesta a producción y estaba en la semana de monitoreo lo que reflejaba un clima de cansancio y pesadez. En definitiva, se necesitaba una estrategia enfocada en poder identificar aquellos aspectos negativos y positivos para los futuros desarrollos que no resulte en un desgaste significativo.

Figura 29

Sprint 2 – Sprint Retrospective – Estrella de Mar



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

La retrospectiva realizada permitió al equipo identificar muchas actividades que causó su desgaste, si bien fueron necesarias de realizarlas, la frecuencia de su ejecución generó el malestar interno. Asimismo, se logró llegar a un acuerdo con la entidad bancaria para dejar de realizar actividades burocráticas de reportes diarios pues el equipo determinó que no agregaban valor ni al producto ni al flujo de trabajo final.

Tomando estas consideraciones el equipo refinó sus actividades, consideró necesario automatizar tareas repetidas, así como dejar de realizar tareas que no aportaban valor al entregable final.

3.2.5.2 Etapa Post-MVP

Contexto luego de liberación de MVP

Al finalizar el Sprint 2 la entidad bancaria expresó a BYTE la necesidad de acelerar los desarrollos futuros para cumplir con su objetivo de entregar nuevas funcionalidades para campañas de captación y retención de clientes, cumplir con las regularizaciones que el estado solicita en cada país, desplegar funcionalidades frecuentes para reforzar la seguridad y otras necesidades.

Ante esta situación se formalizó una asociación estratégica entre la entidad bancaria y BYTE para contar con exclusividad de desarrolladores y poder atender en forma paralela múltiples proyectos de desarrollo.

Es por ello que para todos los proyectos futuros luego de la liberación del MVP se optó por una metodología diferente la cual se denominó Líneas de Trabajo, la cual está basada en la metodología clásica de Kendall y Kendall utilizando las ceremonias de Sprint relevantes durante el desarrollo con la idea de tener múltiples equipos trabajando en paralelo simulando las líneas de trabajo de la industria automotriz.

Organización del equipo

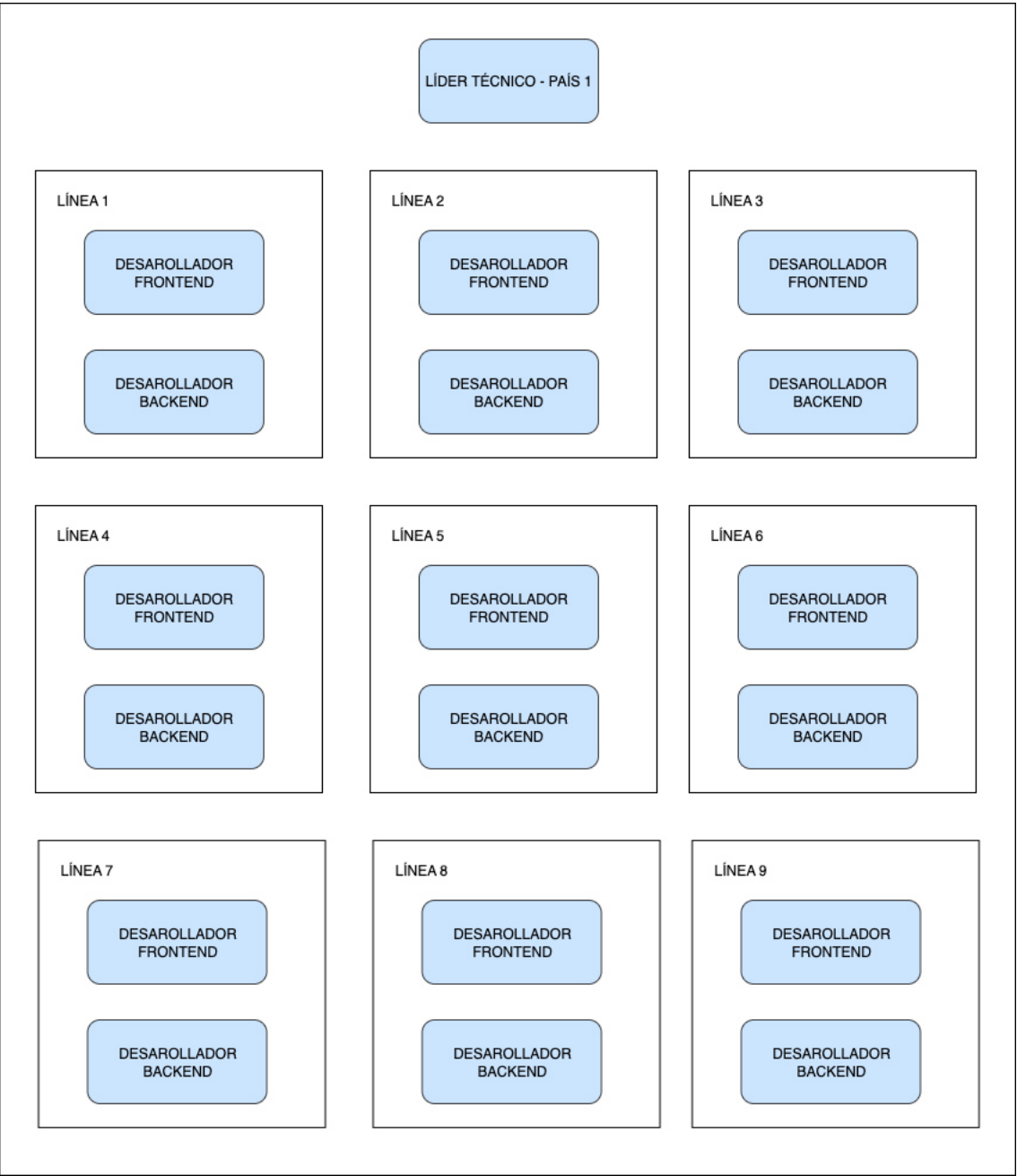
La alianza entre la entidad bancaria y BYTE tiene como aspectos más relevantes los siguientes puntos:

- BYTE dedicó recursos para el desarrollo de la banca web en los 3 países siendo denominado “Equipo de Renta”.
- Se trabajó bajo un modelo de líneas de trabajo en la que cada país tendrá tantas líneas como considere necesarias y cada línea tendrá asignado un Equipo de Renta.
- Cada representante de la entidad bancaria en la región tiene la facultad de aumentar o reducir las líneas de trabajo para un periodo de tiempo de acuerdo a su necesidad previa autorización de la sede central de la entidad bancaria.
- Cada país deberá tener un Líder Técnico que desempeñará la función de guía para los desarrolladores y participará en las fases iniciales del proyecto para asegurar su entendimiento, transmitir la información relevante y asegurar el cumplimiento de los objetivos.
- El Equipo de Renta de BYTE se conformó por 1 desarrollador Frontend y 1 desarrollador Backend los cuales tienen participación exclusiva de los proyectos de la línea de trabajo, no teniendo permitido participar activamente en otras líneas o proyectos. Además, tuvieron asignado un Líder Técnico que los guio durante su trabajo.
- La exclusividad de desarrolladores se rige a los equipos Frontend y Backend de la banca web. Los desarrolladores del core bancario e implementadores no están regidos a la exclusividad por línea de trabajo por lo que pueden ser asignados a cualquier proyecto.

Tomando estas consideraciones, la organización del equipo de BYTE quedó registrada de la siguiente forma:

Figura 30

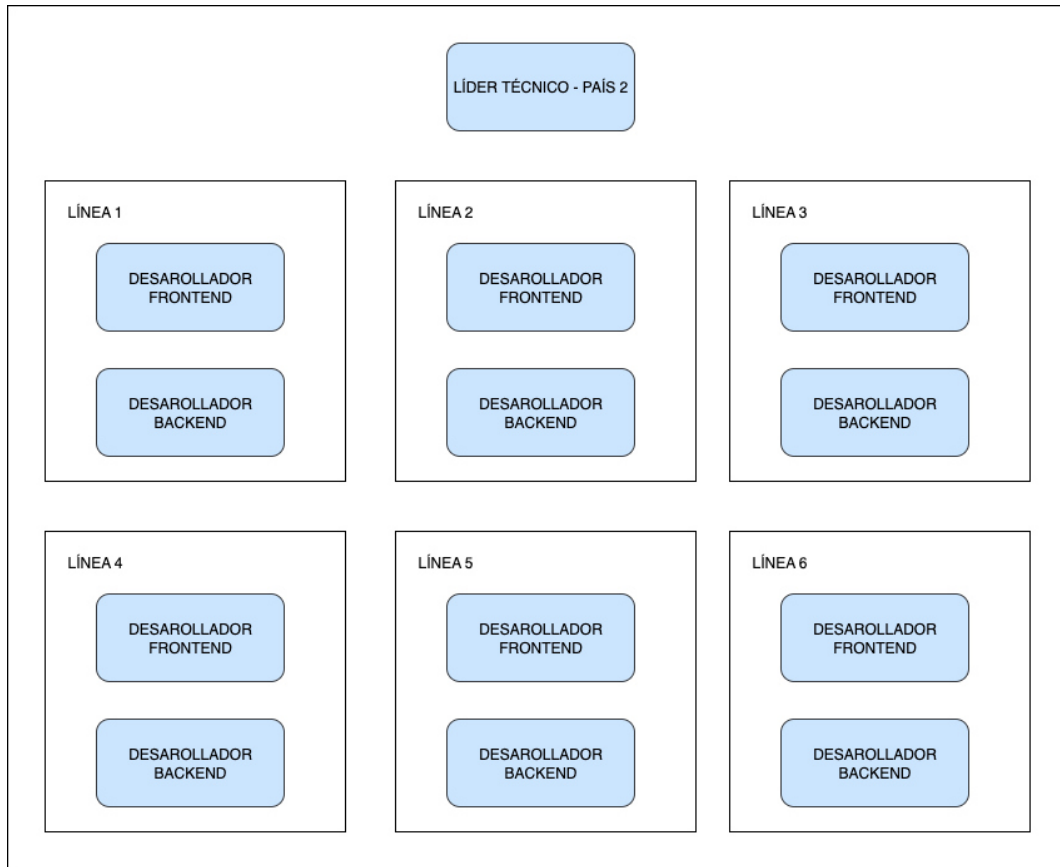
País 1 – Equipo banca web de BYTE



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Figura 31

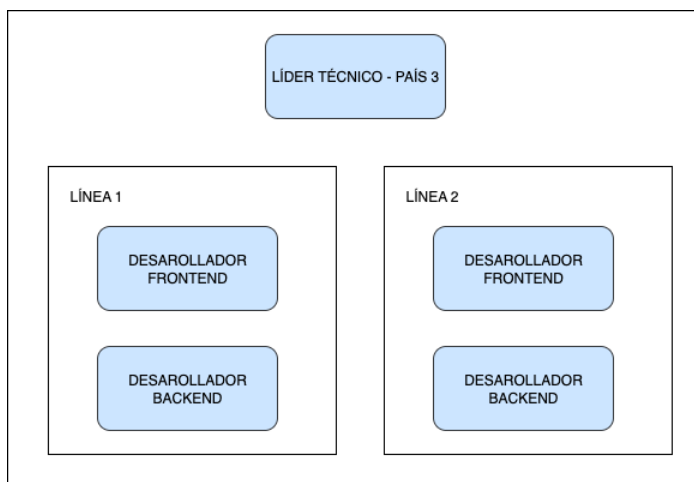
País 2 – Equipo banca web de BYTE



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Figura 32

País 3 – Equipo banca web de BYTE



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Impacto principal y expectativas de la nueva metodología

El impacto principal de la aplicación de esta nueva forma de trabajo fue el incremento sustancial de nuevos recursos y la necesidad de mejorar el modelo de gestión que se venía realizando.

La expectativa principal de la entidad bancaria era poder tener listos varios proyectos con desarrollos en paralelo y poder realizar instalaciones acordes a sus necesidades de competencia en la industria

Consideración en el trabajo de suficiencia profesional

La aplicación de esta forma de trabajo se ha venido realizando hasta la fecha actual de la presentación de este trabajo de suficiencia profesional. Durante este periodo se han realizado una diversidad de proyectos, todos con impacto relevante sobre los módulos de la banca web afectando directamente la migración de cada uno.

Teniendo esto en consideración, a continuación, se presentan los proyectos de mayor relevancia e impacto durante esta etapa que tiene como objetivo ejemplificar la metodología aplicada y realizar la posterior evaluación de su puesta a producción en la entidad bancaria.

3.2.5.2.1 Proyecto Soft Token

Resumen del proyecto

El proyecto de Soft Token comprende el agregar un nuevo tipo de autenticación para el ingreso a la banca web y usarlo para confirmar las operaciones transaccionales que se realicen durante la sesión del usuario en toda la banca web abarcando los módulos migrados como los módulos embebidos a la banca antigua.

Objetivo del proyecto

Incrementar la afiliación de nuevos usuarios a la banca web, permitir la migración individual de cada usuario y promocionar el App de la banca web entre la comunidad del banco.

Alcance del proyecto

En el presente trabajo de suficiencia profesional se detalla el trabajo realizado por parte del equipo de la banca web. El desarrollo del App no será cubierto por pertenecer a otro equipo de desarrollo.

Ubicación del proyecto

La siguiente tabla muestra la identificación del trabajo en la organización por líneas de trabajo:

Tabla 19

Proyecto Soft Token - ubicación

Bloque Organizacional	Ubicación
PAÍS	País 1
LÍNEA DE TRABAJO	Línea 9

Fuente: Elaboración propia adaptado del Proyecto

Identificación de problemas, oportunidades y objetivos

Esta fase de la metodología lo realiza el equipo de la entidad bancaria, el cual periódicamente realiza evaluaciones de su sistema en comparación con los objetivos trimestrales trazados. Los participantes de estas fases son el Gerente de TI de la entidad bancaria, el Gerente de la Cédula de BYTE y los miembros de la mesa directiva de la entidad bancaria.

Producto de esta fase fue que se identificaron los siguientes puntos:

- Problema: Los usuarios constantemente están llamando al call center por soporte debido a que tienen dificultades con su segundo método 2FA (doble factor de autenticación).
- Problema: El soporte para el acceso por token físico es deficiente.
- Problema: El dispositivo para acceso por token físico ha incrementado su costo.
- Problema: El acceso por SMS no es frecuentemente utilizado.
- Problema: Los usuarios no tienen acceso a su móvil o su token físico por robo o pérdida y su soporte lleva mucho tiempo generando molestia.
- Oportunidad: Diseñar un método 2FA propio del banco para soporte especializado en call center.
- Oportunidad: Eliminar los costos de manufactura del token físico.
- Oportunidad: Mejorar el control de la seguridad y acceso a la banca web.
- Oportunidad: Promover el uso del App de la entidad bancaria.
- Objetivo: Aumentar el número de usuarios afiliados a la banca web para los 2 trimestres restantes del año 2024.
- Objetivo: Motivar a los usuarios con token físico y SMS migrar al nuevo método de autenticación.
- Objetivo: Todos los nuevos usuarios deben nacer con el nuevo método de autenticación.
- Objetivo: Mejorar el índice de satisfacción de los clientes naturales y jurídicos.
- Objetivo: Eliminar costos de la fabricación del token físico.

Determinación de los requerimientos humanos y de información

Esta fase de la metodología lo realiza el equipo de la entidad bancaria, el cual a través de sus canales de atención recopila, agrupa y establece una prioridad de las necesidades más importantes solicitadas por sus clientes. Asimismo, se toma en consideración los objetivos trimestrales y las regulaciones del estado para establecer las necesidades prioritarias y crear los proyectos para las siguientes fases.

El resultado de esta fase es la propuesta del proyecto: Soft-Token.

Análisis de las necesidades del sistema

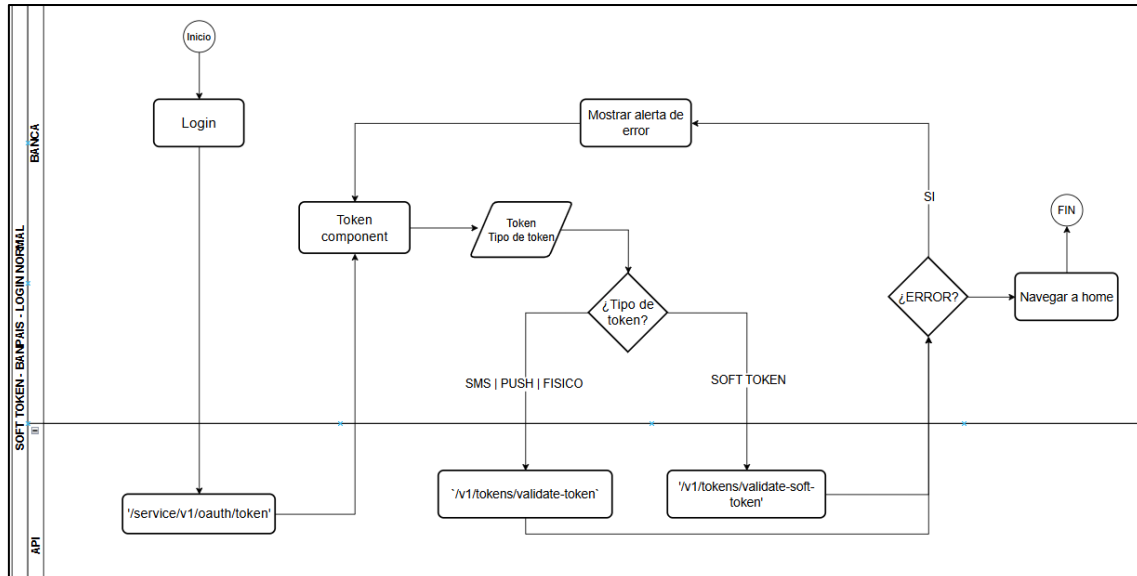
Esta fase de la metodología se subdivide de la siguiente manera:

- **PRESENTACIÓN DE PROYECTOS:** Esta fase comprende la exposición de las necesidades por parte del equipo de la entidad bancaria hacia los Gerentes de Desarrollo, el Gerente del Core Bancario y los Arquitectos de Software de BYTE. El objetivo es establecer la prioridad de cada uno y planificar la siguiente fase del ciclo. Se realizó la presentación del proyecto Soft Token en una sesión kickoff planificada.
- **VIABILIDAD TÉCNICA:** Esta fase comprende la evaluación técnica por parte de los Gerentes de Desarrollo, el Gerente del Core Bancario, los Arquitectos de Software de BYTE y los Líderes Técnicos de cada país. El objetivo es dictaminar la factibilidad técnica del proyecto a realizarse, así como indicar si se necesitará alguna colaboración por parte de la entidad bancaria estableciendo de esta manera el archivo con el detalle del proyecto llamado Dercas. Los involucrados confirmaron la viabilidad técnica del proyecto.
- **PRESENTACIÓN DEL DERCAS:** Comprende la presentación del proyecto al Líder Técnico y a los desarrolladores de la línea de trabajo correspondiente. Se da lectura a las historias de usuario presentadas como requerimientos, así como los criterios de aceptación. El objetivo es que se resuelvan las dudas que pueda tener el equipo, elaborar los diagramas de flujo, realizar la matriz de impacto sobre la aplicación, elaborar el cronograma del proyecto y entregarlo junto a los comentarios de la solución propuesta que deben ser añadidos al Dercas.

Proyecto Soft Token: Diagramas de flujo

Figura 33

País 1 – Línea 9 – Login normal con Soft Token



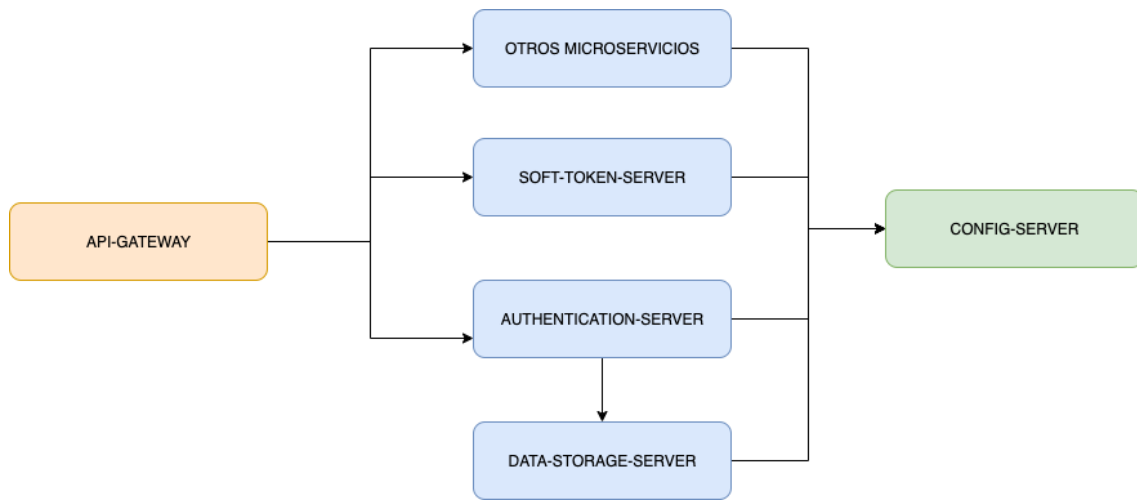
Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto. Para más detalle ver Anexo 6 – Soft Token

Diseño del sistema recomendado

Durante esta fase el Arquitecto de Software y el Líder Técnico elaboraron los diagramas de componentes, diagramas de despliegue y establecen los mecanismos de comunicación detallados hacia el resto de sistemas que conforman la aplicación. Todo esto se presenta a los desarrolladores en una sesión

Figura 34

País 1 – Línea 9 – Microservicios afectados



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Los módulos presentados representan el impacto sobre los microservicios afectados de la banca web.

Tabla 20

País 1 – Línea 9 – Microservicios afectados

Microservicio	Impacto
API-GATEWAY	Se debe mapear las rutas de los nuevos servicios REST para incluir el método de autenticación Soft Token.
AUTHENTICATION-SERVER	Se debe recuperar el tipo de autenticación por Soft token para validar al usuario.
DATA-STORAGE-SERVER	Se debe actualizar las métricas para incluir los usuarios que ingresaron utilizando Soft Token.
SOFT-TOKEN-SERVER	Se debe crear un nuevo microservicio para centralizar toda la funcionalidad necesaria de Soft Token.
OTROS MICROSERVICIOS	Al ser el primer mecanismo de autenticación del banco se debe actualizar los microservicios transaccionales para permitirles validar por Soft Token antes de ejecutar sus funcionalidades.

Fuente: Elaboración propia adaptado del Proyecto

Desarrollo y documentación del software

Durante esta fase el desarrollador se encuentra en constante comunicación con su líder técnico para absolver dudas que puedan surgir. Los entregables de esta fase son:

- IMÁGENES DOCKER: Comprende el desarrollo realizado sobre el módulo impactado. Se generan tantas imágenes como módulos identificados en la matriz de impacto. Se sigue el flujo explicado en la etapa MVP.
- DOCUMENTO TÉCNICO: Es el documento que contiene un resumen de los desarrollos realizados, la configuración necesaria para despliegue y los comentarios pertinentes por parte del Líder Técnico y el equipo de desarrollo los cuales sirven al equipo de implementación para sus actividades.

En el periodo de desarrollo se utilizaron las ceremonias de Scrum más relevantes derivado de la experiencia obtenida en la etapa MVP.

Tabla 21

País 1 – Línea 9 – Ceremonias de Scrum

Ceremonia	Comentarios
SPRINT PLANNING	No se realizó debido a que en la fase anterior se hizo la presentación y se elaboró el cronograma del desarrollo.
DAILY MEETING	Al estar organizados por línea de trabajo, estas reuniones se realizaron con horarios diferentes por día.
SPRINT REVIEW	Se realizó la presentación en una sesión corta al representante de la entidad bancaria del país correspondiente.

SPRINT RETROSPECTIVE

Se realizó luego de la puesta a producción y finalizada la semana de monitoreo.

Como el equipo necesitaba continuar con los siguientes proyectos, se estandarizó la técnica de retrospectiva 4L:

- Liked: ¿Qué se disfrutó en el Sprint?
- Learned: ¿Qué aprendí del Sprint?
- Lacked: ¿Qué nos faltó para ser más efectivos?
- Longed for: ¿Qué debería estar disponible para la siguiente iteración?

Una vez terminado el intercambio de ideas se procedió a elaborar la lista de acciones a tomar para próximas experiencias.

Fuente: Elaboración propia adaptado del Proyecto

Prueba y mantenimiento del sistema

Esta fase de la metodología se subdivide de la siguiente manera:

- VERIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE CÓDIGO: Las fuentes generadas se envían para el análisis hacia sistemas de terceros autorizados por la entidad bancaria los cuales evalúan la calidad del código generado. Luego de levantar las observaciones que puedan surgir se procede a instalar en los ambientes de prueba.
- PRUEBAS EN AMBIENTE QA: Se realiza la instalación en el ambiente QA del banco para su ejecución de pruebas. Luego de levantar las observaciones que puedan surgir se procede a integrar al ambiente preproducción.
- PRUEBAS EN AMBIENTE PRE-PRODUCCIÓN: Este ambiente es el reflejo de lo que actualmente se mantiene en producción y su mantenimiento, así como su actualización continua, es responsabilidad de la entidad bancaria junto al equipo de implementación. Luego de levantar las observaciones que puedan surgir se procede a elaborar los entregables por parte del equipo de implementación y programar el pase a producción.

Implementación y evaluación del sistema

Luego de haber aprobado satisfactoriamente los filtros de calidad de código y calidad funcional se procede a elaborar el PRFC el cual es el documento que autoriza y establece el cronograma de la puesta a producción a realizar. Durante el pase a producción la intervención o participación del equipo de BYTE está supeditada al rango horario correspondiente e indicado en el PRFC

Prototipos de pantalla

Figura 35

País 1 – Línea 9 – Instructivo



Método Soft Token

¿Qué es?

Nuestro nuevo método de autenticación a través de una aplicación móvil que remplazará el token físico tradicional.

Como nueva medida de seguridad hemos implementado un nuevo método para poder ingresar a tu Banca en Línea. Conoce más con la siguiente información:

Recuerda

Para realizar un cambio de dispositivo es necesario que cuentes con tu dispositivo anterior.

¿Cómo funciona?

Al igual que el token físico esta aplicación te brindará códigos aleatorios para poder autenticarte en tu usuario de Banpaís.



Paso 1
Descarga la aplicación BP en Línea desde Google Play o App Store.



Paso 2
Haz clic en el botón  ubicado en la parte inferior derecha.



Paso 3
Ingresa en la opción  Configurar Soft Token.



Paso 4
Escanea el código QR que se muestra en BP en Línea Web.



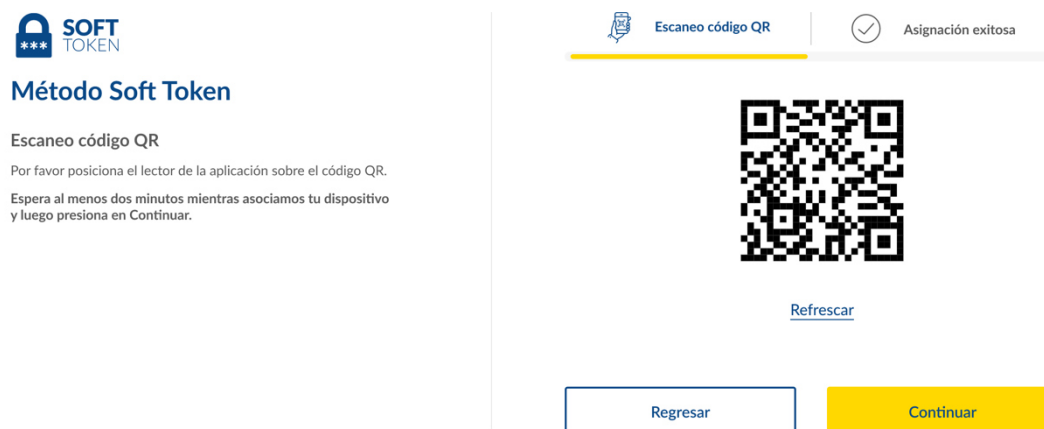
Paso 5
Configura un PIN de seguridad para acceder a Soft Token.

[Afiliarse](#)

Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Figura 36

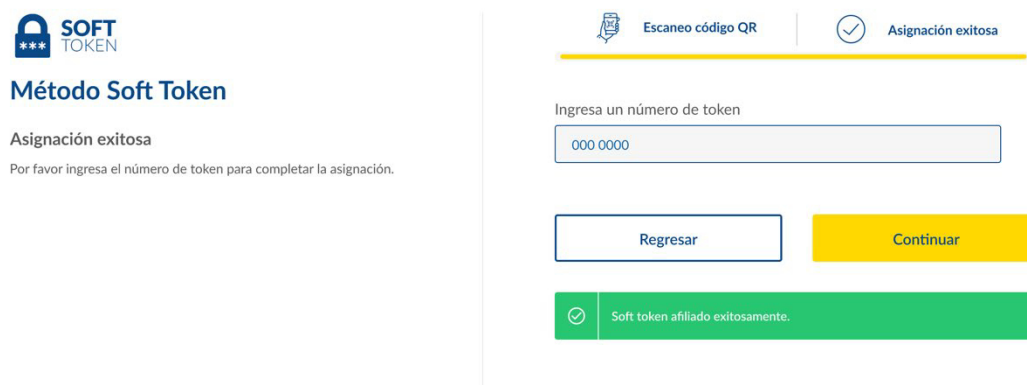
País 1 – Línea 9 – Pantalla QR



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Figura 37

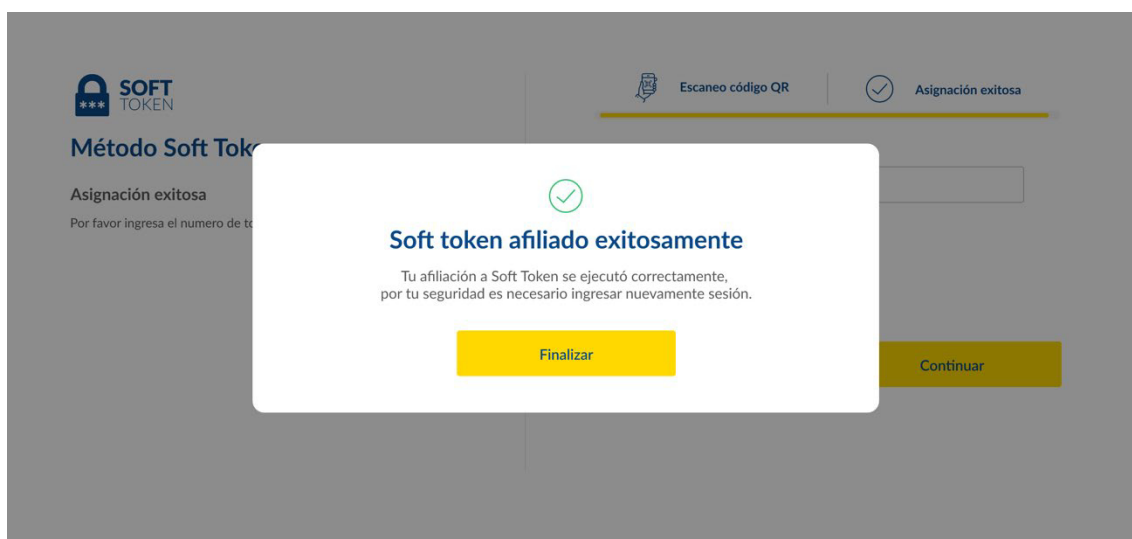
País 1 – Línea 9 – Afiliación y primer ingreso



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

Figura 38

Pais 1 – Línea 9 – Afiliación exitosa



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto

3.3 EVALUACIÓN

3.3.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA / EVALUACIÓN COSTO BENEFICIO

La evaluación económica del presente Trabajo de Suficiencia Profesional se realizó mediante un análisis costo-beneficio, con la finalidad de determinar la conveniencia económica de la solución implementada, considerando la experiencia profesional desarrollada y los resultados obtenidos durante su aplicación.

Para ello, se identificaron los costos asociados al desarrollo e implementación de la solución, los cuales comprenden principalmente los costos de los recursos humanos involucrados, así como los costos relacionados con la infraestructura tecnológica necesaria para su funcionamiento. Estos costos corresponden tanto a la inversión inicial requerida para la implementación como a los costos operativos considerados dentro del periodo de evaluación.

3.3.1.1 Costos en la etapa MVP

Para la evaluación de esta etapa se está considerando los costos asociados a los miembros del equipo. Se presenta un desglose de los costos en dólares.

Tabla 22

MVP – Costos del equipo por mes

Rol	Costo mensual (dólares)
Product Manager Coordinador	\$ 5,000.00
Product Manager de Región	\$ 5,000.00
Gerente de Desarrollo	\$ 4,500.00
Arquitecto de Software	\$ 3,500.00
Líder Técnico	\$ 2,500.00
Desarrollador de Software	\$ 1,500.00
Desarrollador Core Bancario	\$ 1,800.00
QA Byte	\$ 2,000.00
QA Entidad Bancaria	\$ 2,500.00

Fuente: Elaboración propia adaptado del Proyecto

Asimismo, se tiene en consideración los costos derivados de la implementación de OpenShift para cada uno de los ambientes que la entidad bancaria necesitaba. Se muestra un desglose de esta información en dólares.

Tabla 23

Ambientes y costos de OpenShift

Herramienta	Detalle
-------------	---------

OpenShift Platform Plus	- Cantidad de ambientes: 2
	- Costo anual (dólares): \$ 10,000.00
	- Costo mensual (dólares): \$833.33

Fuente: Elaboración propia adaptado del Proyecto

Considerando que la etapa MVP fue conformada por 2 Sprints, se determinó que el proyecto en su etapa MVP tuvo una inversión total de \$ 445,599.98 para los meses que estuvo bajo desarrollo.

3.3.1.2 Costos en la etapa Post-MVP

Para la evaluación de esta etapa se está considerando los costos asociados a los miembros del equipo. Al ser el trabajo realizada por líneas de trabajo de cada país el rol de Product Manager Coordinador ya no está considerado. Se presenta un desglose de los costos en dólares.

Tabla 24

MVP – Costos del equipo por mes

Rol	Costo mensual (dólares)
Product Manager de Región	\$ 5,000.00
Gerente de Desarrollo	\$ 4,500.00
Arquitecto de Software	\$ 3,500.00
Líder Técnico	\$ 2,500.00
Desarrollador de Software	\$ 1,500.00
Desarrollador Core Bancario	\$ 1,800.00
QA Byte	\$ 2,000.00

QA Entidad Bancaria

\$ 2,500.00

Fuente: Elaboración propia adaptado del Proyecto

Los costos asociados a la plataforma OpenShift se mantienen tal como se describe en la Tabla 23.

Al evaluar el proyecto de muestra de esta etapa Post MVP se determinó que la inversión total fue de \$ 49,780.38 para los meses que estuvo bajo desarrollo

3.3.2 INTERPRETACIÓN DEL VAN Y DEL TIR

De manera similar se procederá a realizar el cálculo del VAN y del TIR para las etapas correspondientes.

3.3.2.1 Interpretación en la etapa MVP

En etapa MVP se tuvo en consideración los 3 países en los que fue desplegado el MVP por lo que para los flujos de caja se considerará la suma estimada correspondiente al realizar el cálculo. Considerando la expectativa mensual de incremento de usuarios y el beneficio esperado asociado por la entidad bancaria por cliente de \$200.00 se comparte esta proyección.

Tabla 25

Expectativa de crecimiento mensual de usuarios

País	Incremento mensual esperado
País 1	450
País 2	250
País 3	150

Fuente: Elaboración propia adaptado del Proyecto

Con esta información se procede a realizar el cálculo del VAN y el TIR a una tasa de descuento anual del 10%.

Tabla 26

MVP - Cálculo del VAN (dólares)

Periodo	FNE	FNE actual	FNE acumulado
Mes 0	- 445,599.98	- 445,599.98	- 445,599.98
Mes 1	169,166.167	- 291,812.10	- 737,412.08
Mes 2	169,166.167	- 152,004.94	- 889,417.02
Mes 3	169,166.167	- 24,907.52	- 914,324.54
Mes 4	169,166.167	90,635.59	- 823,688.95
Mes 5	169,166.167	195,674.78	- 628,014.16
Mes 6	169,166.167	291,164.95	- 336,849.21
Mes 7	169,166.167	377,974.20	41,124.99

Fuente: Elaboración propia adaptado del Proyecto

De los resultados obtenidos, a una tasa de descuento anual del 10%, el valor del Valor Actual Neto (VAN) es \$41,124.99 y la Tasa Interna de Retorno (TIR) sería igual a 33%.

El VAN obtenido es positivo, lo que indica que los beneficios económicos generados por la solución, descontados a una tasa determinada, superan los costos totales del proyecto. Este resultado evidencia que la implementación no solo permite recuperar la inversión realizada, sino que además genera un valor económico adicional para la organización durante el periodo de evaluación.

La TIR calculada es superior a la tasa de descuento utilizada en la evaluación, lo que significa que el rendimiento del proyecto es mayor al costo de oportunidad del capital. Este indicador confirma que la solución implementada presenta una rentabilidad adecuada desde el punto de vista económico.

3.3.2.2 Interpretación en la etapa Post-MVP

Para la etapa Post-MVP el flujo de trabajo estuvo regido bajo líneas de trabajo por región por lo que los costos y expectativas están enfocados sobre el país en el que se ejecutó el proyecto.

El valor referenciado para cada usuario incrementado es de \$200.00 y la expectativa incremental mensual se ajustó a 200 para el país 1 pues ya se contaba con la banca web en producción.

Con esta información se procede a realizar el cálculo del VAN y el TIR a una tasa de descuento anual del 10%.

Tabla 27

Post-MVP – Soft Token - Cálculo del VAN (dólares)

Periodo	FNE	FNE actual	FNE acumulado
Mes 0	- 49,780.38	- 49,780.38	- 49,780.38
Mes 1	39,722.22	- 13,669.27	- 63,449.65
Mes 2	39,722.22	19,159.01	- 44,290.63
Mes 3	39,722.22	49,002.91	4,712.27

Fuente: Elaboración propia adaptado del Proyecto

De los resultados obtenidos, a una tasa de descuento anual del 10%, el valor del Valor Actual Neto (VAN) es \$4,712.27 y la Tasa Interna de Retorno (TIR) sería igual a 60%.

El VAN obtenido es positivo, lo que indica que los beneficios económicos generados por la solución, descontados a una tasa determinada, superan los costos totales del proyecto. Este resultado evidencia que la implementación no solo permite recuperar la inversión realizada, sino que además genera un valor económico adicional para la organización durante el periodo de evaluación.

La TIR calculada es superior a la tasa de descuento utilizada en la evaluación, lo que significa que el rendimiento del proyecto es mayor al costo de oportunidad del capital. Este indicador confirma que la solución implementada presenta una rentabilidad adecuada desde el punto de vista económico.

CAPÍTULO IV. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

El autor del presente trabajo de suficiencia profesional con el rol de Arquitecto de Software, gracias a su participación dentro de esta experiencia laboral, se permite compartir las siguientes reflexiones:

- La experiencia profesional desarrollada en el presente Trabajo de Suficiencia Profesional permitió aplicar conocimientos técnicos y metodológicos en un contexto real, caracterizado por su complejidad tecnológica, organizacional y operativa. La implementación de la solución exigió una constante toma de decisiones, así como la adaptación a restricciones propias del entorno empresarial.
- La arquitectura diseñada para la banca web permite el continuar añadiendo funcionalidades acordes a las necesidades de la entidad bancaria logrando resultados muy positivos en periodos de tiempo cortos. Resulta reconfortante el saber que una buena base de la solución permite continuar expandiendo las capacidades de la banca web multirregión con una intervención muy reducida por parte del equipo de desarrollo y generando gran satisfacción en los países involucrados.
- Asimismo, la adopción de prácticas DevOps y de integración y entrega continua permitió comprender la importancia de la automatización como un factor clave para mejorar la eficiencia operativa. Esta experiencia confirmó que la reducción de tareas manuales disminuye errores, optimiza los tiempos de entrega y contribuye a una mayor confiabilidad del software en entornos productivos. Permitiendo además la rápida capacitación e incorporación de nuevos miembros del equipo de desarrollo.
- En el ámbito metodológico, la aplicación de metodologías ágiles evidenció la necesidad de una planificación flexible y de una comunicación constante entre los miembros del equipo. La experiencia permitió reconocer que la gestión ágil no se limita al seguimiento de ceremonias, sino que requiere una adaptación consciente del marco metodológico al contexto específico del proyecto y de la organización.
- Desde una perspectiva profesional, la experiencia fortaleció competencias relacionadas con el liderazgo técnico y la coordinación de equipos multidisciplinarios. La interacción con diferentes roles permitió desarrollar

habilidades de comunicación, negociación y toma de decisiones, aspectos fundamentales para el desempeño del ingeniero de sistemas en entornos corporativos complejos.

- Finalmente, esta experiencia permitió reflexionar sobre la importancia del rol del ingeniero de sistemas como agente de cambio en la entidad bancaria. La implementación de soluciones tecnológicas no solo implica resolver problemas técnicos, sino también comprender el impacto organizacional de las decisiones adoptadas y contribuir al logro de los objetivos estratégicos de la institución.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El nuevo frontend de la banca web regional ha mejorado considerablemente la forma como se incorporan nuevas funcionalidades de acuerdo a las necesidades de cada país permitiéndoles ajustar la visualización y navegabilidad acorde a lo que cada uno de ellos considere la mejor alternativa en la industria manteniendo toda la funcionalidad de la banca antigua mientras se realiza la migración de los módulos que conforman la aplicación.
- La arquitectura de software implementada ha logrado cubrir las necesidades de entrega óptima de nuevas funcionalidades, así como mejoras sobre las mismas. Esto sumado al trabajo en paralelo realizado por líneas de trabajo ha tenido como ventaja clave y principal la entrega masiva acorde a la demanda de los países involucrados en el proyecto.
- El liderazgo aplicado y la estructura de proyectos diseñada en conjunto a los pipelines elaborados ha permitido crear componentes regionales logrando optimizar el desarrollo, así como tener siempre clara la visión de sus componentes asegurando la calidad de los mismos logrando la reutilización o especialización entre regiones. Esto ha permitido cubrir las necesidades en donde la entidad bancaria tiene presencia.
- Los resultados presentados en la sección de evaluación económica evidencian que los beneficios generados superan a los costos incurridos, lo que permite establecer que la implementación de la solución resulta económicamente favorable para la organización.
- Esta experiencia permitió al autor del presente trabajo el fortalecer sus capacidades tecnológicas y de liderazgo consolidando su formación como ingeniero de sistemas.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda aplicar la arquitectura modular para todos aquellos proyectos de alta complejidad, ya que no solo permite optimizar la gestión de los módulos que lo conforman sino también facilita enormemente los despliegues a realizar logrando gran satisfacción para el equipo de desarrollo, así como para el cliente final.
- La comunicación y la buena colaboración es fundamental para el éxito de proyectos grandes, así como complejos. El lograr compartir la misma visión es objetivo primordial de las primeras fases por lo que se debe establecer como punto de partida antes de continuar con el desarrollo. Una vez llegado a ese consenso entre todos los miembros del equipo el resto del ciclo de desarrollo resultante es una experiencia fructífera para todos los involucrados.
- Se recomienda utilizar o mantener el enfoque metodológico aplicado por su flexibilidad y adaptabilidad a los entornos de alta demanda y complejidad pues su correcta implementación permite establecer un flujo de comunicación colaborativa y transparente entre los participantes.
- Se recomienda definir en fases tempranas la gobernanza del proyecto acorde a los criterios de calidad que maneja el cliente manteniéndola durante su ciclo de vida pues es fundamental en reducir los problemas que puedan surgir durante su desarrollo.
- Se recomienda aplicar el liderazgo apropiado, alineado a las gerencias del lado del cliente y de la consultora, para obtener la mejor versión de los miembros de su equipo. Se debe proyectar la mejor versión del líder para inspirar a conseguir la mejor versión de un equipo colaborativo y motivado.

5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

Manolov, V., Gotseva, D., y Hinov, N. (2025). Practical comparison between the CI/CD platforms Azure DevOps and GitHub. *Future Internet*, 17(4), 153. <https://doi.org/10.3390/fi17040153>

Ahire, Darshana. (2025). Restructuring software architecture: Moving from monoliths to microservices. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management*. 09. 1-9. <https://doi.org/10.55041/IJSREM43072>

SCRUMstudy™. (2025). *A guide to the Scrum Body of Knowledge (SBOK® Guide) (5th ed.)*. SCRUMstudy

- James, A., Faruq, A., Prince, B., y Idowu, B. (2025). *Performance evaluation of Azure DevOps in multi-cloud CI/CD workflows*.
https://www.researchgate.net/publication/393627197_Performance_Evaluation_of_Azure_DevOps_in_Multi-Cloud_CICD_Workflows
- Toprak, A., y Toprak, F. (2025). Rancher and OpenShift: A comparative study of performance in container orchestration environment. *Proceeding of the 5th International Congress of Engineering and Natural Sciences*.
https://www.researchgate.net/publication/392594472_Rancher_and_OpenShift_A_Comparative_Study_of_Performance_in_Container_Orchestration_Environments
- Kuncara, A., Kusumo, D., y Adrian, M. (2024). Comparison of Jenkins and Gitlab CI/CD to improve delivery time of Basu Dairy Farm admin website. *Journal Teknik Informatika (Jutif)*, 5(3), 747-756.
<https://doi.org/10.52436/1.jutif.2024.5.3.1836>
- Ruoyu, S., y Xiaozhou, L. (2024). Modular monolith: Is this the trend in software architecture? *Proceedings of the 1st International Workshop on New Trends in Software Architecture (SATrends '24)* (pp. 10-13).
- Rocha, F., Santos, M., Santos, S., y Soares, M. (2024). *Software architecture patterns in microservices: A systematic mapping of the literature*.
<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5203810/v1>.
- Seedat, M., Abbas, Q., Ahmad, N., Feroz, I., Qureshi, A., y Amelio, A. (2024). Transition strategies from monolithic to microservices architectures: A domain-driven approach and case Study. *VAWKUM Transactions on Computer Sciences*, 12(1), 94-110. <https://doi.org/10.21015/vtcs.v12i1.1808>.
- Silva, G., y Umaña, M., (2024). Evolución de DevOps: Lecciones aprendidas para el éxito como parte de la estrategia digital. *Tecnología en Marcha*, 37(2), 23-55.
- Fowler, M., y Lewis, J. (2023). *Microservices*. Martin Fowler.
<https://martinfowler.com/articles/microservices.html>
- Kendall, K.E., y Kendall, J.E. (2023). *System analysis and design* (11th ed.). Pearson.
- Koppanati, Praveen Kumar. (2022). Implementing dynamic environments with GitLab CI/CD. *European Journal of Advances in Engineering and Technology*, 9(12), 175-179.
- Mbugua, S., Korongo, J., y Mbuguah, S. (2022). On software modular architecture: Concepts, metrics and trends. *International Journal of Computer & Organization Trends*, 12(1), 3-10. <https://doi.org/10.14445/22492593/IJCOT-V12I1P302>.
- Daram, S., Jain, A. y Goel, E. (2021). Containerization and orchestration: Implementing OpenShift and Docker. *Innovative Research Thoughts*, 7(4), 255-263.
<https://doi.org/10.36676/irt.v7.i4.1457>.

- González, A., Ocharán, J., Arenas, M., y Cortés, K. (2021). Prácticas de los equipos de desarrollo de microservicios: Un mapeo sistemático de la literatura. *ReCIBE*, 10(1), C2-26.
- Guimarey, Anabela (2020). *Beneficios y riesgos de migrar una arquitectura monolítica a microservicios*. Universidad de Palermo.
https://www.researchgate.net/publication/348309479_Beneficios_y_riesgos_de_migrar_una_arquitectura_monolitica_a_microservicios
- Mamani, Z., Del Pino, L., y Gonzales, J. (2020). Arquitectura basada en microservicios y DevOps para una ingeniería de software continua. *Industrial Data*, 23(2), 141-149.

5.4 GLOSARIO

- **Branching:** Proceso de diseñar las ramas o branches para la gestión en el desarrollo de software.
- **Dercas:** Documento personalizado de la entidad bancaria en la que se presentan los requerimientos en formato de Historias de Usuario.
- **Despliegue:** Proceso de implementar los entregables en los ambientes asignados.
- **Entregable:** Producto final del desarrollo listo para ser instalado.
- **Equipo de Renta:** Equipo de alto rendimiento dedicado exclusivamente a su línea de trabajo asignada. Conformado por un desarrollador frontend y backend.
- **Kubernetes:** Orquestador de contenedores diseñado para su despliegue y monitoreo con alta complejidad de configuración.
- **Línea de Trabajo:** Separación organizacional basada en la idea de una banda de fabricación en la que se reciben proyectos para un equipo dedicado.
- **Microservicios:** Arquitectura que está enfocada en dividir un sistema en servicios independientes y especializados.
- **Modularización:** Proceso de análisis en el que se busca dividir un sistema complejo en módulos enfocados en objetivos específicos.
- **OpenShift:** Plataforma de orquestación de microservicios basado en Kubernetes para entornos empresariales de alta demanda.
- **POD:** Unidad ejecutable dentro de Kubernetes y OpenShift el cual empaqueta los contenedores administrados por un orquestador de microservicios.
- **WAF:** Firewall de seguridad entre la aplicación web e internet.

ANEXOS

Anexo 1: Constancia de orden de mérito



Lima, 26 de Octubre del 2021

CONSTANCIA DE MÉRITO N° 000135-2021-UMRAGT-VDA-FISI/UNMSM

CONSTANCIA DE ORDEN DE MÉRITO

La Vicedecana Académica de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, que suscribe;

DEJA CONSTANCIA:

Que, Don: **URIARTE MELCHOR, HERNAN JESUS;**

Ex/alumno de la Escuela Profesional de **Ingeniería de Sistemas**, de la Facultad de **Ingeniería de Sistemas e Informática** con código de matrícula N° **11200027**, ha alcanzado el **DÉCIMO SUPERIOR**, en el puesto **PRIMER** con un promedio ponderado de **15.306**, de la base **2011**, de un total de **155** alumnos.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

DRA. LUZMILA ELISA PRÓ CONCEPCIÓN
VICEDECANA ACADÉMICA

SRA. CELSA YARANGA RISCO
JEFA DE LA UNIDAD DE MATRÍCULA
REGISTROS ACADÉMICOS GRADOS Y
TÍTULOS

CYR/kba



Firmado digitalmente por PRO
CONCEPCIÓN Luzmila Elisa FAU
20148003302 soft
Módulo: Sello V° D°
Fecha: 26.10.2021 09:48:12

Es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://spsgd.unmsm.edu.pe/verificafinicio.do> e ingresando el siguiente código de verificación: **EYQVJWP**



Anexo 2: Rol dentro de la organización

ANEXO AL CONTRATO DE TRABAJO **CONVENIO INDIVIDUAL DE TELETRABAJO**

Conste por el presente documento, el Convenio Individual de Teletrabajo que celebran, de una parte, que celebran de una parte y como empleador, **TELECOMMUNICATIONS AND BANKING SYSTEMS DEL PERÚ S.A.C.**, con RUC N° 20522714951, representada, por su Gerente General, Víctor Augusto Gámez Soto, identificado con CE. N° 000089632, con domicilio fiscal en Av. República de Colombia 791 Int. 704 Urb. Corpac, San Isidro, Lima, a la que en adelante se le denominará **EL EMPLEADOR**; y, de la otra parte Hernan Jesus Uriarte Melchor, identificado con DNI N° 7220 1641 y domicilio en Jr. Siempre Viva 184 Urb. Santa Isabel, Distrito de Carabaylo, Provincia y Departamento de Lima; a quien en adelante se le denominará **EL TELETRABAJADOR**, en los términos y condiciones de las cláusulas siguientes:

CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES

El **TELETRABAJADOR** viene prestando servicios para **EL EMPLEADOR** desde el 01 de enero del 2016, desempeñando el cargo de Arquitecto de Software I con contrato a plazo Indeterminado y, bajo el régimen laboral regulado por el Decreto Supremo N.º 003-97-TR - Ley de Productividad y Competitividad Laboral, TUO del Decreto Legislativo N° 728.

Anexo 3: Transferencias Propias

Figura 39

Sprint 2 – Prototipo Transferencias propias – Escenario Error

Transferencias propias ¹
Confirmación de transferencia

2  Estado de la cuenta no permite la transacción

3 Cuenta a debitar CHQ - ALIAS/NUMERO DE CUENTA	4 NOMBRE DE LA CUENTA DÉBITO
5 Monto débito L. 100.00	
6 Cuenta a acreditar CHQ - ALIAS/NUMERO DE CUENTA	7 NOMBRE DE LA CUENTA CRÉDITO
8 Monto crédito L. 1000.00	
9 Comentario Comentarios transferencias	

A Regresar **B** Continuar

Fuente: Prototipos del proyecto

Figura 40

Sprint 2 – Prototipo Transferencias propias – Escenario OK

 Transferencia fue realizada exitosamente. ¹

Transferencias propias ²
Comprobante de transferencias

3 Referencia No. 130159	4 Fecha y Hora 07 - Mayo - 2021 / 10:21:00 a. m.
5 Cuenta debitada CHQ - L. ALIAS/NUMERO	6 NOMBRE CUENTA DEBITO
7 Cuenta acreditada CHQ - L. ALIAS/NUMERO	8 NOMBRE CUENTA CREDITO
9 Monto L. 100.00	
10 Comentario Comentario transferencia	

A Regresar **B** Imprimir

11 Banpals, S.A. 07 - Mayo - 2021 10:21:00 a. m. Referencia No. 130159

Fuente: Prototipos del proyecto

Anexo 4: Transferencias a Terceros

Figura 41

Sprint 2 – Prototipo Transferencias a terceros – Ingreso

Transferencias a terceros 1

Agregar una cuenta de terceros 2

Agregar A

Búsqueda Avanzada

Ingrese número o nombre de la cuenta B

3	4	5	6	
MON.	NO. CUENTA	TIPO DE CUENTA	ALIAS	OPCIONES
L	0000333146	Cheques	Alias c	SELECCIONA UNA OPCION C
\$	0000346312	Ahorro	Alias	TRANSFERIR
L	0000355958	Prestamo	Alias	EDITAR
				ELIMINAR

Fuente: Prototipos del proyecto

Figura 42

Sprint 2 – Prototipo Transferencias a terceros – OK

✓ Transferencia fue realizada exitosamente. 1

Transferencias a terceros 2

Confirmación de transferencia

Referencia No. 229552 3	Fecha y hora 14 - Mayo - 2021 / 16:28:11 4
Cuenta debitada CHQ ALIAS/NÚMERO 5 NOMBRE CUENTA DEBITO 6	Cuenta acreditada CHQ ALIAS/NUMERO 7 NOMBRE CUENTA DE TERCERO 8
Monto L. 100.00 9	Notificar a correotercero@banpals.hn 10
Comentario Comentario transferencia a terceros 11	

Regresar A

Imprimir B

12

Banpals, S.A.

14 - Mayo - 2021

16:28:11

Referencia No. 229552

Fuente: Prototipos del proyecto

Anexo 5: Transferencias a otros bancos

Figura 43

Sprint 2 – Prototipo Transferencias a otros bancos – Ingreso

1

?

Transferencias realizadas menores a \$20,000.00 o su equivalente en lempiras de lunes a domingo de 5:00 am - 10:00 pm. Mayores a \$20,000.00 o su equivalente en lempiras de lunes a viernes de 09:00 am - 4:45. Sus operaciones son realizadas en un tiempo no mayor a 30 min.

Transferencias a otros bancos

Mantenimiento de cuentas2

Agregar una cuenta

Agregar

3

4

Búsqueda Avanzada

?

5

6

7

8

9

10

11

MONEDA	ALIAS	NO. DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	BANCO	OPCIONES
\$	Andrea H.	987654321	Cheques		...
L	Mariano L.	123456789	Ahorro		...

SELECCIONA UNA OPCIÓN

TRANSFERIR

EDITAR

ELIMINAR

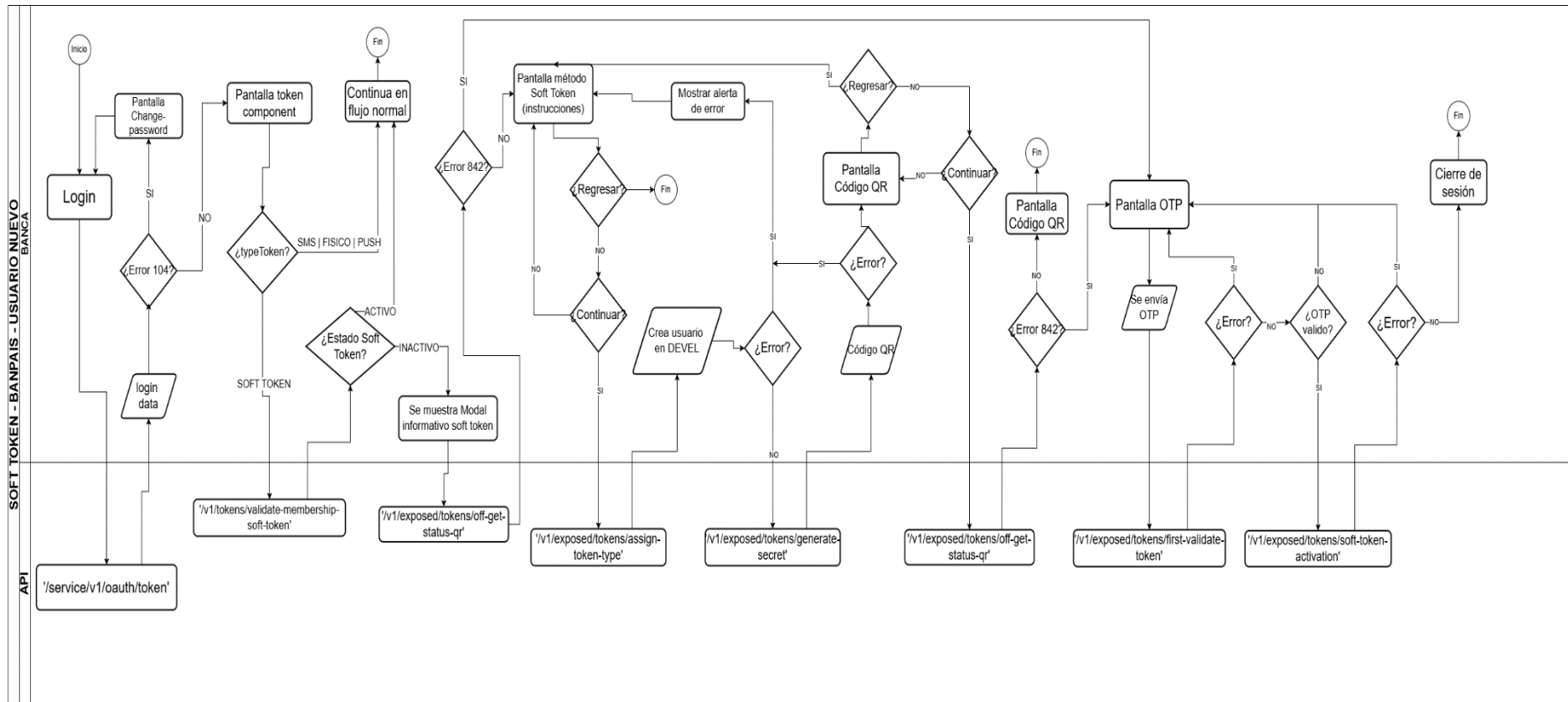
La búsqueda avanzada te permite filtrar por: Moneda, Tipo de Cuenta y Banco

Fuente: Prototipos del proyecto

Anexo 6: Soft Token

Figura 44

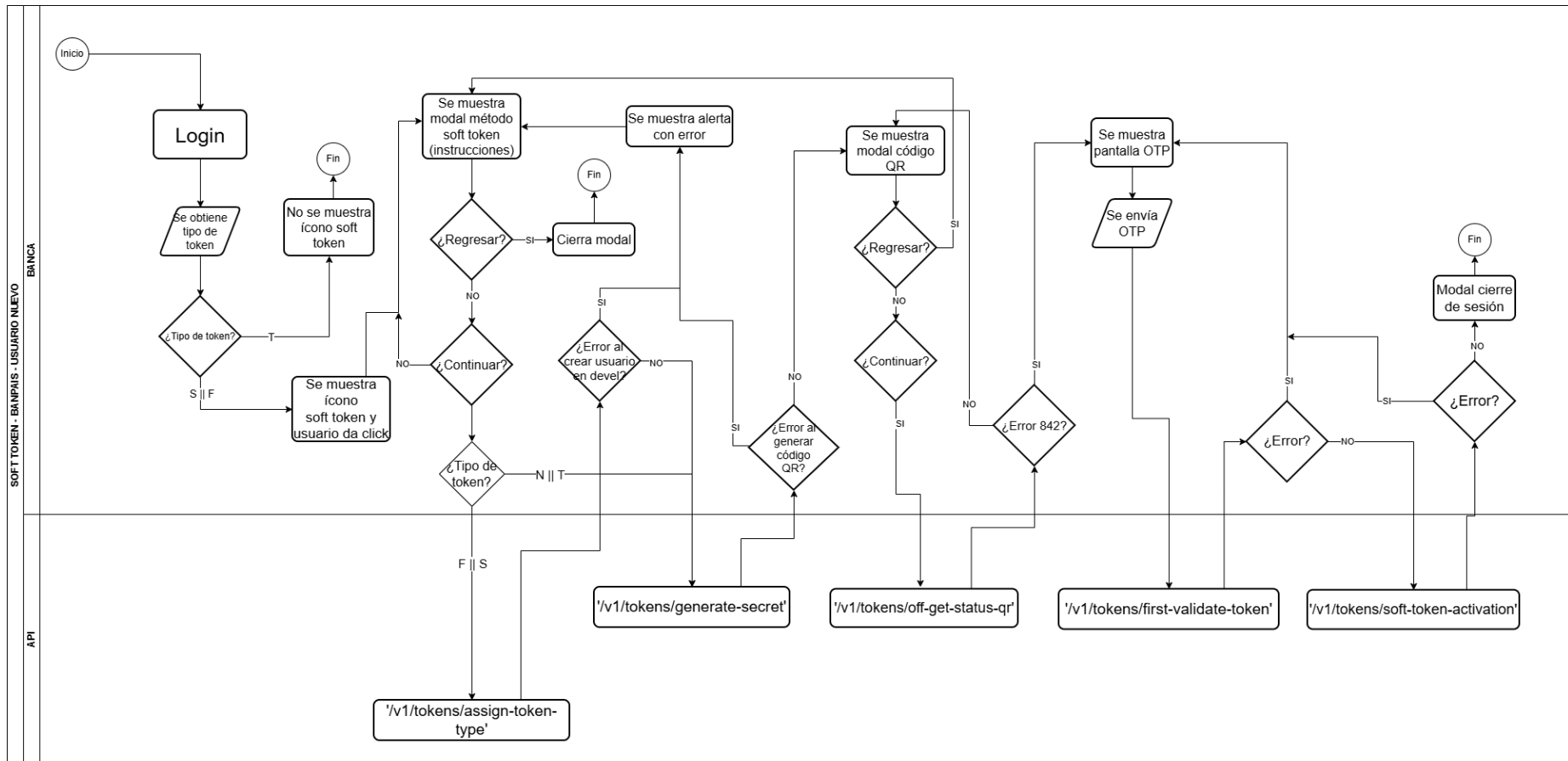
País 1 – Línea 9 – Usuario nuevo



Fuente: Adaptado del proyecto

Figura 45

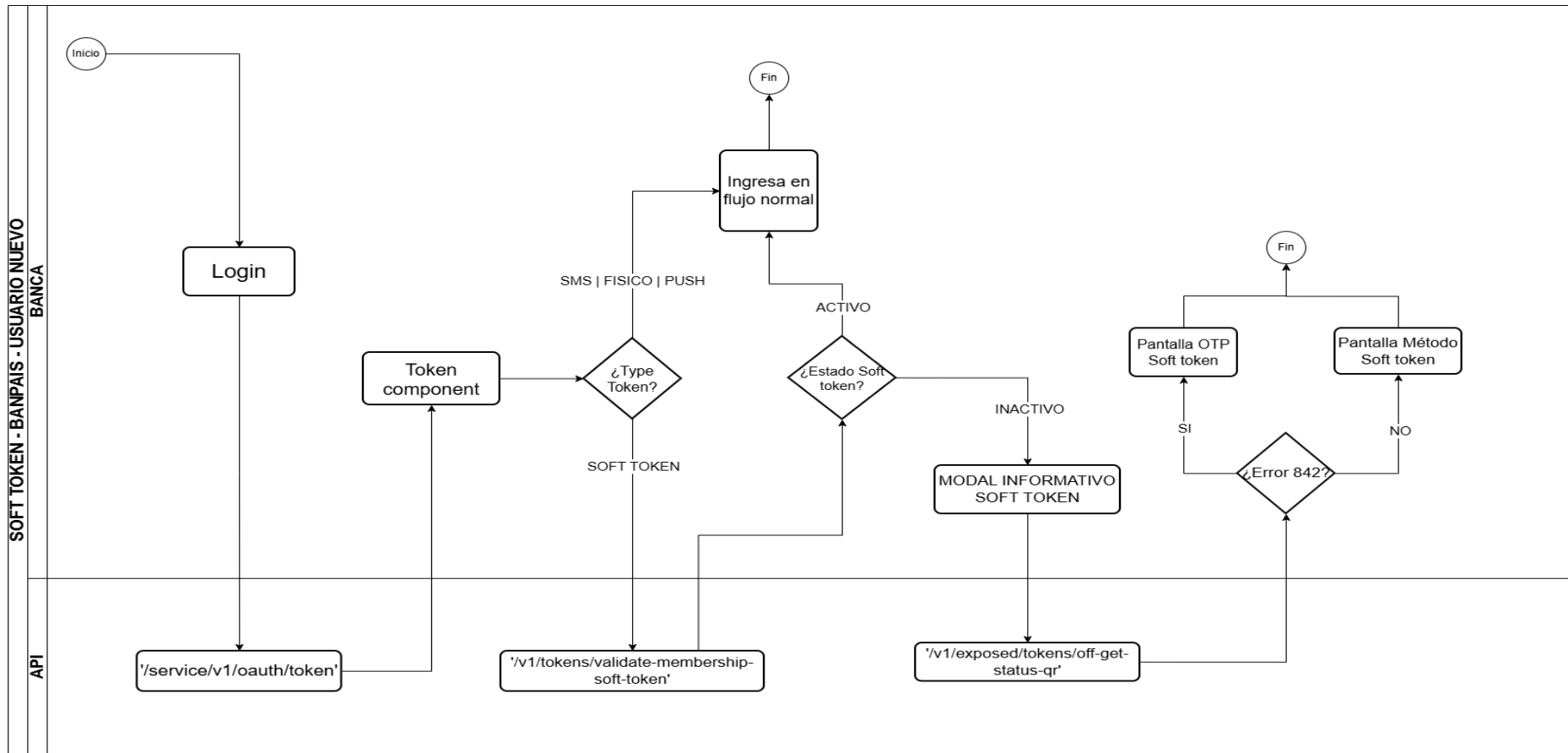
País 1 – Línea 9 – Usuario existente



Fuente: Adaptado del proyecto

Figura 46

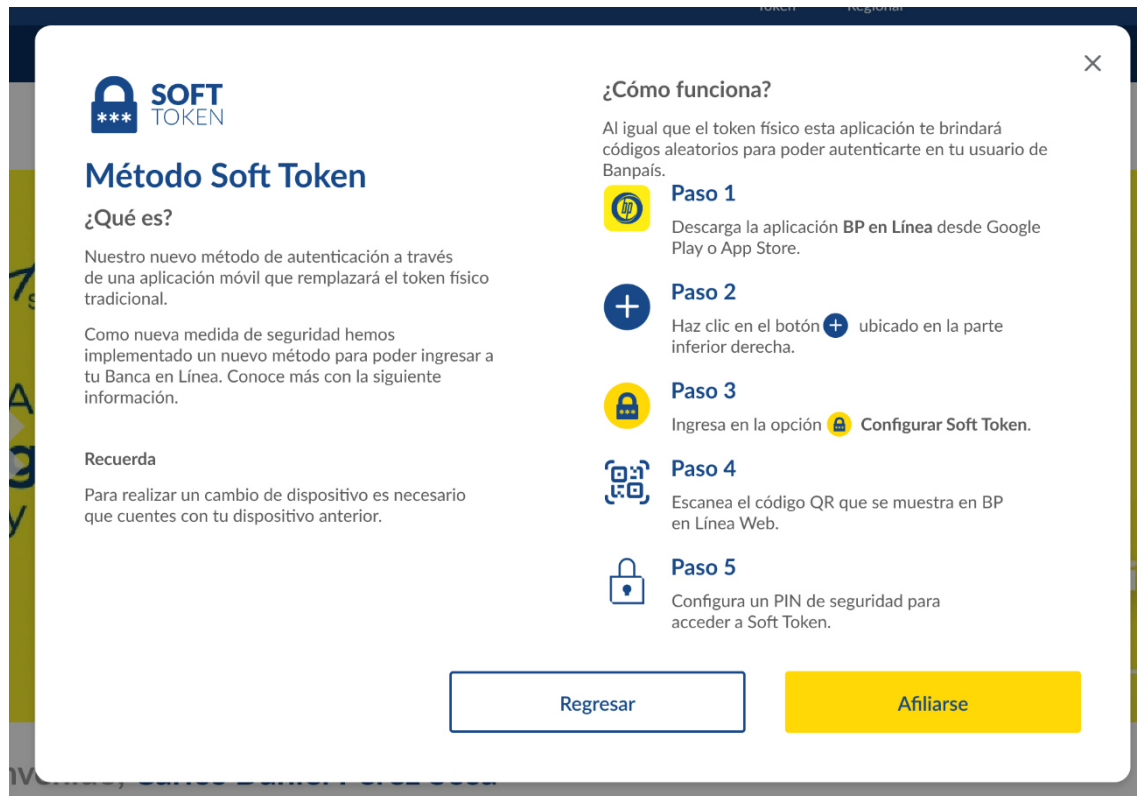
País 1 – Línea 9 – Usuario nuevo realiza cierre de sesión



Fuente: Adaptado del proyecto

Figura 47

Pais 1 – Línea 9 – Modal de Home Privado



Fuente: Elaboración propia adaptado del proyecto.