

UNIVERSIDAD
HISPANOAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL
PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA
OPTAR POR LA LICENCIATURA EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL
DISEÑO DE PLAN PARA LA GESTIÓN
DE LA SEGUNDA FASE DEL
PROYECTO SOLUCIÓN A
SUCURSALES DEL BANCO NACIONAL,
QUE PERMITA LA OPTIMIZACIÓN DE
LOS RECURSOS Y EFICIENCIA EN LOS
PROCESOS, PARA EL III
CUATRIMESTRE DEL 2021.

ESTUDIANTE: SINDY MARÍA MURILLO MIRANDA

TUTOR: ING. YESENIA SALAZAR GUZMAN

SAN JOSÉ, MAYO, 2022

ACTA DE APROBACIÓN

CARTA DEL TUTOR

12 de mayo de 2022

Destinatario
Carrera Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

La estudiante Sindy María Murillo Miranda, cédula de identidad número 1-1554-0736, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Diseño de plan para la gestión de la segunda fase del proyecto solución a sucursales del Banco Nacional, que permita la optimización de los recursos y eficiencia en los procesos, para el III cuatrimestre del 2021", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en la carrera de Ingeniería Industrial.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, resultados económicos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

| | | | |
|----|---|-----|-----------|
| a) | ORIGINAL DEL TEMA | 10% | 10 |
| b) | CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES | 20% | 15 |
| c) | COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION | 30% | 30 |
| d) | RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 20% | 20 |
| e) | CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO | 20% | 20 |
| | TOTAL | | 95 |

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

SEIDY YESENIA SALAZAR GUZMAN (FIRMA)
Firmado digitalmente por SEIDY YESENIA SALAZAR GUZMAN
FIRMA
Fecha: 2022.05.12 16:43:21 -0600'

Ing. Yesenia Salazar Guzmán, MBA, MGP.
Cédula Identidad 6 0354 0437
Carné Coleglo Profesional IPI-24137

CARTA DEL LECTOR

CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana
Sede Heredia
Carrera Industrial

Estimado señor

La estudiante SINDY MARÍA MURILLO MIRANDA, ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el Proyecto de Graduación denominado DISEÑO DE PLAN PARA LA GESTIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL PROYECTO SOLUCIÓN A SUCURSALES DEL BANCO NACIONAL, QUE PERMITA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS Y EFICIENCIA EN LOS PROCESOS, PARA EL III CUATRIMESTRE DEL 2021; el cual ha elaborado para obtener su grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado; en relación con lo anterior, considero que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas. Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte. **HECTOR JESUS RAMIREZ MORA (FIRMA)**
Digitally signed by
HECTOR JESUS RAMIREZ
MORA (FIRMA)
Date: 2022.06.06
17:51:15 -0600

Nombre Ing. Héctor Ramírez, M. Eng

Cédula 1-1296-0047

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Sindy María Murillo Miranda, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1554-0736, egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: DISEÑO DE PLAN PARA LA GESTIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL PROYECTO SOLUCIÓN A SUCURSALES DEL BANCO NACIONAL, QUE PERMITA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS Y EFICIENCIA EN LOS PROCESOS, PARA EL III CUATRIMESTRE DEL 2021.

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los doce días del mes de mayo del año dos mil veintidós.

SINDY MARIA
MURILLO
MIRANDA (FIRMA)

Firmado digitalmente por
SINDY MARIA MURILLO
MIRANDA (FIRMA)
Fecha: 2022.05.12
16:08:34 -0600'

Firma del estudiante

Cédula 1-1554-0736

AUTORIZACIÓN Y USO (CENIT)

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 07 junio del 2022

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)


Estimados Señores:

El suscrito (a) Sindy Murillo Miranda con número de identificación 1-1554-0736 autor (a) del trabajo de graduación titulado DISEÑO DE PLAN PARA LA GESTIÓN DE LA SEGUNDA FASE DEL PROYECTO SOLUCIÓN A SUCURSALES DEL BANCO NACIONAL, QUE PERMITA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS Y EFICIENCIA EN LOS PROCESOS, presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar por el título de LICENCIATURA EN INGENIERIA INDUSTRIAL; (SI) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

SINDY MARIA
MURILLO
MIRANDA
(FIRMA)



Firmado digitalmente
por SINDY MARIA
MURILLO MIRANDA
(FIRMA)
Fecha: 2022.06.07
23:33:03 -06'00'

Firma y Documento de Identidad

DEDICATORIA

La culminación de este proyecto se lo dedico primeramente a Dios, por darme la paciencia, sabiduría y salud para poder finalizarlo. A mis profesores de carrera, por compartir cada detalle necesario para formar mi camino como profesional. A mis amigos y compañeros, que fueron un gran apoyo en el proceso. A mi familia, que son mi soporte para lograr conseguir mis objetivos y los que me inculcaron los valores para crecer tanto laboral, como personalmente.

Finalmente, quiero dedicar esto especialmente a mi querida abuela Idalie Monge Porras, por inculcarme y apoyarme para lograr a cumplir mis metas y por verme iniciar con este proceso, pero no finalizarlo. Sé que desde el cielo, está orgullosa de lo que he logrado.

Sindy Murillo Miranda.

AGRADECIMIENTOS

El principal agradecimiento es para mi madre, que me guio, me apoyo, me motivó y me acompañó en este camino, a quien le agradezco cada consejo, cada oración y por desvelarse en mi proceso conmigo. A mi padre por siempre estar presente, acompañarme, aconsejarme y motivarme a priorizar mis decisiones. A mis hermanos, por brindarme siempre una mano para lo que necesitara y darme tranquilidad para continuar. A las jefaturas del proyecto Solución a Sucursales y al Banco Nacional en general, por la confianza en mi trabajo para la realización del presente proyecto.

Por último, un especial agradecimiento a la profesora Ing. Yesenia Salazar Guzmán, por los consejos, la ayuda y guía para poder culminar cada etapa del proyecto con éxito.

Sindy Murillo Miranda.

EPÍGRAFES

“No te conformes con el mundo que has heredado. Nunca se ha resuelto un desafío sin personas que pensasen diferente”.

Tim Cook.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| ACTA DE APROBACIÓN | 2 |
| CARTA DEL LECTOR | 3 |
| DECLARACIÓN JURADA..... | 4 |
| AUTORIZACIÓN Y USO (CENIT)..... | 5 |
| DEDICATORIA | 6 |
| AGRADECIMIENTOS..... | 7 |
| EPÍGRAFES | 8 |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | 14 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 15 |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | 16 |
| ACRÓNIMOS Y SIGLAS | 17 |
| RESUMEN EJECUTIVO..... | 18 |
| CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN | 19 |
| 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO..... | 20 |
| 1.2. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN..... | 21 |
| 1.2.1. Descripción general de la empresa..... | 21 |
| 1.2.2. Antecedentes del contexto de la empresa o institución | 25 |
| 1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 26 |
| 1.3.1. Planteamiento del problema..... | 26 |
| 1.3.2. Definición del problema..... | 27 |
| 1.3.3. Justificación..... | 32 |
| 1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN | 33 |

| | | |
|---------------------------------|---|----|
| 1.4.1. | Objetivo General | 33 |
| 1.4.2. | Objetivos Específicos | 33 |
| 1.5. | ALCANCES Y LIMITACIONES | 34 |
| 1.5.1. | Alcances..... | 34 |
| 1.5.2. | Limitaciones | 34 |
| CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO | | 35 |
| 2.1 | MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA .. | 36 |
| 2.1.1. | Ingeniería Industrial..... | 36 |
| 2.1.2. | ¿Qué es un Proyecto? | 37 |
| 2.1.3. | Administración de Proyectos..... | 39 |
| 2.1.4. | ¿Qué es Agile? | 40 |
| 2.1.5. | Metodologías Ágiles | 40 |
| 2.1.5.1. | SCRUM | 41 |
| 2.1.6. | Optimización | 43 |
| 2.1.7. | Eficiencia..... | 43 |
| 2.1.8. | Eficacia..... | 44 |
| 2.2 | MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO..... | 44 |
| 2.2.1. | DMAIC..... | 44 |
| 2.2.1.1. | Definir | 46 |
| 2.2.1.2. | Medir..... | 47 |
| 2.2.1.3. | Analizar..... | 48 |
| 2.2.1.4. | Mejorar..... | 48 |

| | |
|---|----|
| 2.2.1.5. Controlar | 50 |
| 2.2.2. Entrevistas..... | 51 |
| 2.2.3. Diagrama de Flujo | 52 |
| 2.2.4. Lluvia de ideas | 54 |
| 2.2.5. Estadística Descriptiva | 57 |
| 2.2.6. Diagrama de Pareto | 59 |
| 2.2.7. Diagrama de Causa-Efecto | 60 |
| 2.2.8. Matriz RACI | 62 |
| 2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO..... | 64 |
| 2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES | 66 |
| CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO | 67 |
| 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... | 68 |
| 3.1.1. Entrevistas semiestructuradas. | 69 |
| 3.1.2. Histórico de datos..... | 69 |
| 3.1.3. Diagrama de flujo | 70 |
| 3.1.4. Lluvia de ideas | 70 |
| 3.1.5. Grupo de enfoque | 71 |
| 3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO..... | 71 |
| 3.2.1. Plan de recolección de datos | 72 |
| 3.2.2. Ponderación de las causas | 73 |

| | |
|--|-----|
| 3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO..... | 74 |
| 3.3.1. Estadística Descriptiva | 75 |
| 3.3.1.1. Distribución de frecuencias..... | 75 |
| 3.3.2. Diagrama de Pareto | 75 |
| 3.3.3. Diagrama de Causa – Efecto. | 76 |
| 3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO | 77 |
| 3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS | 78 |
| CAPÍTULO IV LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS..... | 79 |
| 4.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL..... | 80 |
| 4.1.1. Descripción y diagrama del proceso | 80 |
| 4.1.2. Lluvia de ideas | 87 |
| 4.1.3. Diagrama de Ishikawa o Causa – Efecto..... | 88 |
| 4.1.4. Ponderación de las causas según su impacto. | 97 |
| 4.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS | 100 |
| 4.2.1. Requerimientos | 100 |
| CAPÍTULO V DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN | 108 |
| 5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL..... | 109 |
| 5.2 DISEÑO DE LAS PROPUESTAS | 109 |
| 5.2.1. Metodología Propuesta | 109 |
| 5.2.2. Propuesta de mejoramiento en el flujo de proceso | 112 |
| 5.2.2.1. Creación del Product Backlog..... | 114 |

| | |
|---|-----|
| 5.2.2.2. Desarrollo de necesidades. | 115 |
| 5.2.2.3. Planificación del sprint. | 118 |
| 5.2.2.4. Otros procesos de la propuesta del Diagrama de Flujo. | 121 |
| 5.2.3. Propuesta para la falta de control de asignaciones. | 124 |
| 5.2.4. Propuesta para la asignación de responsabilidades. | 126 |
| 5.3. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO | 129 |
| 5.3.1. Costos de la primera fase del proyecto | 129 |
| 5.3.2. Costos de la propuesta para la segunda fase del proyecto | 131 |
| 5.3.2.1. Costos por Certificaciones | 131 |
| 5.3.2.2. Costos de Servicios Subcontratados | 133 |
| 5.3.2.3. Costos de horas extras | 136 |
| 5.3.3. Análisis Económico | 138 |
| 5.4. IMPLEMENTACIÓN PLAN PILOTO | 141 |
| 5.4.1. Capacitación al equipo del proyecto | 141 |
| 5.4.2. Implementación de la metodología | 142 |
| 5.4.3. Análisis de resultados y mejora de la metodología | 145 |
| 5.4.4. Resultados obtenidos de la metodología | 146 |
| 5.5. CONTROL DE MEJORAS | 146 |
| 5.5.1. Control para certificación de pruebas. | 147 |
| CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 149 |
| 6.1. CONCLUSIONES | 150 |
| 6.2. RECOMENDACIONES | 153 |
| CAPÍTULO VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 154 |

| | |
|-------------------|-----|
| BIBLIOGRAFÍA..... | 155 |
| GLOSARIO | 159 |
| APÉNDICES | 162 |
| ANEXOS..... | 168 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|-----|
| Ilustración 1. Organigrama General del Banco Nacional de Costa Rica | 23 |
| Ilustración 2. Etapas de metodología DMAIC. | 45 |
| Ilustración 3. Diagrama de Flujo Panorámico. | 52 |
| Ilustración 4. Simbología Diagrama de Flujo de proceso básico. | 53 |
| Ilustración 5. Diagrama Causa-Efecto. | 60 |
| Ilustración 6. Matriz RACI. | 63 |
| Ilustración 7. Metodología de cascada. | 81 |
| Ilustración 8. Diagrama de Flujo. Atención de requerimientos e historias de usuario. | 82 |
| Ilustración 9. Diagrama Causa-Efecto. Proceso de atención de requerimientos. | 90 |
| Ilustración 10. Diagrama de Pareto. Determinar las causas que provocan la deficiente gestión en el proceso de atención a requerimientos. | 99 |
| Ilustración 11. Propuesta Diagrama de Flujo. | 113 |
| Ilustración 12. Asignación de responsabilidades. | 126 |
| Ilustración 15. Propuesta de Matriz RACI | 127 |
| Ilustración 16. Elaboración de Historias de Usuario. | 142 |

| | |
|---|------------|
| Ilustración 17. Diagrama de Gantt, proceso del Sprint..... | 144 |
| Ilustración 18. Control de aprobación de pruebas..... | 148 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|------------|
| Tabla 1. Costo contrato proveedor primera fase. | 29 |
| Tabla 2. Costo aproximado de extras mensuales. | 30 |
| Tabla 3. Metodología para la definición del problema..... | 69 |
| Tabla 4. Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto..... | 72 |
| Tabla 5. Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio..... | 74 |
| Tabla 6. Metodología para la implementación del proyecto..... | 77 |
| Tabla 7. Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados..... | 78 |
| Tabla 8. Participantes de la sesión..... | 87 |
| Tabla 9. Lluvia de ideas..... | 88 |
| Tabla 10. Clasificación de causas por afinidad..... | 89 |
| Tabla 11. Matriz NPI ponderación de las causas..... | 97 |
| Tabla 12. Matriz NPI distribución de frecuencias..... | 98 |
| Tabla 13. Requerimientos atendidos - Fase I. | 100 |
| Tabla 14. Estimación de esfuerzo para casos de prueba..... | 102 |
| Tabla 15. Total aprox. de extras mensuales. | 106 |
| Tabla 16. Resumen de las propuestas de mejora. | 111 |
| Tabla 17. Definición de terminado..... | 114 |
| Tabla 18. Requerimientos por atender - Fase II..... | 116 |
| Tabla 19. Desglose de tiempos suplementarios. | 119 |

| | |
|---|------------|
| Tabla 20. Parámetros para calcular días de trabajo efectivos. | 119 |
| Tabla 21. Propuesta estimación de esfuerzo..... | 120 |
| Tabla 22. Detalle de costos por categoría. | 130 |
| Tabla 23. Costos no contemplados..... | 130 |
| Tabla 24. Costos de certificación. | 132 |
| Tabla 25. Costos capacitación para el cambio de metodología. | 133 |
| Tabla 26. Costo por estimación de esfuerzo total para la fase II. | 134 |
| Tabla 27. Costo proveedor detallado por tareas..... | 135 |
| Tabla 28. Costos estimados de extras mensuales..... | 137 |
| Tabla 29. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)..... | 138 |
| Tabla 30. Análisis económico VAN - TIR..... | 140 |
| Tabla 31. Distribución del esfuerzo - Sprint. | 143 |
| Tabla 32. Detalle de actividades. | 144 |
| Tabla 33. Comparación de resultados económicos..... | 145 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|------------|
| Gráfico 1. Total de bugs primera fase..... | 27 |
| Gráfico 2. Fase I, clasificación de bugs por estado..... | 103 |
| Gráfico 3. Total aprox. de extras por mes..... | 105 |

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

- **BNCR:** Banco Nacional de Costa Rica.
- **PMO:** Oficina de dirección de proyectos.
- **TM:** Transactor Manager.
- **SCI:** Sistema de Control Interno.
- **PMI:** Project Management Institute.
- **PMBOK:** Project Management Body of Knowledge.
- **DMAIC:** Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.
- **RACI:** Responsible, Accountable, Consulted, Informed.
- **NPI:** Número de Prioridades de Impacto
- **TFS:** Team Foundation Server.
- **HU:** Historia de Usuario.
- **OIT:** Organización Internacional de trabajo.

RESUMEN EJECUTIVO

Murillo Miranda Sindy, Universidad Hispanoamericana, mayo 2022, Diseño de plan para la gestión de la segunda fase del proyecto Solución a Sucursales del Banco Nacional de Costa Rica, que permita la optimización de los recursos y la eficiencia en los procesos, para el tercer cuatrimestre del 2021, Ing. Yesenia Salazar Guzmán.

El proyecto es realizado en el Banco Nacional de Costa Rica, específicamente en el área de proyectos, para el proyecto Solución a Sucursales, ubicado en San José, Costa Rica, edificio principal.

La finalidad de este proyecto es diseñar un plan para la gestión de la segunda fase del proyecto Solución a Sucursales, aplicando metodologías ágiles, buscando la optimización de los recursos y eficiencia en los procesos.

Para su realización se utiliza la metodología DMAIC, donde se identifica la problemática principal debido a las deficiencias presentadas en el proceso de atención de requerimientos, como la creación de 90 historias de usuario por necesidades no contempladas, así como el pago de Adendums con el proveedor por \$137.598,00 aprox., y el pago de horas extra para atender las mejoras, de los cuales durante los meses de oct-19 a may-20 se pagaron en promedio $\text{¢}6.862.734,68$, entre otras causas identificadas por medio de herramientas ingenieriles.

A raíz de los problemas encontrados se propone un cambio para la segunda fase del proyecto, implementando una metodología ágil como lo es el Marco de Trabajo Scrum y mediante las buenas prácticas de este, realizar un cambio en la atención de HU, analizando, priorizando y planificando cada Sprint de manera que permita una adecuada distribución de tareas y controlando diariamente los avances y problemas por resolver, con el fin de optimizar los recursos, facilitar la toma de decisiones y la eficiencia en los procesos.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El sector financiero nacional se caracteriza no solo por su crecimiento en la industria bancaria, sino que se destaca también por ser altamente competitivo gracias al aumento en la participación de los bancos privados, según lo menciona Villamichel (2015) en el Vigésimo Primer Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, enfocado en el análisis de los últimos 20 años de competencia en el sector bancario costarricense. Esto implica que las instituciones deban mejorar e innovar constantemente no solo para generar relevancia en el papel de la competencia y del mercado, sino también para garantizar la continuidad del negocio, además de procurar una mayor optimización, eficiencia y calidad en sus diferentes procesos internos, que generen de igual forma un bienestar social.

En consecuencia a esta competitividad, es que el Banco Nacional de Costa Rica se ve en la obligación de comprometerse con la continuidad de su negocio y asimismo promover constantes mejoras en sus procesos, productos y servicios, con el fin de generar lealtad por parte de los clientes y mantenerse como uno de los mejores bancos en el país.

El presente proyecto está enfocado en la Dirección de Gestión de Proyectos (PMO) perteneciente al Banco Nacional de Costa Rica, ubicada en la Oficina Principal, específicamente en el proyecto de Solución a Sucursales.

El mismo se basa en buscar oportunidades de mejora en el proceso que actualmente se realiza a lo largo del desarrollo de las fases del proyecto Solución a Sucursales. Esto debido a que durante la implementación de la primera fase de este, se presentaron errores que provocaron retrocesos,

aumentos en los tiempos de implementación y gastos extraordinarios de presupuesto.

A falta de un adecuado desarrollo de los procesos, se evidencia mediante la presente investigación la importancia de llevar a cabo un análisis detallado de la situación, con el fin de realizar mediciones que permitan identificar acciones de mejora y así procurar el cumplimiento de las fechas del cronograma planteadas para el desarrollo de la segunda fase del proyecto, sin incurrir en retrocesos, ni gastos extraordinarios de presupuesto y garantizar adicionalmente que el banco mantenga la continuidad del negocio.

1.2. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

1.2.1. Descripción general de la empresa

El Banco Nacional de Costa Rica posee una red superior a las 170 oficinas, más de 400 cajeros automáticos ubicados a lo largo de todo el país y cerca de 6,000 colaboradores que trabajan cada día por el progreso de Costa Rica. Además cuenta con un aproximado de 1,200 establecimientos comerciales afiliados al sistema de BN Servicios, los cuales permiten brindar más opciones de pago con empresas públicas y privadas, entre otros servicios (Umaña Lizano, 2020).

La organización busca mantener y aplicar la política de calidad establecida, la cual indica que “en el Banco Nacional nos comprometemos a mejorar continuamente el desempeño de nuestros procesos, para brindar un servicio superior al cliente y promover una cultura de sostenibilidad, atendiendo la legislación y normativas vigentes” (Umaña Lizano, 2020).

Misión: *“Mejorar la calidad de vida del mayor número posible de personas, ofreciendo servicios financieros de excelencia, que fomenten la creación sostenible de riqueza” (Dirección Corporativa de Finanzas, 2020).*

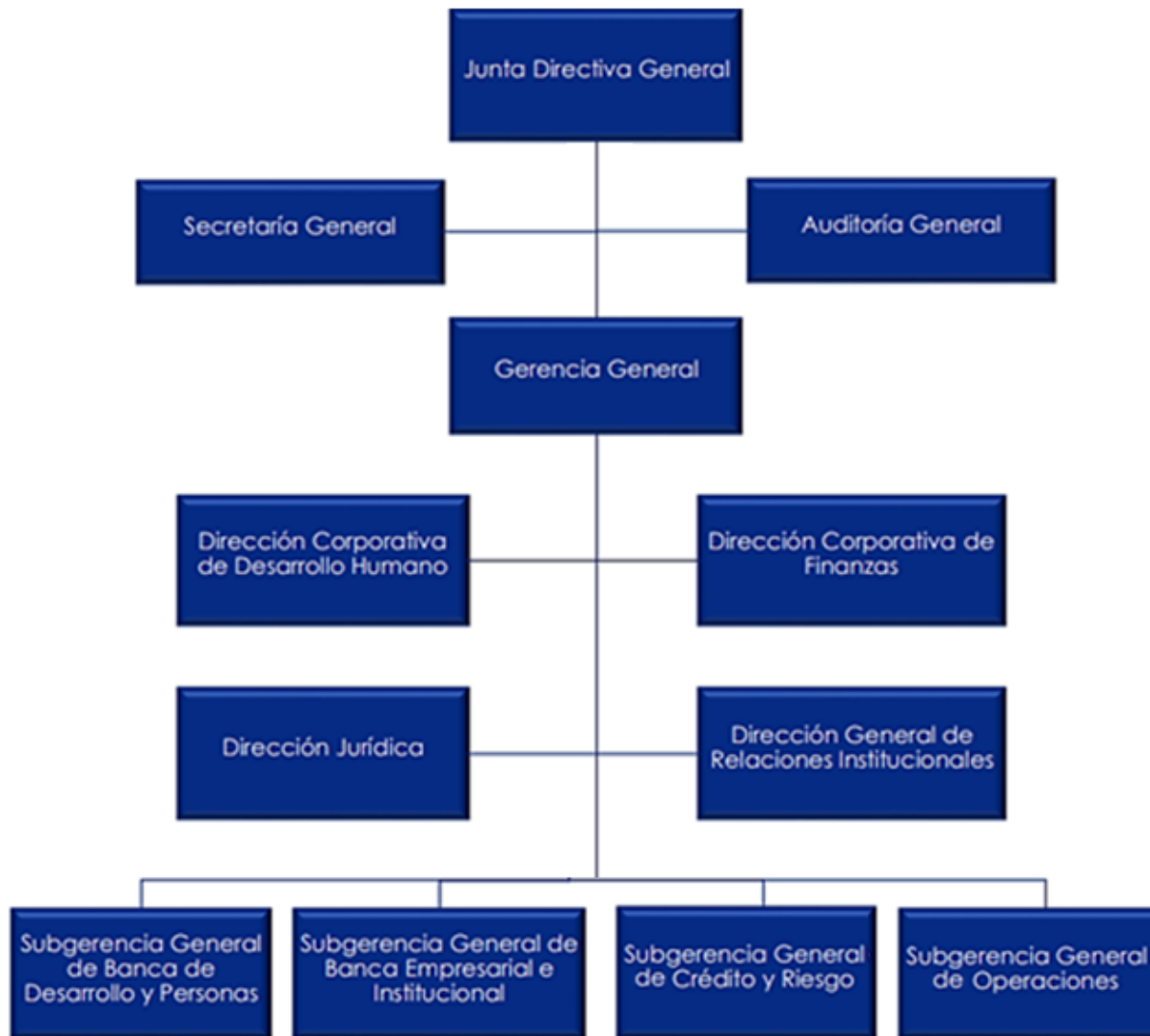
Visión: *“Ser el Conglomerado Financiero preeminente de Costa Rica fortaleciendo su rol crítico en el desarrollo y bienestar del país, con un impulso significativo a la rentabilidad, ofreciendo un servicio superior enfocado en la Experiencia del Cliente, con salud organizacional y robustez financiera sostenible” (Dirección Corporativa de Finanzas, 2020).*

De acuerdo con la Dirección Corporativa de Recursos Humanos del Banco Nacional de Costa Rica (2011), los valores o creencias fundamentales para el conglomerado financiero se encuentran alineados con la misión y visión de la organización, los cuales se detallan a continuación:

- **Perseverancia.** Luchar y lograr los objetivos y metas, con una actitud constante, consecuente y positiva.
- **Trabajo en equipo.** Alcanzar un objetivo y fin común, con el aporte de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.
- **Calidad en el servicio.** Satisfacer las expectativas y necesidades del cliente externo e interno.
- **Integridad.** Basar las relaciones en el respeto y la honestidad. Así como actuar de manera congruente entre lo que se dice y lo que se hace.
- **Creatividad.** Innovar y proponer nuevas formas de hacer las cosas.

A continuación, se detalla en la Ilustración 1. El Organigrama del BNCR, donde la alta dirección de la organización define su estructura y se establecen los diferentes niveles de autoridad, explicando los grados de responsabilidad de acuerdo con las funciones y las actividades de las unidades organizativas.

Ilustración 1. Organigrama General del Banco Nacional de Costa Rica



Fuente: (Umaña Lizano, 2020)

En este organigrama detalla cómo está compuesta la estructura de la empresa, el presente proyecto se enfoca en la Subgerencia General de Operaciones. Adicionalmente se describe las responsabilidades de las áreas que las componen:

Junta Directiva

Encargada de establecer el esquema de gobierno que permita la adecuada implementación y el funcionamiento del Sistema de Control Interno y sus respectivos componentes orgánicos y funcionales.

Gerencia General

Encargada de asumir el liderazgo y propiedad del Sistema de Control Interno, definiendo el tono máximo, así como proveer los recursos, orientación, dirección y supervisión requerida para su adecuada implementación a nivel institucional.

Alta Gerencia

Se encarga de asegurar que en el diseño y ejecución de los procesos a su cargo se consideren los alcances del SCI y sus componentes.

Áreas específicas

Se encarga de asegurar que en la ejecución de los procesos a su cargo se consideren los alcances del SCI y sus componentes. Además de establecer y ejecutar mecanismos de monitoreo para asegurar que los controles críticos sean aplicados por las áreas de control primario, detectar y comunicar las deficiencias, asegurar que se atiendan de manera oportuna y mejorar los puntos de control que correspondan.

1.2.2. Antecedentes del contexto de la empresa o institución

El Banco Nacional de Costa Rica perteneciente al Estado costarricense, es el mayor banco de Costa Rica y Centroamérica, el cual fue fundado mediante decreto No. 16 del 09 de octubre de 1914 y abrió sus puertas el 3 de noviembre de ese mismo año con el nombre de Banco Internacional de Costa Rica.

El BNCR surge durante la Administración del presidente Alfredo González Flores en el año 1914, año en el cual comenzaba también la I Guerra Mundial y con ella la crisis económica global y la incertidumbre generalizada.

Con la finalidad de hacerle frente a la crisis económica que esta Guerra provocaría en el país, debido a la reducción de las exportaciones más importantes como lo son el café y el banano, así como la disminución de las importaciones, es que el Gobierno requería promover la demanda interna y así evitar posibles crisis en las instituciones de crédito, el comercio y la agricultura, para ello debía procurar que la emisión de moneda no se encontrara en poder de bancos privados, es por esta razón que el presidente Alfredo González Flores solicitó al Congreso facultades extraordinarias para legislar en asuntos económicos, financieros y de orden público y es así como decidió crear el primer Banco estatal, al que originalmente se le dio el nombre de Banco Internacional de Costa Rica.

El 5 de noviembre de 1936 se lleva a cabo la reforma bancaria y con la ley No. 15 es que el Banco Internacional de Costa Rica cambia el nombre a Banco Nacional de Costa Rica y fue estructurado en tres departamentos: el Emisor, el Comercial y el Hipotecario y desde entonces se ha consolidado como un verdadero banco de desarrollo con una proyección trascendente en la vida económica, social y financiera del país (Chacón Hidalgo & Montero Mora, 2015).

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1. Planteamiento del problema

El Banco Nacional de Costa Rica se encuentra desarrollando un proyecto llamado Solución a Sucursales, este trata de la creación del sistema Transactor Manager (TM.net) que permita unificar todos los sistemas que se utilizan actualmente en los procesos de atención al cliente, dado que el principal sistema se encuentra obsoleto y ante una caída o falla de este, generaría grandes pérdidas económicas para la organización.

Debido a esta situación la implementación del sistema TM.net se divide en dos fases, de las cuales durante la primera fase se implementaron todas las transacciones que se gestionan en el área de cajas y en la segunda fase se contemplarán todas las transacciones que se gestionan en el área de plataforma y sus respectivos mantenimientos.

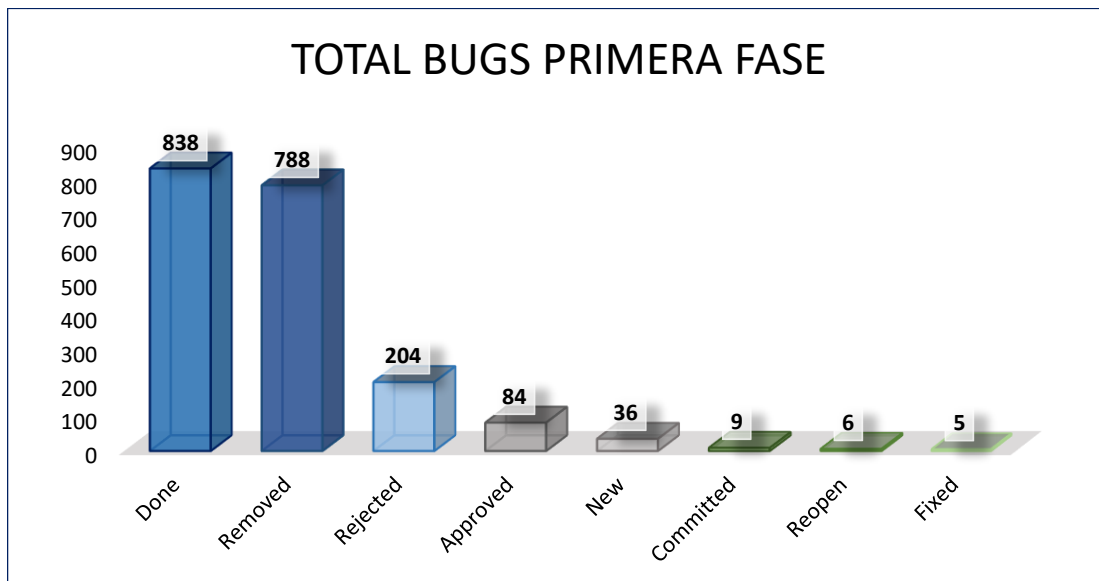
Durante el desarrollo de la primera fase se gestionaron requerimientos con información obsoleta y esto generó un reproceso en el desarrollo de esta, ya que durante las pruebas de las transacciones las mismas no se acoplaban a las necesidades actuales de la organización, además de que las correcciones propuestas por los empleados no se detallaban correctamente y la empresa desarrolladora interpretaba de manera errónea los requerimientos, lo que ocasionó no solo un retroceso, sino que provocó un incremento en el pago de horas extras y la cantidad de recursos, además de la ampliación en el contrato con el proveedor para aplicar las debidas correcciones del sistema; esto con el fin de no incrementar el tiempo de implementación propuesto inicialmente.

1.3.2. Definición del problema

El proyecto Solución a Sucursales realizó el planteamiento de los requerimientos en el año 2014, sin embargo, el mismo se había mantenido en pausa hasta contar con los recursos (proveedor, humano y financiero) para retomar su propuesta. En el año 2016 se retoma el proyecto, debido a que este se convierte en una necesidad para el Banco ya que sus sistemas se encuentran obsoletos, no obstante, al reactivarlo se mantienen los requerimientos planteados inicialmente, los cuales presentan muchas faltas y esto ocasiona que el proveedor desarrolle el nuevo sistema con una serie de errores que deben ser corregidos.

En la primera etapa se desarrollaron todos aquellos requerimientos que permiten el funcionamiento del área de cajas y módulos complementarios. Al aplicar las pruebas correspondientes, la primera fase presentó gran cantidad de bugs (errores), los cuales se detallan en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Total de bugs primera fase.



Fuente: Elaboración propia, datos suministrados por el BNCR.

De acuerdo con la información recopilada de enero 2019 a julio 2021, se detectaron un aproximado de 1970 bugs reportados durante la primera fase del proyecto, se detallan los errores de acuerdo a su estado:

- New / Nuevo: Se identifican 36 errores nuevos que deben ser catalogados tanto por el supervisor del proyecto, como por el proveedor.
- Removed / Removido: Se identifican 788 errores, los cuales no aplican debido a que son errores que ocurrieron por un mal procedimiento del usuario experto, o bien por ser un dato no solicitado en el requerimiento, sin embargo para este último se cataloga de no prioridad y no son atendidos o son analizados para incluirlos dentro de las historias de usuario.
- Rejected / Rechazado: Se identifican 204 errores, estos se deben a pasos, datos o información no solicitada en los requerimientos iniciales, no obstante al ser requeridos para el correcto funcionamiento de las transacciones se crearon historias de usuario que permitiera atenderlos como prioridad.
- Approved / Aprobado: Son 84 errores que el proveedor aceptó corregir.
- Committed / Comprometido: Se identifican 9 errores de los cuales el proveedor se encuentra corrigiendo.
- Reopen / Reabrir: Se identifican 6 errores verificados por un usuario experto, a pesar de ser corregidos por el proveedor, continúa generando error en el sistema.
- Fixed / Corregido: Se identifican 5 errores ya atendidos por el proveedor y a la espera de ser verificados por un usuario experto.
- Done / Hecho: Se identifican 838 errores, los cuales ya fueron corregidos por el proveedor y verificados por un usuario experto, este último ejecuta las pruebas para validar que cumpla con la funcionalidad solicitada.

De los anteriores, los errores más relevantes son aquellos que se encuentran en estado rechazado, ya que, al no estar contemplados en los requerimientos, fue necesario gestionar Adendum adicionales al contrato con el proveedor para poder atenderlos mediante Historias de Usuario.

A continuación, en la Tabla 1 se detalla el estimado en Adendum del Contrato inicial de la primera fase con el proveedor.

Tabla 1. Costo contrato proveedor primera fase.

| Costo Contrato Fase 1 (Cajas y Módulos Complementarios) | | | |
|--|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| Tareas | Detalle de Tareas | Duración Estimada | Duración Real |
| 1 | Análisis de requerimientos | 311 | 362 |
| 2 | Diseño requerimientos | 322 | 348 |
| 3 | Desarrollo requerimientos | 475 | 507 |
| 4 | Primeras pruebas | 229 | 386 |
| 5 | Correcciones | 86 | 698 |
| 6 | Segundas pruebas | 40 | 527 |
| 7 | Correcciones | 350 | 634 |
| 8 | Terceras pruebas | 58 | 258 |
| 9 | Levantamiento de manuales | 197 | 235 |
| 10 | Capacitación | 265 | 269 |
| 11 | Pase a producción | 87 | 98 |
| Duración Total | | 2420 | 4322 |
| Contrato Inicial | | \$175.002 | |
| Adendum 1 | | | \$63.148 |
| Adendum 2 | | | \$48.537 |
| Adendum 3 | | | \$25.913 |
| Costo Final | | | \$312.600 |

Fuente: Elaboración propia, datos suministrados por el BNCR.

Se visualiza un incremento en el costo del contrato de la primera fase del proyecto con el proveedor por un monto aproximado de \$137.598,00 para atender mejoras y necesidades no contempladas en los requerimientos iniciales.

Además, se incrementó la cantidad de recursos y las jornadas laborales de los mismos para gestionar y atender estas correcciones, con el objetivo de no aumentar el entregable final de esta primera etapa, lo que implicó no solo incrementar el pago en el contrato por Adendum, sino también en recursos y horas extra, los cuales se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2. Costo aproximado de extras mensuales.

| COSTO APROXIMADO DE EXTRAS MENSUALES | | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|--|--------------------------------------|
| Usuario | Categoría Recurso | Costo por hora extra | Costo por hora extra (fin semana) | Horas extras mensuales | Horas extras (fin semana) mensuales | Costo extras mensuales aprox. |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 14 | 28 | Ø467.080 |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 8 | 6 | Ø145.583 |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 15 | 14 | Ø306.332 |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 16 | 8 | Ø242.639 |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 16 | 10 | Ø266.903 |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 20 | 16 | Ø376.090 |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 13 | 9 | Ø227.474 |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 18 | 16 | Ø357.893 |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 15 | 8 | Ø233.540 |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 20 | 9 | Ø291.167 |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 15 | 11 | Ø269.936 |
| Funcionario experto | T1 | Ø9.099 | Ø12.132 | 16 | 12 | Ø291.167 |

| | | | | | | |
|--------------------|----|---------|---------|------------|------------|----------------------|
| Capacitador | T2 | €10.642 | €14.189 | 18 | 0 | €191.553 |
| Supervisor | T3 | €12.668 | €16.891 | 14 | 19 | €498.293 |
| Supervisor | T3 | €12.668 | €16.891 | 22 | 4 | €346.272 |
| Fun. Exp. Contable | T4 | €21.242 | €28.323 | 10 | 5 | €354.038 |
| Líder Técnico | T4 | €21.242 | €28.323 | 26 | 12 | €892.176 |
| Técnico | T4 | €21.242 | €28.323 | 21 | 12 | €785.965 |
| Ingeniera | T4 | €21.242 | €28.323 | 15 | 0 | €318.634 |
| Total | | | | 312 | 199 | €6.862.734,68 |

Fuente: Elaboración propia, datos suministrados por el BNCR.

Tal y como se visualiza en la tabla anterior, en promedio de los meses de octubre 2019 a mayo 2020 se pagaron en promedio €6.862.734,68 de colones en extras mensuales, con el fin de lograr atender todos los errores y las Historias de Usuario creadas en la primera fase y evitar así incrementar por mucho los tiempos de entrega planteados en el cronograma del proyecto.

Adicionalmente a pesar del gran impacto económico que ha significado el desarrollo de esta primera fase, en la implementación de la oficina piloto se detectaron mejoras que se deben corregir previo a la certificación de la misma.

Considerando que el proceso de la primera etapa generó retrocesos e impacto en el presupuesto, surge la necesidad de cambiar la metodología para la implementación de la segunda etapa. Esta segunda etapa abarca el módulo de plataforma y todas las mejoras identificadas durante la primera fase de implementación.

1.3.3. Justificación

Mediante la realización de este proyecto se podrán evaluar las deficiencias que tiene como tal los requerimientos contemplados para el desarrollo del proyecto TM.net, lo cual contribuirá a corregir el mal manejo de información al interpretar dichos requerimientos y a establecer mejoras en el proceso de creación de historias de usuario con el fin de solventar las ineficiencias que existen dentro del proceso como tal, y por consecuencia permitiendo la reducción de tiempos extraordinarios, además de evitar aumentar la cantidad de contratos con el proveedor y lograr así cumplir con los tiempos propuestos para la implementación de la segunda fase del proyecto.

El análisis y la implementación del siguiente proyecto permitirá que exista un beneficio para la entidad bancaria, ya que se estaría evitando incurrir en gastos innecesarios, así como la implementación de la fase que contempla las transacciones de plataforma en los tiempos propuestos, procurando la continuidad del negocio al evitar un riesgo ante la caída del actual sistema obsoleto y por consiguiente generando un beneficio al cliente final, quién es el receptor de los servicios.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Diseñar un plan para la gestión de la segunda fase del proyecto Solución a Sucursales, aplicando metodologías ágiles, buscando la optimización de los recursos y eficiencia en los procesos.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo de los procesos durante la primera fase del proyecto Solución a Sucursales, que permitan conocer la situación actual del mismo.
- Determinar los factores críticos que generan retrocesos en el desarrollo de los requerimientos y aumento en el presupuesto del proyecto, mediante la utilización de herramientas ingenieriles.
- Diseñar una propuesta de mejora mediante la incorporación de metodologías ágiles, que permita optimizar los recursos y procure la eficiencia de los procesos.
- Implementar un plan piloto que asegure la puesta en marcha de la propuesta.
- Desarrollar un método de control que permita el monitoreo de los cambios de la mejora y mantenerlos durante el tiempo.

1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1. Alcances

El actual proyecto se ejecuta en la Dirección de Gestión de Proyectos del Banco Nacional de Costa Rica, ubicada en la Oficina Principal y será implementado únicamente para el proyecto Solución a Sucursales, dicho proyecto comprende analizar el proceso que actualmente se realiza para el desarrollo de los requerimientos del mismo, identificando los aspectos relevantes que permitan colaborar con el problema de eficiencia en los procesos, optimización de los recursos y de presupuesto, y asimismo se beneficiarán tanto a los funcionarios del banco que utilizarán el sistema, como a la misma institución.

1.5.2. Limitaciones

En el desarrollo del presente proyecto por disposición de la entidad, la revelación de algunas cifras e información que consideran importante de resguardar, no serán mencionadas en este.

Se cuenta con la debida autorización de la institución para acceder a información relevante que permita el desarrollo del proyecto; así como las etapas, desarrollo e implementación de este. Sin embargo, existen datos tales como los costos de contratación con proveedores para el desarrollo y mejoras del sistema, nombre del proveedor, pagos por horas extra, entre otros datos importantes que solo serán de acceso para auditorías y el área a cargo del control del proyecto. Para solventar esta limitación se utilizarán datos aproximados.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

El presente proyecto tiene un enfoque ingenieril, como lo son su metodología, conceptos, análisis y resultado se relacionan con la Ingeniería, por esta razón es importante definir el concepto de dicha profesión, para aclarar el contexto en el que se realiza el documento.

2.1.1. Ingeniería Industrial

En el libro Introducción a la Ingeniería Industrial, Baca G. (2014) define a la ingeniería industrial como

Lo concerniente con el diseño, mejoramiento e instalación de los sistemas integrados de personas, materiales, información, equipo y energía, soportado por el conocimiento especializado y la habilidad en las matemáticas, la física y las ciencias sociales que, junto con los principios y métodos de análisis de la ingeniería y el diseño, especifican, predicen y evalúan los resultados que serán obtenidos de cada uno de los sistemas de la industria. (p. 21)

De acuerdo con esta definición es que se destaca el papel del ingeniero industrial, dado que al desarrollar las habilidades y contar con el conocimiento mencionado anteriormente, posee la capacidad de desenvolverse en disciplinas relacionadas con la gestión de calidad, reingenierías de procesos, sistemas de información, investigación de operaciones, productividad, administración de proyectos, entre muchas otras áreas enfocadas en procurar la eficiencia, eficacia y mejora continua.

Todo esto mediante el diseño de métodos de trabajo y el uso y aplicación de herramientas ingenieriles que permitan de manera objetiva tomar decisiones respaldadas por una investigación previa.

2.1.2. ¿Qué es un Proyecto?

El cuerpo de conocimientos en Administración de Proyectos generado por el PMI (la organización de administradores de proyectos más grande a nivel mundial), denominado Guía del PMBOK, compila lo que diversos administradores de proyectos alrededor del mundo han acordado como buenas prácticas para la consecución de los objetivos planteados en los proyectos, mismas que son de aplicación general en todos ellos.

En la Guía del PMBOK (2004), un proyecto se define como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”.

En vista de lo anterior, para determinar si una iniciativa u objetivo formulado en el plan estratégico de la organización puede constituir un proyecto y debe ser administrado como tal, debe cumplir con los siguientes tres criterios fundamentales:

- **Temporalidad.** El proyecto debe tener un principio y un fin definidos. El final del proyecto se alcanza cuando se cumplen los objetivos, cuando se determina que sus objetivos no podrán cumplirse o cuando deja de existir la necesidad que dio origen al proyecto. La temporalidad no necesariamente significa que el proyecto tendrá corta duración, ni que el producto, servicio o resultado generado por el proyecto tendrá un carácter temporal.
- **Cada proyecto genera un producto, servicio o resultado único.** Cada proyecto debe generar un producto, servicio o resultado, mismo

que puede ser tangible o intangible. Dicho producto, servicio o resultado también debe ser único. Aunque existen proyectos similares, como por ejemplo; la construcción de una casa de habitación, cada casa es un proyecto único, debido a que cada casa es única en sus circunstancias (proceso constructivo, ubicación, interesados, entre otros).

- **Difiere de la operación normal de la organización.** La operación normal de la empresa responde a políticas, lineamientos y procedimientos enfocados a dirigir el trabajo repetitivo de la organización. Un proyecto no es una tarea que forma parte de las funciones normales (es decir, de la operativa) de una unidad de negocio.

Con el fin de facilitar la toma de decisiones de la alta administración, algunos ejemplos de proyectos son:

- Desarrollar un nuevo producto, servicio o resultado.
- Efectuar un cambio en la estructura, los procesos, el personal o el estilo de la organización.
- Adquirir un sistema informático nuevo o modificado, tanto a nivel de hardware como de software.
- Implementar, mejorar o potenciar los procesos y procedimientos de negocios existentes.

2.1.3. Administración de Proyectos

La gestión o administración de proyectos corresponde a la aplicación de metodologías y el establecimiento de lineamientos que guíen la administración de proyectos en una institución y así mismo, que permitan planificar y controlar los procesos de un proyecto.

La Guía del PMBOK, define 47 procesos para la Administración de Proyectos, organizados de forma lógica en 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento. Cada uno de esos procesos responde a la estructura básica de los mismos, por lo que se cuenta con una o varias entradas como insumo, una serie de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas que se aplican a dichas entradas, y una salida del proceso, que puede ser a su vez entrada para otros procesos. Para iniciar se detalla la estructura que establece la Guía del PMBOK (2004), donde se establecen los siguientes grupos de procesos:

- Inicio
- Planificación
- Ejecución
- Monitoreo y Control
- Cierre

Estos 5 grupos de procesos no persiguen el establecimiento del ciclo de vida de un proyecto, pero sí intentan contribuir a su culminación efectiva, por lo que se pueden superponer e interactuar de diversas formas, contribuyendo a la consecución de las metas de cada proyecto. Las áreas de conocimiento de la Administración de Proyectos involucradas en cada uno de estos grupos de procesos son las siguientes:

- Integración
- Alcance
- Tiempo

- Costos
- Calidad
- Recursos Humanos
- Comunicaciones
- Riesgos
- Adquisiciones
- Interesados

El orden en que se presentan los procesos no implica necesariamente su orden de ejecución, este se define a discreción de cada director de proyectos.

2.1.4. ¿Qué es Agile?

Ágil es la capacidad de crear y responder al cambio. Es una forma de lidiar y, en última instancia, tener éxito en un entorno incierto y turbulento (Herrera, 2019). Trata de comprender el entorno actual y tomar decisiones relacionadas al problema identificado, con el fin de adaptarse a medida que se avanza.

2.1.5. Metodologías Ágiles

Para entender el significado de Metodología Ágil, primero se debe tener en cuenta que una metodología es el conjunto de acuerdos planteados que un equipo pacta seguir.

Por lo tanto, las metodologías ágiles son las convenciones que un equipo elige seguir de una manera que sigue los valores y principios ágiles (Herrera, 2019).

Este tipo de metodologías corresponden a un conjunto de reglas que procuran hacer que el trabajo en equipo sea más agradable y eficiente.

Los principios de la metodología Agile incluyen:

- Comunicación e intercambiabilidad de todos los miembros del equipo.
- Involucrar a un cliente en el proceso de toma de decisiones.
- Estar abierto al cambio, incluso en las etapas posteriores del proyecto.
- Entregas regulares de software en lugar de papeleo e informes.

Las principales ventajas de la metodología Ágil son las siguientes:

- **Posibilidad de cambiar.** La gestión ágil de proyectos implica estar flexible a cambios e iteraciones. Esto permite ajustar el producto en cualquier etapa del desarrollo, en caso de que su cliente no tenga plazos fijos o descripciones específicas o incluso si el proyecto es en general más creativo.
- **Realimentación.** La flexibilidad se alcanza con la ayuda de una comunicación constante e involucrando a los clientes en el proceso. Como las partes interesadas del negocio pueden ver cada etapa del desarrollo de su producto, también pueden notar y abordar los errores a tiempo.
- **Riesgos de menor costo.** Ya que los cambios se realizan al instante y no es demasiado tarde para incluir iteraciones, el costo del trabajo también se vuelve más manejable (Asesores, 2020).

2.1.5.1. SCRUM

Una de las metodologías comúnmente utilizadas para la gestión de proyectos es SCRUM. Se le conoce como un marco de trabajo para el desarrollo ágil, con el fin de generar entregas de valor en periodos cortos de tiempo, basado tres pilares: la transparencia, inspección y adaptación.

Algunos aspectos importantes que se deben conocer para utilizar dicho marco de trabajo es el término sprint; el cual corresponde a una línea de tiempo corta

que puede durar de una semana a un mes. Los sprints incluyen tareas fijas que deben completarse sin falta y a tiempo.

En primera instancia el dueño del producto se relaciona con el cliente para enfocar y priorizar las necesidades para la creación del product backlog, posteriormente el equipo se reúne mediante la etapa de planificación del Sprint donde seleccionan las historias de usuario a desarrollar, en orden de prioridad y asignan el respectivo esfuerzo según su criterio propio. Las reuniones diarias, son reuniones diarias de pie que permiten denotar problemas y encontrar personas para resolverlos, donde los miembros del equipo pueden ayudarse mutuamente con las tareas. En la retrospectiva del Sprint, permite informar sobre el trabajo realizado al final de cada sprint. Antes de que comience otro sprint, se prepara una cartera de pedidos que muestra las tareas principales que deben completarse.

En cuanto a las principales ventajas de dicho enfoque, esas son las más importantes:

- **Mejora del trabajo en equipo.** La colaboración con colegas, es uno de los puntos centrales de la metodología de gestión de proyectos Scrum. Esto permite alentar a las personas a trabajar juntas para alcanzar una meta común de manera exitosa y eficiente.
- **Independencia.** Los equipos Scrum no confían en las decisiones de un gerente de proyecto y distribuyen los roles entre los miembros del equipo en función de las habilidades y capacidades de todos.
- **Sprint.** Al ser una línea de tiempo establecida, permite tener un plazo determinado que motiva a hacer frente al trabajo más rápido. Además, estos implican breves tareas comprensibles más fáciles de manejar ya que son simples, claras y visibles, a diferencia de las grandes tareas que pueden ser abrumadoras a simple vista (Asesores, 2020).

2.1.6. Optimización

De acuerdo con Westreincher (2020), “la optimización es la acción de desarrollar una actividad lo más eficientemente posible, es decir, con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible”.

Sin embargo la optimización comprende realizar una mejora de algo, ya sea un proyecto, un proceso, un servicio, una organización, entre otros; y esta se puede aplicar a distintos ámbitos como la administración de empresas, la economía y la informática. No obstante esta involucra un coste para llevarse a cabo, sea este en tiempo, dinero o esfuerzo. Las organizaciones deben idear la manera de optimizar sus procesos o servicios de forma eficiente, es decir, utilizando la menor cantidad de recursos.

2.1.7. Eficiencia

Para alcanzar la eficiencia y garantizar el éxito de una empresa, el rendimiento y productividad son factores necesarios, para esto se define la eficiencia como “la relación entre los resultados logrados y los recursos empleados. Se mejora optimizando recursos y reduciendo tiempos desperdiciados por paros de equipo, falta de material, retrasos, etcétera” (Gutiérrez Pulido & De la Vara Salazar, 2009, p. 7).

En toda organización es importante la cantidad de recursos empleados para lograr un objetivo, es por esta razón que al utilizar la menor cantidad de recursos para alcanzar una meta, o bien; al producir una mayor cantidad de productos o servicios con la misma cantidad de recursos es que se alcanza la eficiencia en la empresa.

2.1.8. Eficacia

Según Gutiérrez y De la Vara (2009) “eficacia es el grado con el cual las actividades planeadas son realizadas y los resultados previstos son logrados. Se atiende maximizando resultados” (p. 7).

En todo proceso o servicio brindado por una organización, es necesario que los funcionarios de forma individual o en equipo puedan alcanzar las metas propuestas, sin importar cuál es el proceso que se realice para alcanzarlas, procurando siempre ofrecer un producto o servicio de calidad y que cumpla con las expectativas tanto de la organización, como del cliente.

2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

Las metodologías ingenieriles son técnicas basadas en el registro y análisis detallado de los procesos de una organización, con el fin de plantear acuerdos en los equipos, que permitan efectuar un trabajo u operación, aplicando procesos más simples y eficientes, para que así puedan aumentar la productividad.

A continuación, se desarrollarán las diferentes fases utilizadas en la gestión de proyectos, las mismas que serán utilizadas para la aplicación e investigación de este proyecto.

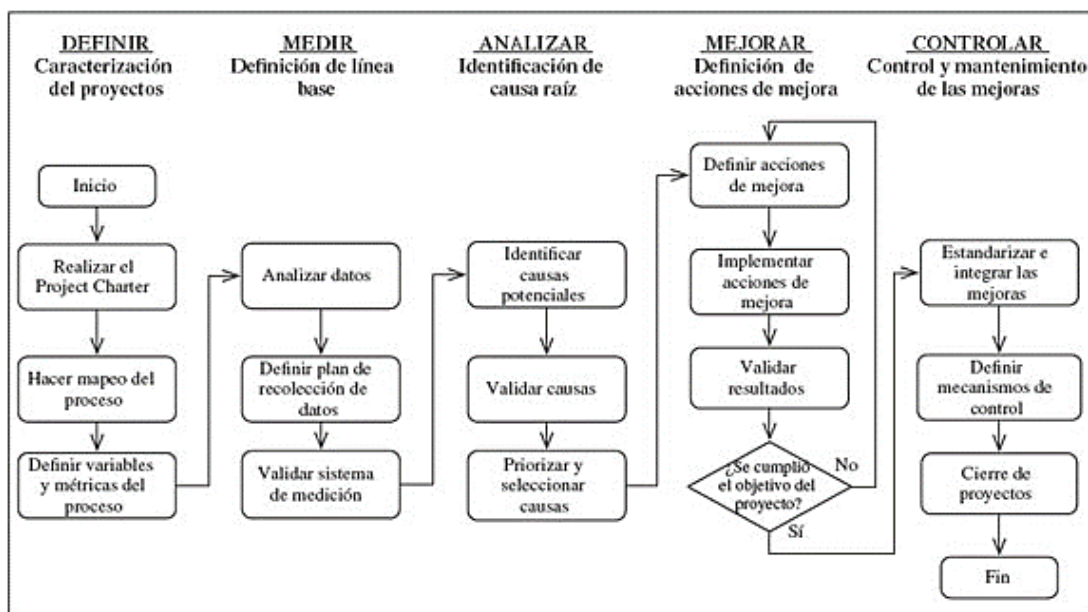
2.2.1. DMAIC

Para definir los pasos a seguir se detalla la metodología que permite realizar mejoras significativas en una organización. DMAIC es un enfoque sistemático para resolver problemas en procesos existentes. Corresponde al proceso de

mejora que utiliza la metodología Seis Sigma y es un modelo que sigue un formato estructurado y disciplinado (McCarty et al., 2004).

La definición de las letras son un acrónimo de las 5 fases de la mejora de Seis Sigma, por sus siglas en inglés (Define, Measure, Analyze, Improve, Control); Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Cada una de estas fases utiliza diferentes herramientas que son usadas para dar respuesta a ciertas preguntas específicas que dirigen el proceso de mejora, en la Ilustración 2 se detalla cada una de estas etapas.

Ilustración 2. Etapas de metodología DMAIC.



Fuente: (Felizzola Jiménez & Luna Amaya, 2014).

El objetivo principal es profundizar en las causas reales de los problemas para encontrar la causa raíz y resolver el problema desde el origen. De esta forma las soluciones podrán ser válidas durante un largo tiempo y no temporales.

A continuación, se detalla cada una de las etapas de la metodología DMAIC.

2.2.1.1. Definir

Es la primera etapa de la metodología DMAIC y es donde se define la elección del proyecto y las bases necesarias para llevarlo a cabo, además es importante delimitar el alcance del proyecto que se va realizar, cuáles son los beneficios y el encargado con conocimiento del problema.

De acuerdo con Bersbach (2009), para definir apropiadamente el problema deben responderse preguntas tales como:

- ¿Por qué es necesario hacer (resolver) esto ahora?
- ¿Qué objetivo empresarial apoya y cuál es prioridad?
- ¿Cuál es el flujo de proceso general del sistema?
- ¿Quiénes son sus proveedores, insumos y clientes y qué productos reciben?
- ¿Cuál es su visión del futuro?
- ¿Qué se busca lograr en el proceso?
- ¿Qué se necesita para lograr completar el proyecto exitosamente?
- ¿Qué beneficios cuantificables se esperan lograr del proyecto?
- ¿Cómo sabrá que ya terminó el proyecto (criterio de finalización)?
- ¿Quiénes son los miembros del equipo comprometidos o alineados?

Esta etapa permite utilizar diferentes entregables o herramientas que permiten responder a las preguntas detalladas anteriormente, por lo tanto se señalan las siguientes:

- Mapa de Proceso (SIPOC)
- El Charter del Proyecto
- Árbol Crítico para la Calidad (CTQ)
- Voz del cliente

2.2.1.2. Medir

Es la segunda etapa del DMAIC, la cual mide la situación actual de los problemas que se obtuvieron en la etapa anterior Definir (D), además se realiza una medición de manera cuantitativa, con la finalidad de iniciar con el proyecto en base a la filosofía de mejora.

Según Bersbach (2009), esta etapa debe permitir responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el proceso y como se desarrolla?
- ¿Qué tipo de pasos o métricas componen el proceso?
- ¿Cuál es el nivel actual del proceso?
- ¿Cuáles son los pasos detallados del proceso?
- ¿Qué beneficios tiene el proceso que se desea mantener?
- ¿Cuáles son los problemas y sus causas?

Además, los usos adecuados de herramientas para evidenciar la medición son importantes para la comprobar el nivel de calidad con el que actualmente se está trabajando, de acuerdo a lo mencionado anteriormente las herramientas de mayor utilidad para este proceso son:

- Herramientas básicas de estadísticas
- Gráficos de puntos
- Histogramas
- Gráficos de ejecución
- Gráficos de control
- Mapeo de procesos a nivel detallado
- Diagramas de Pareto
- Registro de observación del proceso
- Diagrama de flujo de procesos
- Efecto deseado y efecto no deseado

2.2.1.3. Analizar

En esta etapa se analiza los datos obtenidos del estado actual del proceso, permitiendo comprender el porqué del problema. Se debe aplicar todas las herramientas estadísticas que se ajusten a la información suministrada por el proceso. Una selección adecuada del método estadístico permitirá obtener mejores beneficios y con ello acceder a un análisis muy cercano a la realidad.

Ante esto Bersbach (2009) indica que las preguntas que se deben contestar en esta etapa son las siguientes:

- ¿Qué variables de proceso afectan más la calidad (variabilidad del proceso) y cuales podemos controlar?
- ¿Qué es de valor para el cliente?
- ¿Cuáles son los pasos detallados del proceso?
- ¿Cuántas observaciones necesito para sacar conclusiones?

Por otra parte, señala sobre las herramientas de utilidad en esta fase las cuales se menciona a continuación:

- Análisis de flujo de valor
- Diagrama de Ishikawa,
- Gráfico de dispersión
- Intervalos de confianza
- Pruebas T de Student
- Pruebas F: Variabilidad de dos grupos
- Prueba de Chi cuadrado

2.2.1.4. Mejorar

En esta etapa ya se verificó el problema y se le propone a la organización corregir o mejorar las casusas de este, dónde la empresa debe tener el

compromiso para lograr que los bienes o servicios impacten en la satisfacción del cliente. Por su parte, la organización debe mejorar continuamente en términos de la eficacia de sus procesos, de tal manera que permita llevar a cabo nuevas técnicas o formas más efectivas de optimización.

Es importante validar cada una de las propuestas con planes piloto que evidencien que efectivamente que la mejora es viable y utilizar diferentes herramientas que ataquen la fuente del problema. De acuerdo con Bersbach (2009), sugiere que se deben atender las siguientes preguntas:

- ¿Qué opciones se tienen?
- ¿Cuáles de las opciones parece tener mayor posibilidad de éxito?
- ¿Cuál es el plan para implementar el nuevo proceso (opciones)?
- ¿Qué recursos adicionales se necesitan?
- ¿Cómo funciona el nuevo proceso?
- ¿Está suboptimizado?
- ¿Qué variables se desempeñó usar para mostrar la mejora?
- ¿Qué fue diferente de lo planeado?
- ¿Esta solución está de acuerdo con la meta de la compañía?

Al mismo tiempo indica que es recomendable generar diferentes alternativas de solución que atienda las diversas causas, apoyándose en algunas de las siguientes herramientas:

- Gestión de restricciones
- Sistema Pull
- Reducción de configuración
- Reducción del tamaño de lote
- Las 5 S's
- Diseño de experimentos
- Análisis empresarial sencillo

2.2.1.5. Controlar

Es la cuarta y última etapa del DMAIC, fase de culminación del proyecto que se encarga de dar un seguimiento constante a los resultados deseados que se obtuvieron en la etapa anterior, la cual “se trata de que los cambios realizados para evaluar las acciones de mejora se vuelvan permanentes, se institucionalicen y generalicen. Esto implica la participación y adaptación a los cambios de toda la gente involucrada en el proceso”(Gutiérrez Pulido, 2019).

Por lo demás, Bersbach (2009) indica que las preguntas a responder en esta etapa son las siguientes:

- ¿Están los resultados obtenidos relacionados con los objetivos, entregables definidos y criterio de salida del proyecto?
- ¿Los controles implementados sostendrán las ganancias?
- ¿Cómo reconocerá y celebrará el éxito de su equipo?
- ¿Qué necesitas para crecer?

Tras llevar a cabo estas acciones, se debe llevar un control sobre las mismas para asegurar la correcta implementación y que los objetivos marcados efectivamente se cumplan. Para responder a las preguntas anteriores, es posible que se necesiten varias herramientas y técnicas como lo son:

- Controles no estadísticos: Procedimientos estandarizados, ejecución de reglas, controles visuales, plan de contingencia y mantenimiento preventivo.
- Controles estadísticos: Gráficos de control.

2.2.2. Entrevistas

Uno de los métodos cualitativos más utilizados en investigaciones para recabar datos es la entrevista, la cual:

Es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto. Se considera que este método es más eficaz que el cuestionario, ya que permite obtener una información más completa. (Galán Amador, 2009)

Existen varios tipos de entrevistas, cada una de ellas permite al investigador cierto grado de libertad para obtener y analizar elementos como la opinión, la actitud, los sentimientos y las representaciones de la persona entrevistada. Entre los tipos de entrevistas están:

- Entrevistas estructuradas
- Entrevistas no estructuradas
- Entrevistas semiestructuradas

De los tipos de entrevista descritos anteriormente, se determinó utilizar la entrevista de tipo semiestructuradas por las condiciones del proyecto.

Las entrevistas semiestructuradas presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos. (Díaz Bravo et al., 2013, p. 163)

2.2.3. Diagrama de Flujo

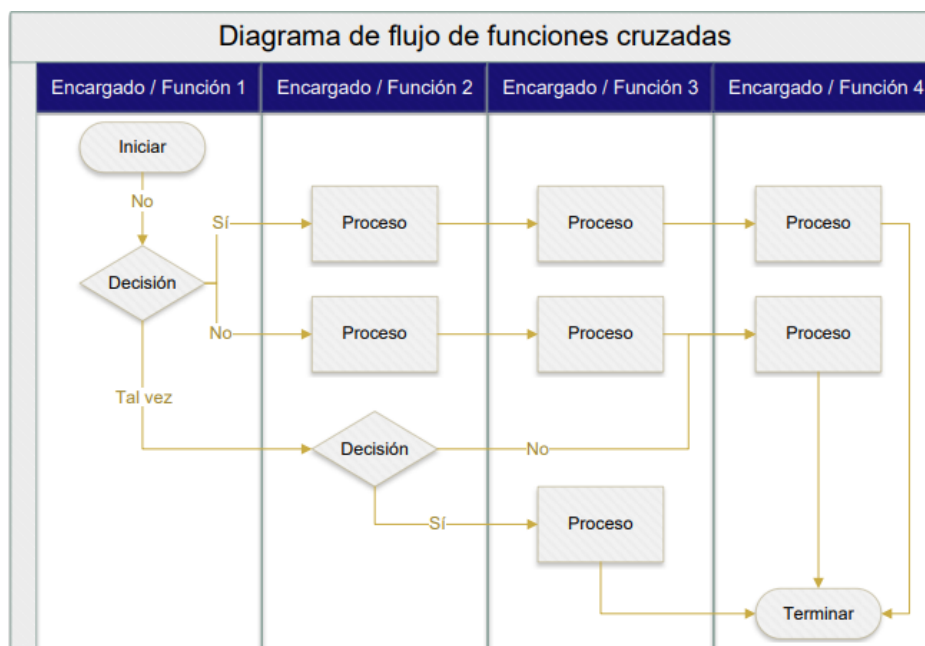
Un diagrama de flujo representa gráficamente las actividades, descritas en un orden lógico y secuencial, para conocer la situación actual de un proceso.

Un diagrama de flujo es un esquema para representar gráficamente un algoritmo. Se basan en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas, es decir, es la representación gráfica de las distintas operaciones que se tienen que realizar para resolver un problema, con indicación expresa el orden lógico en que deben realizarse. (Amaya Vásquez, 2016)

Para este proyecto el diagrama de flujo del proceso a crear será bajo un formato de tipo “panorámico” o de funciones cruzadas, mostrando la información con acciones simultáneas tanto de forma horizontal, como vertical.

La ilustración 3, muestra un ejemplo del diagrama a utilizar.









Ilustración 3. Diagrama de Flujo Panorámico.



Fuente: Elaboración propia.

Este tipo de diagrama representa la forma más tradicional y duradera para especificar los detalles algorítmicos de un proceso, para esto se utilizan símbolos sometidos a una normalización; es decir, símbolos que fueran casi universales los cuales representan acciones por actividad. Existen diferentes símbolos los cuales se visualizan en la ilustración 4, tales como: operaciones, decisiones, almacenamientos, operaciones con inspección, símbolo de entrada y salida del proceso y todos están unidos por flechas para ver su orden cronológico durante todo el proceso.

Ilustración 4. Simbología Diagrama de Flujo de proceso básico.

| SÍMBOLO | SIGNIFICADO | SÍMBOLO | SIGNIFICADO |
|---|--|--|---|
|  | Terminal. Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso |  | Actividad. Representa una actividad llevada a cabo en el proceso. |
|  | Decisión. Indica un punto en el flujo en que se produce una bifurcación del tipo "SÍ" – "NO" |  | Documento. Se refiere a un documento utilizado en el proceso, se utilice, se genere o salga del proceso. |
|  | Multidocumento. Refiere a un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente que agrupa distintos documentos. |  | Inspección/ firma. Empleado para aquellas acciones que requieren supervisión (como una firma o "visto bueno") |
|  | Base de datos/ aplicación. Empleado para representar la grabación de datos. |  | Línea de flujo. Proporciona una indicación sobre el sentido de flujo del proceso. |

Fuente: (J.C & Asociados, s. f.)

2.2.4. Lluvia de ideas

La lluvia de ideas o tormenta de ideas es una herramienta ingenieril que tiene como objetivo solucionar un problema concreto mediante un proceso creativo de generación de ideas propuestas por los integrantes de un grupo, o bien pueden aplicarse en un proyecto o trabajo. De acuerdo con Gutiérrez Pulido y De la Vara Salazar (2009), las sesiones de lluvia de ideas son:

Una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre determinado tema o problema. Esta técnica es de gran utilidad para el trabajo en equipo, ya que permite la reflexión y el diálogo con respecto a un problema y en términos de igualdad. (p. 159)

Además Gutiérrez Pulido y De la Vara Salazar (2009), recomiendan que las sesiones de lluvia de ideas sean un proceso disciplinado a través de los siguientes 10 pasos:

- Definir con claridad y precisión el tema o problema sobre el que se aportan ideas. Esto permitirá que el resto de la sesión sólo esté enfocada a ese punto y no se dé pie a la divagación en otros temas.
- Se nombra un moderador de la sesión, quien se encargará de coordinar la participación de los demás participantes.
- Cada participante en la sesión debe hacer una lista por escrito de ideas sobre el tema (una lista de posibles causas si se analiza un problema). La razón de que esta lista sea por escrito y no de manera oral es que así todos los miembros del grupo participan y se logra concentrar más la atención de los participantes en el objetivo. Incluso, esta lista puede encargarse de manera previa a la sesión.
- Los participantes se acomodan de preferencia en forma circular y se turnan para leer una idea de su lista cada vez. A medida que se leen

las ideas, éstas se presentan visualmente a fin de que todos las vean. El proceso continúa hasta que se hayan leído todas las ideas de todas las listas. Ninguna idea debe tratarse como absurda o imposible, aun cuando se considere que unas sean causas de otras; la crítica y la anticipación de juicios tienden a limitar la creatividad del grupo, que es el objetivo en esta etapa. En otras palabras, es importante distinguir dos procesos de pensamiento: primero pensar en las posibles causas y después seleccionar la más importante. Realizar ambos procesos al mismo tiempo entorpecerá a ambos. Por eso, en esta etapa sólo se permite el diálogo para aclarar alguna idea señalada por un participante. Es preciso fomentar la informalidad y la risa instantánea, pero la burla debe prohibirse.

- Una vez leídos todos los puntos, el moderador le pregunta a cada persona, por turnos, si tiene comentarios adicionales. Este proceso continúa hasta que se agoten las ideas. Ahora se tiene una lista básica de ideas acerca del problema o tema. Si el propósito era generar estas ideas, aquí termina la sesión; pero si se trata de profundizar aún más la búsqueda y encontrar las ideas principales, entonces se deberá hacer un análisis de las mismas con las siguientes actividades.
- Agrupar las causas por su similitud y representarlas en un diagrama de Ishikawa, considerando que para cada grupo corresponderá una rama principal del diagrama, a la cual se le asigna un título representativo del tipo de causas en tal grupo. Este proceso de agrupación permitirá clarificar y estratificar las ideas, así como tener una mejor visión de conjunto y generar nuevas opciones.
- Una vez realizado el DI se analiza si se ha omitido alguna idea o causa importante; para ello, se pregunta si hay alguna otra causa adicional en cada rama principal, y de ser así se agrega.

- A continuación se inicia una discusión abierta y respetuosa dirigida a centrar la atención en las causas principales. El objetivo es argumentar en favor de y no de descartar opciones. Las causas que reciban más mención o atención en la discusión se pueden señalar en el diagrama de Ishikawa resaltándolas de alguna manera.
- Elegir las causas o ideas más importantes de entre las que el grupo ha destacado previamente. Para ello se tienen tres opciones: datos, consenso o por votación. Se recomienda esta última cuando no es posible recurrir a datos y en la sesión participan personas de distintos niveles jerárquicos, o cuando hay alguien de opiniones dominantes. La votación puede ser del tipo 5,3,1. Se suman los votos y se eliminan las ideas que recibieron poca atención; ahora, la atención del grupo se centra en las ideas que recibieron más votos. Se hace una nueva discusión sobre éstas y después de ello una nueva votación para obtener las causas más importantes que el grupo se encargará de atender.
- Si la sesión está encaminada a resolver un problema, se debe buscar que en las futuras reuniones o sesiones se llegue a las acciones concretas que es necesario realizar, para lo cual se puede utilizar de nuevo la lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa. Es importante dar énfasis a las acciones para no caer en el error o vicio de muchas reuniones de trabajo, donde sólo se debaten los problemas pero no se acuerdan acciones para solucionarlos. (pp. 159-160)

2.2.5. Estadística Descriptiva

La estadística descriptiva emplea métodos que permiten la recolección, organización, tabulación, presentación, y reducción de la información.

La estadística descriptiva es la rama de la estadística que recolecta, analiza y caracteriza un conjunto de datos (peso de la población, beneficios diarios de una empresa, temperatura mensual,...) con el objetivo de describir las características y comportamientos de este conjunto mediante medidas de resumen, tablas o gráficos. (*Estadística descriptiva*, s. f.)

Este tipo de estadística como su nombre lo señala, constituye un modo relativamente sencillo y eficiente para resumir y caracterizar datos de forma cuantitativa y se utiliza con el objetivo de comprender ciertos fenómenos y predecir acontecimientos, que permitan tomar mejores decisiones, mediante el estudio e interpretación de la información resumida en gráficos. Existen varios tipos de estadísticas descriptivas como lo son:

- **Tendencia central.** Este procura asignar un valor único a un resumen descriptivo de un conjunto de datos, mediante las medidas de: media, mediana o moda.
 - La media se refiere al promedio de un conjunto de datos y se obtiene al sumar todos los datos y dividirlo entre la cantidad de la muestra.
 - La mediana se refiere al valor central de un conjunto de datos o valores ordenados previamente de forma ascendente.
 - La moda se refiere al valor que más se repite dentro de un conjunto de datos.
- **Medida de dispersión o variabilidad.** Estas indican que tan variables son los datos y qué tanto se alejan en una muestra, respecto a la

medida aritmética, mediante las medidas de: rango, varianza o desviación típica o estándar.

- El rango permite medir la amplitud de los valores de un conjunto de datos, calculando la diferencia entre el valor más alto y el más bajo.
 - La varianza mide la distancia que hay entre la media y los valores de la secuencia, sumando las diferencias al cuadrado de cada valor y la media y ese valor dividirlo por el número de la muestra.
 - La desviación típica o estándar se calcula al sacar la raíz cuadrada de la varianza.
- **Distribución de frecuencias.** Permite conocer la manera en la que se ordena una serie de datos y cuanto se aproximan o separan los valores representados en tablas o gráficas, mediante las medidas de: frecuencia absoluta, absoluta acumulada, relativa y relativa acumulada. Según Westreicher (2021), la distribución de frecuencias “es la forma en la que un conjunto de datos se clasifica en distintos grupos excluyentes entre sí. Es decir, si un dato pertenece a un grupo no puede pertenecer a otro”.
- La frecuencia absoluta se refiere a la cantidad de veces que un valor aparece en el conjunto; es decir, las veces que se repite un suceso.
 - La frecuencia absoluta acumulada se refiere a la suma de las frecuencias absolutas con la anterior o anteriores que aparecen dentro del conjunto de datos.
 - La frecuencia relativa se refiere a la frecuencia absoluta dividida entre la cantidad de la muestra, su valor es porcentual.
 - La frecuencia relativa acumulada, se obtiene al dividir la frecuencia absoluta acumulada entre la cantidad de la muestra.

2.2.6. Diagrama de Pareto

Una de las herramientas utilizadas es el Diagrama de Pareto, que constituye a un sencillo y gráfico método de análisis que determina cuál es la causa clave de un problema, separándolas de otras presentes, pero menos importantes.

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas.

Este diagrama permite asignar un orden de prioridades, detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves, así mismo facilita el estudio de las fallas en las industrias o empresas. Ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos (Hernández Medrano, 2017).

La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha. En ocasiones es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una sola clasificación denominada otros, la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho. La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje.

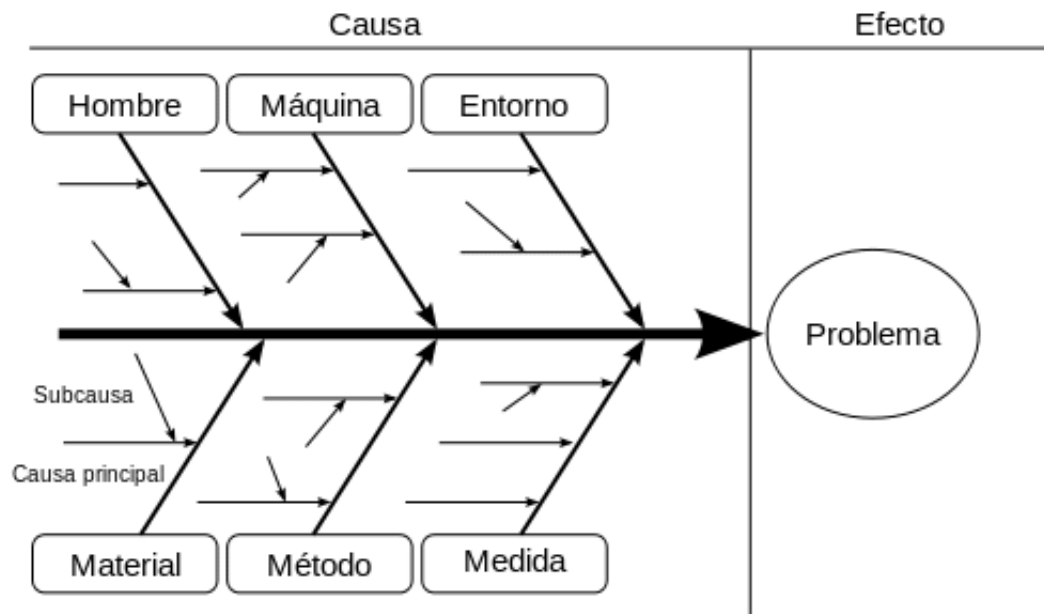
La gráfica permite identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos.

2.2.7. Diagrama de Causa-Efecto

Es un diagrama conocido como Ishikawa, el cual se asemeja al esqueleto de pescado, este diagrama está formado por una línea central, una punta con la forma de la cabeza de un pescado en donde está escrito el problema general y las líneas que presentan hacia abajo y hacia arriba de la línea central donde se escriben las causas del problema (GEO, 2017).

En la Ilustración 5, se visualizan las 6M que componen el diagrama de Ishikawa y se detalla posteriormente cada una de ellas.

Ilustración 5. Diagrama Causa-Efecto.



Fuente: (GEO, 2017).

Las causas se identifican y analizan a partir de los siguientes rubros:

➤ **Hombre**

Corresponde a causas provenientes de errores humanos en sus labores que pudieran ser un motivo influyente en el problema a investigar.

➤ **Maquina**

Causas que están relacionadas al desperfecto o averías en las máquinas y por ende la producción, ya que a pesar de que sigue funcionando no tienen la capacidad de responder como se requiere.

➤ **Entorno**

Problemas de distribución o de producción donde se estén dando tiempos muertos y pérdidas, por no haber un mejor acomodo de maquinaria, oficinas, etapas de producción o pasos innecesarios de realización de las cosas.

➤ **Material**

Causas como exceso de producción, errores de fabricación, mermas, producto defectuoso, herramientas dañadas, materias primas con poca durabilidad, se pueden dar en este rubro.

➤ **Método**

Alineaciones de pasos a seguir o procedimientos mal definidos y que estén favoreciendo en cierta forma al problema y esté entorpeciendo la continuidad de la producción, malas instrucciones, traspaso de información errónea, entre otros.

➤ **Medida**

En este rubro recae todo lo que se hace en torno a la inspección, las diferentes medidas con que se trabajan, el aseguramiento de la calidad, calibración, tamaño de muestra, error de medición, etc.

2.2.8. Matriz RACI

La matriz RACI por sus siglas en inglés (Responsible, Accountable, Consulted, Informed), es una herramienta aplicada en la gestión de proyectos para la identificación de roles y distribución de responsabilidades de cada persona involucrada en los proyectos y procesos de la empresa, así como el cumplimiento de las expectativas. “El RACI mapea tareas y entregas y las relaciona con los roles en tu proyecto, y la toma de decisiones y responsabilidades se asignan a cada rol usando los términos anteriores” (Manager, 2022). De acuerdo con sus siglas, se detallan cada una de ellas:

- **Responsible = Comprometido.** Es la(s) persona(s) encargada de realizar la tarea o comprometida a tomar decisiones. Esta procura mantener la menor cantidad de involucrados.
- **Accountable = Responsable.** Esta persona o rol es responsable de la finalización general de la tarea o de la entrega. La persona asignada como responsable no ejecuta la tarea, sin embargo, debe asegurar de que esta se cumpla a cabalidad.
- **Consulted = Consultado.** Esta persona, rol o grupo asiste en la tarea, proporcionando información útil que permita completar la entrega.
- **Informed = Informado.** Estas personas o grupos se mantendrán al tanto de la tarea o entrega y pueden verse afectados por el resultado de la misma.
- **Facilitator = Facilitador.** La persona con esta asignación deberá facilitar la comunicación y la información en todo el equipo. Quien esté en este rol explica cómo se ejecuta Scrum.
- **Support = Soportista.** Es la persona que proporciona soporte durante la implementación.

Los pasos para desarrollar una matriz RACI consisten en:

- Paso 1: Identifica los roles del proyecto. Se debe analizar quién está involucrado y resaltar los roles funcionales o nombres específicos.
- Paso 2: Identificar tareas del proyecto o entregas. Se debe revisar el proyecto y dividirlo en tareas claras y entregas.
- Paso 3: Asignar el RACI a cada función y tarea. Se debe analizar cada tarea y asignar las diferentes funciones y de qué deben ser responsables (solo debe haber un rol o nombre asignado a responsable). Cada tarea o entrega debe tener al menos un Comprometido y un Responsable.
- Paso 4: Acuerda esto con tu equipo. Se debe comunicar las suposiciones que se hayan hecho con el equipo, con el fin de que cada uno sepa sus roles y responsabilidades dentro del proyecto.
- Paso 5: Acuerda esto con las partes interesadas del proyecto principal. Se debe establecer una llamada o reunión para acordar esto con las partes interesadas del proyecto principal.
- Paso 6: Haz que sea útil a lo largo de la vida del proyecto. Para esto se debe mantener alineado entregas y responsables, así como asegurar que los roles y responsabilidades planteadas aún sean precisas.

Ilustración 6. Matriz RACI.

| | | Matriz RACI | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO | | ROLES Y RESPONSABILIDADES | | | | | | | | | | | | | |
| | | Responsible, Accountable, Consulted, Informed | | | | | | | | | | | | | |
| | | ROLES | | | | | | | | | | | | | |
| | | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol | Detalle del rol |
| Tarea | Estado | Equipo Proyecto | | | | | | | | | | Otros Recursos | | | |
| Fase 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tarea 1 | | R | A | C | I | F | S | | | | | | | | |
| Tarea 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tarea 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fase 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tarea 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tarea 5 | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

La metodología DMAIC es una herramienta ligada a la filosofía de trabajo Seis Sigma, utilizada comúnmente en proyectos para la mejora continua de procesos. Recurrir a la aplicación de esta herramienta en los diversos ámbitos de los procesos, permite una optimización de los recursos y los flujos de trabajo, disminución de fallas o errores de dichos procesos, acoplarse a los tiempos de entrega y aumento de la productividad en el equipo; todo esto para alcanzar los objetivos de la organización.

Cabe mencionar que cualquier proyecto que procure mejorar, puede hacer uso de esta metodología, para lograr obtener el resultado esperado; o bien reiniciar el ciclo hasta lograr la mejora deseada.

Así mismo, las metodologías ágiles corresponden a un conjunto de técnicas que procuran hacer más eficientes los procesos, para entregar los productos o servicios con una mayor calidad, contemplando la disminución en los costes y tiempos de entrega de cada etapa de un proyecto y por ende los tiempos del proyecto general. Esta metodología facilita también, la formación de equipos más efectivos, autogestionados y multidisciplinares.

Entre los métodos ágiles que se pueden aplicar en un proyecto se encuentran:

- Scrum.
- Kanban.
- Extreme Programming (XP).
- Lean.
- Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (en inglés Dynamic Systems Development Method o DSDM).

- Desarrollo basado en funcionalidades (en inglés, feature-driven development o FDD).
- Desarrollo de software adaptable (en inglés, Adaptive Software Development o ASD).
- Scale Agile Framework (SAFe).

Al incorporar alguno de los métodos ágiles mencionados anteriormente, es que permite a la organización contar con una mayor participación activa de los clientes. Una organización, al enfocarse en los procesos, podrá percibir múltiples beneficios como:

- Mejora de la calidad del producto
- Mayor satisfacción del cliente
- Mayor motivación de los trabajadores
- Trabajo colaborativo
- Uso de métricas más relevantes
- Mayor control y capacidad de predicción

En síntesis, las empresas que apuestan por una metodología ágil consiguen gestionar sus proyectos de forma flexible, autónoma y eficaz reduciendo los costes e incrementando su productividad.

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

Este apartado contiene información referente a los antecedentes relacionados con el proyecto de investigación, aunque en el Banco Nacional de Costa Rica no existen referencias con respecto a mejoras mediante la aplicación de metodologías ágiles para el área de proyectos.

Al consultar otras investigaciones se determinó que existen otros trabajos de investigación relacionados con la aplicación de metodologías ágiles como Scrum, pero no se encontraron semejanzas en relación con este proyecto. No obstante, por medio de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana, se comparó este proyecto con la realización de uno similar como lo fue la del estudiante Aida Elena Siles Rojas, la cual presentó el proyecto llamado “Propuesta de una metodología de control de calidad del software adaptada a la metodología de desarrollo Scrum para mejorar el proceso de pruebas en el Área de Informática de Gestión del Poder Judicial, II Circuito Judicial de San José”.

A pesar de ser un proyecto de investigación que incorpora el cambio de la metodología de trabajo a un marco de trabajo de Scrum, difieren en características y procesos ya que este se encuentra enfocado en el desarrollo de un software y el presente proyecto procura implementar las buenas prácticas de Scrum, que permitan la eficiencia en los procesos y optimización de los recursos, sin embargo, ambos proyectos buscan mejorar los procesos a pesar de ser sobre temas diferentes.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La metodología utilizada para definir el problema surge ante la necesidad del proyecto Solución a Sucursales que se ejecuta en el BNCR por mejorar los procesos para el análisis y desarrollo de los requerimientos, debido a que durante la primera fase del proyecto, se presentaron gran cantidad de errores que requerían ser atendidos, sin embargo, al no estar contemplados en dichos requerimientos ocasionó aumentos en el contrato con el proveedor, además de incrementar la cantidad de recursos humanos y las jornadas laborales de los mismos para gestionar y atender las debidas correcciones. Asimismo, se generó un retroceso al realizar las pruebas piloto, ya que se detectaron mejoras que se debieron corregir previo a la implementación de esta etapa.

Una vez detectada esta oportunidad de mejora asociada con el primer objetivo específico, “Realizar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo de los procesos durante la primera fase del proyecto Solución a Sucursales, que permitan conocer la situación actual del mismo”, se aplicaron técnicas ingenieriles que permitieron determinar objetivamente el planteamiento del problema.

Para este proyecto la metodología de desarrollo planteada se ha basado en el modelo DMAIC - Seis Sigma, este se caracteriza por las cinco etapas concretas las cuales son: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Cada etapa se enfoca en obtener los mejores resultados posibles para minimizar la posibilidad de error, mediante el uso de diversos pasos y herramientas por etapa que pueden ser usadas de acuerdo al tipo de proyecto a enfrentar.

En la tabla 3, se detallan las herramientas utilizadas en el proceso de investigación en función de la primera etapa de la metodología DMAIC:

Tabla 3. Metodología para la definición del problema.

| Etapa DMAIC | Descripción | Herramientas ingenieriles | Objetivo Específico |
|-------------|---|--|--|
| Definir | Se lleva a cabo un análisis completo de la información del proyecto Solución a Sucursales del BNCR, que incluyen variables del proceso, medibles e indicadores claves de rendimiento, retroalimentación de empleados, análisis de errores, entre otros con el fin de determinar el rendimiento actual e información objetiva que respalde el problema identificado. | <ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas semiestructuradas • Históricos de datos • Diagrama de flujo • Lluvia de ideas • Grupo de Enfoque | Realizar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo de los procesos durante la primera fase del proyecto Solución a Sucursales, que permitan conocer la situación actual del mismo. |

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. Entrevistas semiestructuradas.

Para el planteamiento del problema en primera instancia se gestionaron diversas entrevistas semiestructuradas detalladas en el apéndice 1, con el Director del proyecto, la ingeniera a cargo, los técnicos y el supervisor, con el fin de entender la situación que aqueja al proyecto Solución a Sucursales, esto permitió analizar los históricos de datos relevantes y conocer a detalle los procedimientos del proyecto y así recopilar información sobre el flujo del proceso de la atención de una historia de usuario, desde su asignación hasta el proceso final correspondiente a la certificación de cada requerimiento.

3.1.2. Histórico de datos

Como parte de los datos suministrados, se solicitó información referente al flujo del proceso de atención a los requerimientos e historias de usuario, además de data relacionada con el detalle de los errores (bugs) reportados durante la primera fase del proyecto obtenidos de la plataforma llamada “TFS” por sus siglas en inglés Team Foundation Server, donde se registran las evidencias de las pruebas realizadas, así como de los errores reportados de cada una de

estas pruebas y esta recopila la información del total de bugs por estado y genera los gráficos de los mismos, que demostraron objetivamente parte del problema. Además los históricos de facturación con el proveedor y pagos de horas extras fueron suministrados por la ingeniera del proyecto, con el fin de analizar el impacto los efectos y el impacto que está ocasionando.

3.1.3. Diagrama de flujo

La creación del respectivo diagrama de se basó en documentar el proceso de atención de los requerimientos e historias de usuario, así como las personas involucradas en cada una de ellas que permitiera tener una idea general del problema descrito e identificar reprocesos, faltantes o tareas por desarrollar.

3.1.4. Lluvia de ideas

A nivel interno, se realizó una lluvia de ideas con los con funcionarios expertos para determinar desde su percepción y criterio experto sobre cuales factores podrían estar generando retrocesos en dichos procesos, esta se define como:

Brainstorming es una herramienta de trabajo en equipo que tiene por objetivo reunir a determinado número de personas para que aporten ideas e iniciativas sobre un tema concreto. Supone una técnica básica y muy útil a la hora de generar contenidos creativos. (DELSOL, 2020)

Dentro de los puntos importantes al momento de generar la lluvia de ideas fue reunir las personas adecuadas que participaran efectivamente y aportaran gran cantidad de ideas, además se recalcó la importancia de no producir ningún tipo de crítica ni juicio a las ideas que se propongan en la reunión.

3.1.5. Grupo de enfoque

Una vez realizada la lluvia de ideas, se coordinó una reunión con un grupo de funcionarios con el objetivo de aplicar una herramienta denominada “Focus Group” (grupo de enfoque). En esta se dio a conocer el fin del proyecto y la situación actual del mismo y por medio de preguntas o conversaciones se valorizaron las causas identificadas previamente, lo cual dio como resultado las potenciales causas del problema. En el apéndice 2, se muestra la bitácora utilizada para la gestión de esta herramienta.

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO

Considerando la definición del problema se continúa con la segunda etapa de la metodología DMAIC, la cual complementa el objetivo “Realizar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo de los procesos durante la primera fase del proyecto Solución a Sucursales, que permitan conocer la situación actual del mismo”. En esta fase de medición se pretende entender con mayor exactitud el proceso y recolectar la información requerida que será desarrollada en el apartado de línea base de este proyecto.

Para esto, se realizó una medición de los datos obtenidos en la etapa anterior mediante la utilización de herramientas que permitieron tabular la información y así entender la situación actual del proyecto Solución a Sucursales.

En la tabla 4, se describe la etapa del DMAIC que se desarrolla en este apartado y se mencionan además las diferentes herramientas utilizadas para esta etapa de medición:

Tabla 4. Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto.

| Etapa DMAIC | Descripción | Herramientas ingenieriles | Objetivo Específico |
|-------------|--|---|--|
| Medir | Se establece el rendimiento del proceso actual mediante examinación de métricas, con el fin de comprender con detalle la problemática, e identificar y respaldar las distintas causas que podrían estar incitando el problema. | <ul style="list-style-type: none"> • Plan de recolección de datos • Ponderación de las causas | Realizar un diagnóstico cualitativo y cuantitativo de los procesos durante la primera fase del proyecto Solución a Sucursales, que permitan conocer la situación actual del mismo. |

Fuente: Elaboración propia.

3.2.1. Plan de recolección de datos

La medición de los datos obtenidos en la fase de definir se gestiona mediante un plan de recolección de datos, Lizarazo (2019) define este método como:

El uso de técnicas e instrumentos para recopilar información acerca de un determinado tema que es objeto de investigación. Es una de las tareas más importantes en la etapa de análisis de sistemas de información pues de ellos depende el producto que se desea desarrollar. (p. 3)

Como parte de la definición del problema, se solicitó a los encargados del proyecto Solución a Sucursales la data referente al histórico de errores reportados durante la primera fase de este, asimismo información de montos aproximados en pagos de horas extras y Adendums al contrato con el proveedor, con el fin de analizar los efectos e impactos que están ocasionando.

3.2.2. Ponderación de las causas

A través de la sesión grupal realizada para el desarrollo del “Focus Group”, permitió a los participantes ponderar las causas identificadas, asignándole un valor numérico entre el rango del 1 al 10 a cada causa según el impacto que generan, el valor mínimo corresponde a causas poco importantes y el valor máximo a muy importantes para identificar el problema. Esta información será de utilidad para el análisis de las causas y las futuras soluciones, así como para el desarrollo del diagrama de Ishikawa.

Para realizar la matriz de ponderación de las causas es importante tomar en cuenta el número de prioridades de impacto (NPI) detallado en el apéndice 3, que permite la tabulación de la información de las causas que generan mayor impacto, para esto se crean las tablas que se detallan a continuación.

La tabla de ponderación de impacto detallada en el apéndice 4, es una guía que permite asignar el peso de acuerdo al impacto de cada causa, bajo un criterio experto de los funcionarios que participaron en el grupo de enfoque.

Para asignar un peso o ponderar la frecuencia de las causas los funcionarios utilizaron como base la tabla que se detalla en el apéndice 5, donde el peso mínimo es una frecuencia nula y conforme aumente la frecuencia, así aumentará el peso.

Asimismo, se muestra la tabla “Ponderación de retraso” identificada en el apéndice 6, la cual indica el peso o ponderación que se le debe asignar a las causas dependiendo de la duración o retraso que esta genera mensualmente.

3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO

Para determinar la propuesta de mejora, se abarca el objetivo “Determinar los factores críticos que generan retrocesos en el desarrollo de los requerimientos y aumento en el presupuesto del proyecto, mediante la utilización de herramientas ingenieriles”.

Una vez medidos los datos y ponderados mediante la evaluación de las causas, se continua con el análisis de los datos obtenidos en la etapa anterior, con el fin de identificar la causa raíz del problema, en busca es priorizar entre oportunidades de mejora del proceso actual con acciones derivadas del análisis previo.

En la siguiente tabla se describe la etapa del DMAIC que se desarrolla en este apartado, así como las herramientas utilizadas para esta etapa de análisis:

Tabla 5. Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio.

| Etapa DMAIC | Descripción | Herramientas ingenieriles | Objetivo Específico |
|-------------|--|---|--|
| Analizar | Se analizan los datos de rendimiento actual y pasado con el objetivo de generar una lista de prioridades de las fuentes de variación. Se desarrollan y prueban hipótesis sobre las relaciones causa-efecto posible. En esta fase se confirman los determinantes del rendimiento del proceso. | <ul style="list-style-type: none"> • Estadística descriptiva • Diagrama de Pareto • Diagrama de Causa y Efecto | Determinar los factores críticos que generan retrocesos en el desarrollo de los requerimientos y aumento en el presupuesto del proyecto, mediante la utilización de herramientas ingenieriles. |

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1. Estadística Descriptiva

En función de estructurar, tabular, organizar y procesar los datos recopilados previamente para inferir comportamientos o características que permitan identificar el problema y con la finalidad de que se puedan tomar mejores decisiones, mediante el estudio e interpretación de la información resumida en gráficos; se almacenaron y organizaron las causas identificadas con su respectiva ponderación mediante la tabla de distribución de frecuencias.

3.3.1.1. Distribución de frecuencias

Esta herramienta ingenieril es representada mediante una tabla, en cada columna se dispone el número de ocurrencias por cada valor y porcentaje, representados en frecuencias relativas, frecuencias absolutas y sus respectivos acumulados; con la finalidad de facilitar la obtención de información que contienen los datos.

La distribución de frecuencias se gestionó en base a la Matriz del Número de Prioridades de Impacto (NPI), mediante un resumen de los datos agrupados y clasificados en función del impacto, la frecuencia y la duración del retraso, obteniendo con esto las respectivas frecuencias detalladas en el apéndice 7.

3.3.2. Diagrama de Pareto

A partir de los datos recopilados a través de la ponderación de las causas y la distribución de frecuencias, se generó un diagrama de Pareto, con el fin de identificar las principales causas a solucionar en el proyecto, el cual indica que el 80% de los problemas son producidos por el 20% de las causas.

Mediante la utilización de esta herramienta se priorizaron y concentraron esfuerzos en eliminar esas pocas causas para obtener la reducción de la mayor parte del problema.

3.3.3. Diagrama de Causa – Efecto.

Herramientas como Ishikawa funciona como base para realizar mejoras en el proceso, asimismo se analizan los datos para entender los distintos factores del proceso que no sean adecuados y trabajar sobre ellos para disminuir la afectación del problema, para determinar los costos que estas significan y buscar las oportunidades de mejora en el proyecto Solución a Sucursales.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Una vez definidas las propuestas de mejora en conjunto con los expertos del proceso, se generó un plan de acción para lograr implementar los procesos o las herramientas de esta investigación, asociados a los objetivos “Diseñar una propuesta de mejora mediante la incorporación de metodologías ágiles, que permita optimizar los recursos y procure la eficiencia de los procesos” e “Implementar un plan piloto que asegure la puesta en marcha de la propuesta”.

Para llevar a cabo la ejecución de la propuesta se coordinó previamente las fechas con los responsables del proyecto Solución a Sucursales, con el objetivo de intervenir lo menos posible en las operaciones diarias de la organización. Adicionalmente con el desarrollo de estas herramientas se tendrá un panorama de posible impacto económico en el proyecto y los beneficios que generará la implementación.

En la tabla 6 se describe la etapa del DMAIC que se desarrolla en esta fase, así como las herramientas utilizadas para esta etapa.

Tabla 6. Metodología para la implementación del proyecto.

| Etapa DMAIC | Descripción | Herramientas ingenieriles | Objetivos Específicos |
|-------------|--|---|--|
| Implementar | Se gestiona la solución del problema identificado en el proyecto, mediante la implementación de la mejora identificada, buscando determinar la relación causa-efecto para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento de los procesos. | <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento del flujo de proceso • Matriz RACI • Análisis Costo-Beneficio • Implementación pruebas piloto | <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una propuesta de mejora mediante la incorporación de metodologías ágiles, que permita optimizar los recursos y procure la eficiencia de los procesos. • Implementar un plan piloto que asegure la puesta en marcha de la propuesta. |

Fuente: Elaboración propia.

3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS

Tomando en cuenta la implementación del proyecto con la propuesta de mejora, se estableció inicialmente la medición del impacto que representó en los procesos estudiados, todo esto en cuanto a tiempos, recursos, inversión y resultados (eficiencia). Una vez confirmado el éxito del mismo y basados en la metodología DMAIC y las buenas prácticas de Scrum, se buscaron las alternativas que permitirán que el proyecto mantenga sus resultados y calidad a través del tiempo y asociados con el objetivo “Desarrollar un método de control que permita el monitoreo de los cambios de la mejora y mantenerlos durante el tiempo”.

La última etapa de DMAIC la fase de controlar descrita en la tabla 7, es importante para garantizar el cumplimiento de los objetivos, evaluar el desempeño y comprobar la efectividad de las tareas propuestas, así como identificar nuevas oportunidades para el mejoramiento continuo del departamento y facilitar la toma de decisiones.

Tabla 7. Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.

| Etapa DMAIC | Descripción | Herramientas ingenieriles | Objetivo Específico |
|-------------|--|---|--|
| Controlar | Se tiene por finalidad diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que los beneficios de la mejora se mantengan una vez que se han implementado los cambios. | <ul style="list-style-type: none"> • Responsables • Procedimientos • Capacitaciones • Reuniones | Desarrollar un método de control que permita el monitoreo de los cambios de la mejora y mantenerlos durante el tiempo. |

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV
LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para el análisis de la situación que se presenta actualmente en el proyecto Solución a Sucursales para el Banco Nacional de Costa Rica, se ejecuta un diagnóstico mediante la utilización de herramientas que permitieran identificar las principales causas del problema y las posibles soluciones.

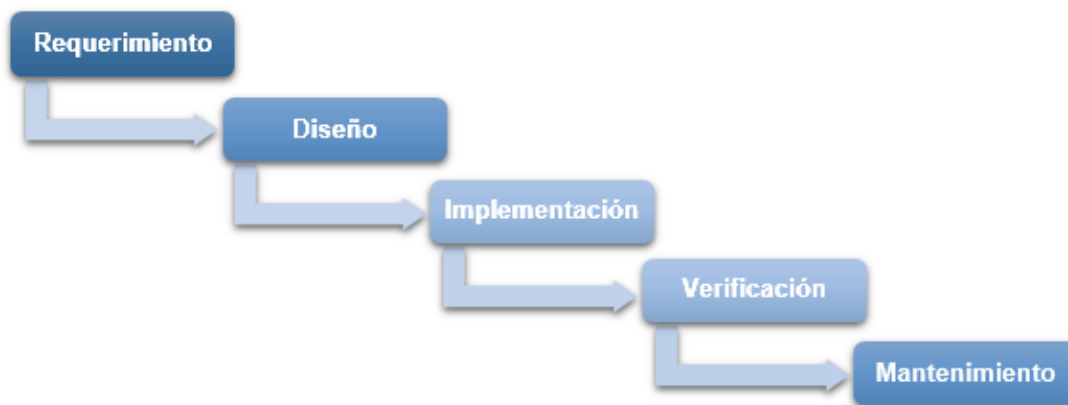
Posterior a las visitas realizadas, así como entrevistas y las reuniones con el equipo, se adquiere un panorama más claro de la problemática existente y los resultados del diagnóstico actual, por medio de la recolección y análisis de los datos abordados mediante las siguientes técnicas.

4.1.1. Descripción y diagrama del proceso

En primera instancia es necesario conocer y analizar el entorno en donde se va a desarrollar el proyecto, iniciando con la metodología utilizada, así como el proceso de atención a requerimientos e historias de usuario.

La metodología que utiliza para la gestión del proyecto actualmente consiste en una metodología de cascada, siendo esta secuencial y dividida en fases, en la cual cada etapa depende de la finalización de la fase anterior para poder iniciar su desarrollo. Esta se representa mediante la siguiente ilustración 7.

Ilustración 7. Metodología de cascada.



Fuente: Elaboración propia.

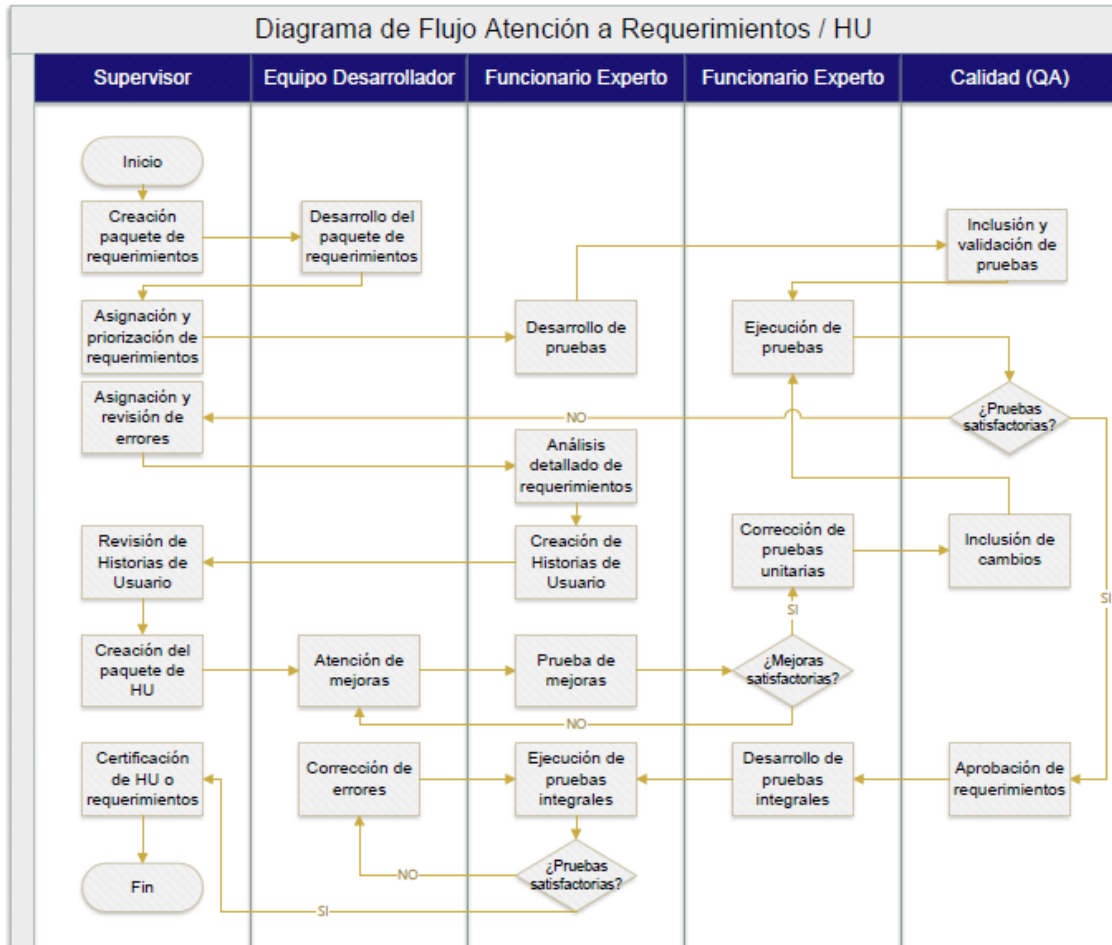
Asimismo, los requerimientos surgen con el propósito de abarcar las expectativas o necesidades de las partes interesadas, tanto la organización en el papel de cliente, como los funcionarios que utilizan el sistema en el rol de usuario final, que permitan alcanzar un objetivo o solucionar un problema específico a través de la implementación de un sistema. Estos se crean mediante un documento formal ya establecido y deben cumplir con las siguientes características o criterios:

- Se deben interpretar de una única manera.
- Se deben poder comprobar o verificar su implementación.
- Se deben establecer de forma clara y concisa.
- Se debe contar con los estudios de factibilidad previos, es decir; las restricciones de recursos humanos, financieros y de tiempo.
- Deben ser necesarios o requeridos por las partes interesadas.

Asimismo, las historias de usuario, consisten en pequeñas descripciones de los requerimientos de un cliente y se plantean bajo un formato específico, tomando en cuenta los aspectos: como (describe del rol), quiero (detalle de la funcionalidad), para (especifica el objetivo o resultado esperado).

El proceso de atención actual a requerimientos e historias de usuario consta de varias tareas, las cuales están representadas por medio del siguiente diagrama de flujo.

Ilustración 8. Diagrama de Flujo. Atención de requerimientos e historias de usuario.



Fuente: Elaboración propia.

Para entender el anterior diagrama de flujo para la atención de requerimientos e historias de usuario se detalla cada uno de los pasos, con el fin de describir y comprender su funcionamiento.

- **Inicio del proceso.**
- **Creación paquete de requerimientos.** En esta fase, el supervisor selecciona un grupo de requerimientos según la relación entre estos, es decir; si un requerimiento se encadena con otro para su completa funcionalidad, y las necesidades de la organización y crea así un paquete de solicitud.
- **Desarrollo del paquete de requerimientos.** Una empresa externa al banco recibe y desarrolla el paquete de requerimientos solicitados, bajo un contrato ya establecido con la organización.
- **Asignación y priorización de requerimientos.** Una vez desarrollados los requerimientos en el sistema, el supervisor se encarga de priorizar estos requerimientos y asignarlos a uno o varios funcionarios expertos para la debida gestión.
- **Desarrollo de pruebas.** En esta fase, el funcionario experto crea todos los posibles escenarios de pruebas para los requerimientos asignados, tomando en cuenta como se deben comportar estos en un escenario real, así como validaciones de los campos, roles y todo lo que conlleva a la navegación de la pantalla.
- **Inclusión y validación de pruebas.** Un funcionario de calidad se encarga de validar y analizar los escenarios de pruebas creados, contra lo solicitado en los requerimientos y en caso de ser requerido realizar correcciones a estos e incluirlos en la herramienta para pruebas, así como asignar el tiempo estándar establecido para su ejecución.
- **Ejecución de pruebas.** El funcionario experto ejecuta y verifica paso a paso las pruebas del requerimiento asignado, en caso de que algún paso no se encuentre según lo indicado en las pruebas, se encarga de reportar el error; o bien, si existe un impedimento para continuar o una necesidad básica para el correcto funcionamiento de la transacción, se debe reportar el bug (error).

- **¿Pruebas satisfactorias?** El equipo de calidad verifica y valida las pruebas, identificando si los bugs reportados aplican o no corresponden a errores y con esa información dan el aval para cada requerimiento.
- **Asignación y revisión de errores.** En caso de que los errores apliquen o bien, no se encuentran contemplados en los requerimientos iniciales pero son requeridos para el funcionamiento de la transacción, el supervisor los clasifica por estado y los remite a los funcionarios expertos para su análisis.
- **Análisis detallado de requerimientos.** Según el criterio experto, un funcionario analiza detalladamente la funcionalidad actual y la necesidad de la organización para cada requerimiento.
- **Creación de Historias de Usuario.** Se realiza una comparación de las mejoras necesarias o aspectos importantes para la transacción, contra el requerimiento relacionado, y en base a esto se crean los documentos mediante historias de usuario, que contemplen las mejoras requeridas.
- **Revisión de Historias de Usuario.** El supervisor analiza la información de cada historia de usuario e identifica que la misma se encuentre redactada según los criterios indicados por la empresa desarrolladora y que abarque lo necesario para el funcionamiento de cada transacción.
- **Creación del paquete de Historias de Usuario.** Una vez listas las historias de usuario, el supervisor selecciona un conjunto de estas para gestionar la solicitud de los cambios a la empresa desarrolladora, mediante un Adendum al contrato.
- **Atención de mejoras.** El equipo de desarrollo se encarga de incluir las mejoras indicadas para contempladas en el paquete solicitado, para cada transacción asociada a un requerimiento específico.
- **Pruebas de mejoras.** Uno o varios funcionarios expertos se encargan de probar la corrección y funcionamiento de las mejoras desarrolladas, con el fin de evitar un retroceso al realizar nuevamente las pruebas

completas y que el funcionamiento de estas mejoras no sea lo solicitado en las historias de usuario.

- **¿Mejoras satisfactorias?** Posterior a las pruebas, el funcionario experto valida las pruebas, en caso de que se encuentren satisfactorias se continua con el proceso, por el contrario, si las pruebas no se encuentran de acuerdo a lo solicitado se reportan los errores nuevamente.
- **Corrección de pruebas.** Un funcionario se encarga de realizar los cambios de las pruebas, incluyendo las mejoras ya corregidas por el equipo de desarrollo.
- **Inclusión de cambios.** El equipo de calidad incluye los cambios en la herramienta para pruebas y asigna el tiempo estándar establecido para la ejecución de dichas pruebas.
- **Aprobación de requerimientos o historias de usuario.** Al momento de ejecutar las pruebas y que estas se encuentren satisfactorias, el equipo de calidad se encarga de verificar la ejecución de las mismas y aprobar su funcionalidad de acuerdo a lo solicitado.
- **Desarrollo de pruebas integrales.** Posterior a la aprobación de los requerimientos o historias de usuario por parte del equipo de calidad, se desarrollan las pruebas de un escenario real.
- **Ejecución de pruebas integrales.** Los funcionarios expertos validan que los requerimientos e historias de usuario cumplan su funcionalidad de manera integral, donde verifican todos los escenarios que este contempla y que la comunicación entre transacciones funcione correctamente.
- **¿Pruebas satisfactorias?** En caso de que las pruebas cumplan su funcionalidad, se procede a certificar el paquete de requerimientos, caso contrario se deben corregir los errores integrales (en esta etapa no se contemplan errores por transacción individual).

- **Corrección de errores.** El equipo de desarrollo verifica y corrige la funcionalidad entre pantallas.
- **Certificación de historias de usuario o requerimientos.** Una vez realizadas las pruebas unitarias e integrales el supervisor se encarga de certificar las mismas, con el fin de que se encuentren listas para que los técnicos en conjunto con soporte del proveedor procedan con la debida implementación en el ambiente de producción.
- **Fin del proceso.**

Al identificar los procesos contemplados en la gestión de atención a requerimientos e historias de usuario para el proyecto Solución a Sucursales, se concluye que existen recargos de funciones para algunos funcionarios, además de retrocesos al no realizar un análisis previo de los requerimientos, los cuales fueron creados con mucho tiempo de anticipación y en algunos casos presentan inconsistencias entre las funcionalidades o necesidades de la organización, con lo solicitado y descrito en los documentos.

La información anterior permite tener un panorama más claro de la problemática existente en el proyecto y en conjunto con las sesiones en grupo y entrevistas realizadas, se identifica mediante una lluvia de ideas las posibles causas del problema y posteriormente con esta lista será posible generar el diagrama de Ishikawa y ponderar cada causa según su impacto, frecuencia y duración.

4.1.2. Lluvia de ideas

Por medio de la lluvia de ideas se identifican los posibles factores que podrían estar generando retrocesos en el proceso de atención a requerimientos para el proyecto Solución a Sucursales, para esto se realizan sesiones con funcionarios clave que tengan el conocimiento y trayectoria en el proyecto, con el fin de que generen o aporten ideas desde un criterio experto, los participantes que integraron las sesiones para la formulación de la lluvia de ideas fueron:

Tabla 8. Participantes de la sesión.

| Funcionario | Cargo |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Sindy Murillo Miranda | Estudiante a cargo del proyecto |
| Rebeca Bustamante Fernández | Ingeniera a cargo del proyecto |
| Kenneth Rojas Gómez | Supervisor del área de plataforma |
| Sebastián Alvarado Rubí | Supervisor del área de cajas |
| Erick Jiménez Brenes | Técnico a cargo del proyecto |
| Hefziba Córdoba Campos | Funcionario experto |
| Keylin Bautista Cruz | Funcionario experto |
| Rafael Antonio Marín Portilla | Funcionario experto |
| Karol Bermúdez Quijano | Funcionario experto |
| Aarón Castro Astúa | Funcionario experto |
| Francini Siliézar Achi | Funcionario experto |

Fuente: Elaboración propia.

Las posibles causas identificadas se visualizan en la siguiente tabla 9:

Tabla 9. Lluvia de ideas.

| N. | Posibles Causas |
|----|---------------------------------------|
| 1 | Falta de compromiso de funcionarios |
| 2 | Funcionarios no capacitados |
| 3 | Requerimientos obsoletos |
| 4 | Falta de criterio propio |
| 5 | Personal insuficiente |
| 6 | Rotación del personal |
| 7 | Falta de control de asignaciones |
| 8 | Falta de respaldos del servidor |
| 9 | Poca colaboración externa al proyecto |
| 10 | Equipos físicos obsoletos |
| 11 | Espacios no aptos para capacitación |
| 12 | Planificación en Historias de Usuario |
| 13 | Recargo de funciones |
| 14 | Escasos suministros para pruebas |
| 15 | Falta de compromiso del proveedor |

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Diagrama de Ishikawa o Causa – Efecto.

A partir de la información recopilada para la identificación del problema y a las causas potenciales que proporcionan la mala gestión en la atención de requerimientos, se clasifican por afinidad dichas causas y se detallan los efectos, con el fin de construir un diagrama de Ishikawa o Causa-Efecto que permita determinar las oportunidades de mejora en el proyecto Solución a Sucursales.

En la siguiente tabla 10, se clasifican las causas identificadas según su afinidad, con el fin de elaborar el diagrama de Causa – Efecto correspondiente.

Tabla 10. Clasificación de causas por afinidad.

| N. | Causas | Clasificación |
|----|---------------------------------------|---------------|
| 1 | Falta de compromiso de funcionarios | Mano de Obra |
| 2 | Funcionarios no capacitados | Mano de Obra |
| 3 | Requerimientos obsoletos | Método |
| 4 | Falta de criterio propio | Método |
| 5 | Personal insuficiente | Mano de Obra |
| 6 | Rotación del personal | Mano de Obra |
| 7 | Falta de control de asignaciones | Medición |
| 8 | Falta de respaldos del servidor | Maquinaria |
| 9 | Poca colaboración externa al proyecto | Mano de Obra |
| 10 | Equipos físicos obsoletos | Maquinaria |
| 11 | Espacios no aptos para capacitación | Entorno |
| 12 | Planificación en Historias de Usuario | Método |
| 13 | Recargo de funciones | Método |
| 14 | Escasos suministros para pruebas | Material |
| 15 | Falta de compromiso del proveedor | Medición |

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 9. Diagrama Causa-Efecto. Proceso de atención de requerimientos.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el diagrama anterior, para el proyecto Solución a Sucursales los funcionarios detectaron 15 posibles causas que generaron retrocesos e incrementaron los tiempos de respuesta y recursos, los cuales se describen y clasifican de la siguiente manera:

1. Mano de Obra.

- 1.1. Falta de compromiso. El proyecto solicita al banco una cantidad de funcionarios expertos en áreas determinadas, en modo de “préstamo”, con el fin de que les colaboren por un tiempo definido en el desarrollo y ejecución de pruebas, sin embargo, en mucho de los casos estos funcionarios no están en disposición del cambio de funciones, o no cuentan con la mejor actitud o interés para desarrollar las labores o tareas asignadas en el proyecto, lo que ocasiona que en varios de los casos de deba devolver un funcionario antes del tiempo estipulado y con esto se deben recargar las funciones en el resto del equipo.
- 1.2. Funcionarios no capacitados. Los funcionarios expertos se encargan de desarrollar, crear bases de datos y probar el nuevo sistema (TM.net), sin embargo dentro del proyecto se les brindan capacitaciones en otras labores con el objetivo de que se puedan establecer y crecer en otros ámbitos dentro del proyecto u organización, no obstante, algunos funcionarios se resisten a aprender nuevas funciones y no aprovechan las oportunidades de crecimiento, con tal de no tener más responsabilidades, es decir; permanecen en una zona de confort.
- 1.3. Personal insuficiente. Dado que en algunos casos se deben devolver funcionarios expertos a sus puestos originales porque no cumplen con las actitudes y aptitudes para desarrollar las funciones establecidas, no siempre la organización asigna a otro

recurso para cubrir la necesidad. Asimismo, para cumplir con ciertas tareas del cronograma del proyecto, se requieren en las diversas fases “n” cantidad de recursos, los cuales no siempre asignan la cantidad de funcionarios solicitada y esto ocasiona que se deba ampliar las fechas del cronograma para poder cumplir con fechas de entrega. Actualmente se tiene un déficit de 18 recursos necesarios para continuar con la implementación de la primera fase del proyecto.

- 1.4. Rotación del personal. El director del proyecto promueve constantemente el crecimiento laboral y personal del equipo, sin embargo, esto ocasiona que cada vez que algún funcionario es promovido, o bien como se mencionaba anteriormente en caso de que se devuelva un funcionario experto a su puesto original, se generan puestos vacantes que de una u otra manera se deben llenar para poder cumplir con el planeamiento establecido por el proyecto y cada una nuevo ingreso conlleva una curva de aprendizaje que requiere de tiempo y capacitaciones no contempladas inicialmente.
- 1.5. Poca colaboración externa. Existen áreas o departamentos externos al proyecto como por ejemplo: el área o de tecnología (TI), la cual es necesaria para todo el desarrollo de la herramienta, o bien las áreas dueñas de un producto o sistema tales como BN Vital, BN Fondos, Ahorro Programado, Área Internacional, entre otras, las cuales son necesarias para entender la funcionalidad y necesidades para el desarrollo de los nuevos requerimientos; que no dan la debida importancia a las solicitudes generadas por el proyecto y los tiempos de respuesta o atenciones son muy altas y en algunas ocasiones se debe recurrir a las jefaturas para que estas sean atendidas.

2. Maquinaria.

2.1. Falta de respaldos del servidor. Durante el desarrollo de la primera fase del proyecto Solución a Sucursales, todo el histórico de pruebas tanto el desarrollo, como las evidencias de las pruebas realizadas hasta ese momento se eliminó, debido a un fallo en el servidor y este no generó el respectivo respaldo para esta data, por lo tanto se tuvo que comenzar prácticamente desde cero con la primera fase del proyecto, lo que ocasionó un retroceso en el proyecto por pérdida de información, de prácticamente un año completo.

2.2. Equipos físicos obsoletos. Las computadoras de los funcionarios son equipos viejos, las mismas se “pegan” constantemente, los procesos se vuelven tediosos y tardíos, además de que las baterías de algunas máquinas se comienzan a sobrecalentar y las mismas no cuentan con la garantía del fabricante por vencimiento de esta, es por esta razón que los funcionarios no pueden cumplir con el 100% de sus tareas asignadas diariamente, dado que estas se calculan sobre un tiempo estándar y al fallarles el equipo de trabajo, se ven perjudicados con atrasos de las asignaciones.

3. Entorno.

3.1 Espacios no aptos para capacitación. Actualmente el proyecto se encuentra implementando la primera fase del proyecto a nivel nacional, no obstante, la mayoría de las oficinas o agencias no cuentan con un área para capacitar al personal sobre el nuevo sistema debido a la pandemia por COVID-19 y a las restricciones y lineamientos sanitarios, es por esta razón que se debe extender los

tiempos de implementación para cada oficina en un día, de acuerdo al cronograma inicial se esperaba capacitar el primer día tanto a jefaturas, como a los funcionarios de atención al público, sin embargo dados los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud se tuvo que dividir en 2 días, capacitando el primer día al Gerente, Supervisor y Tesorero de cada oficina y el segundo día a los funcionarios de atención al público que utilizarán este sistema, acondicionando para ellos un área específico en las oficinas centrales u otra oficina cercana que cumpla con las medidas sanitarias. Al aumentar en un día la implementación para cada oficina, se abarcarán una menor cantidad de oficinas al finalizar el año.

4. Material.

- 4.1. Escasos suministros para pruebas. Existen requerimientos que requieren materiales específicos para pruebas como por ejemplo: cheques de gerencia, certificados de depósito, cupones, entre otros; de los cuales se requieren datos y materiales reales, sin embargo no es factible solicitar constantemente estos suministros para pruebas, por lo que de los materiales que se le suministraron al proyecto, se deben compartir entre la cantidad de funcionarios que ejecutan las pruebas y reversar dichas pruebas una vez finalizadas, con el fin de que estos materiales continúen funcionando en próximos desarrollos.

5. Método.

- 5.1. Requerimientos obsoletos. Los requerimientos actuales fueron planteados a inicios del 2014, sin embargo pasaron varios años hasta el momento en que se atendieron dichos requerimientos para poder desarrollarlos y para ese momento no se analizaron, corrigieron, ni contemplaron las necesidades actuales de la organización, por lo que durante la primera fase del proyecto se desarrollaron requerimientos con funcionalidades obsoletas o incompletos de acuerdo a las necesidades actuales de las partes interesadas.
- 5.2. Falta de criterio propio. Existen funcionarios que desconfían del desarrollo de sus labores y previo a la entrega de sus asignaciones generan las mismas consultas con varios recursos para validar el trabajo realizado, a pesar de que este es verificado posteriormente por el supervisor o el equipo de calidad, lo que provoca retrasos a los funcionarios consultados en el tiempo de entrega de sus respectivas asignaciones.
- 5.3. Planificación en Historias de Usuario. Debido a la cantidad de requerimientos obsoletos, la toma de decisiones de los supervisores para proceder con el análisis de estos y la creación de Historias de Usuario no es la más oportuna, debido a que estos procesos suceden hasta que ya se han desarrollado los requerimientos por parte del proveedor.
- 5.4. Recargo de funciones. En continuación con el apartado 1.1, dado que existen solamente pocos funcionarios con disposición de aprender y capacitarse en nuevas tareas, es que a estos se les asigna todo lo relacionado con funciones específicas y se ven limitados en el tiempo de entrega de cada asignación, al no contar con otros recursos que puedan aportar en la ejecución de

tareas como por ejemplo: creación o revisión de Historias de Usuario, atención de bugs con el equipo de desarrollo, impartir capacitaciones, creación de manuales y procedimientos, entre otros.

6. Medición.

- 6.1. Falta de control de asignaciones. Durante el desarrollo de la primera fase del proyecto, se materializaron riesgos que ocasionaron un retraso del mismo y para evitar incrementar aún más los tiempos de entrega del proyecto se recurrió al pago de horas extra para avanzar con las tareas, sin embargo, al no existir un adecuado control de las asignaciones durante la jornada laboral establecida, ni después de esta, algunos funcionarios extendían sus tareas hasta horas posteriores al horario normal, lo que generó un incremento los costos, sin obtener los resultados esperados.
- 6.2. Falta de compromiso del proveedor. Al efectuar el contrato con el proveedor, el mismo debe pactar o establecer las fechas de entrega de cada paquete, no obstante, algunas entregas se deben corregir y devolver hasta que sea una entrega correcta de acuerdo a lo solicitado, y esto provoca que sean entregas realizadas a destiempo, según lo acordado inicialmente.

4.1.4. Ponderación de las causas según su impacto.

Por medio de esta herramienta se depuraron las causas identificadas en la “lluvia de ideas” relacionadas con la mala planificación en el proceso de atención a requerimientos y mediante la ejecución de un “focus group” realizado a funcionarios involucrados en el proceso, se ponderaron las causas de acuerdo con los siguientes parámetros: impacto (A), frecuencia (B) y duración del retraso (C) con un peso máximo de 10 para cada uno de los parámetros, detallados en los apéndices 4, 5 y 6 respectivamente; de manera que los datos se visualicen de forma cuantitativa y puedan ser medibles. En la tabla 11, se consolida la información obtenida del “focus group”.

Tabla 11. Matriz NPI ponderación de las causas.

| MATRIZ NÚMERO DE PRIORIDADES DE IMPACTO (NPI) | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-----|-------------|----------------|--------------|-----------------|
| N. | Causas del problema | I.D | Impacto (A) | Frecuencia (B) | Duración (C) | NPI (A*B*C)=(D) |
| 3 | Requerimientos obsoletos | 5.1 | 10 | 8 | 10 | 800 |
| 12 | Planificación en Historias de Usuario | 5.3 | 10 | 8 | 9 | 720 |
| 13 | Recargo de funciones | 5.4 | 8 | 8 | 9 | 576 |
| 15 | Falta de compromiso del proveedor | 6.2 | 10 | 6 | 8 | 480 |
| 1 | Falta de compromiso de funcionarios | 1.1 | 8 | 6 | 7 | 336 |
| 7 | Falta de control de asignaciones | 6.1 | 8 | 6 | 7 | 336 |
| 6 | Rotación del personal | 1.4 | 8 | 6 | 6 | 288 |
| 5 | Personal insuficiente | 1.3 | 6 | 6 | 5 | 180 |
| 2 | Funcionarios no capacitados | 1.2 | 6 | 4 | 5 | 120 |
| 9 | Poca colaboración externa al proyecto | 1.5 | 4 | 6 | 5 | 120 |
| 11 | Espacios no aptos para capacitación | 3.1 | 8 | 2 | 8 | 128 |
| 8 | Falta de respaldos del servidor | 2.1 | 8 | 2 | 8 | 128 |
| 4 | Falta de criterio propio | 5.2 | 6 | 6 | 4 | 144 |
| 10 | Equipos físicos obsoletos | 2.2 | 6 | 4 | 4 | 96 |
| 14 | Escasos suministros para pruebas | 4.1 | 4 | 4 | 3 | 48 |
| | | | 110 | 82 | 98 | 4500 |

Fuente: Elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos, se desarrolló la tabla de distribución de frecuencias basada en la matriz NPI, la cuál será la base para analizar por medio de un Diagrama de Pareto las causas potenciales representadas gráficamente.

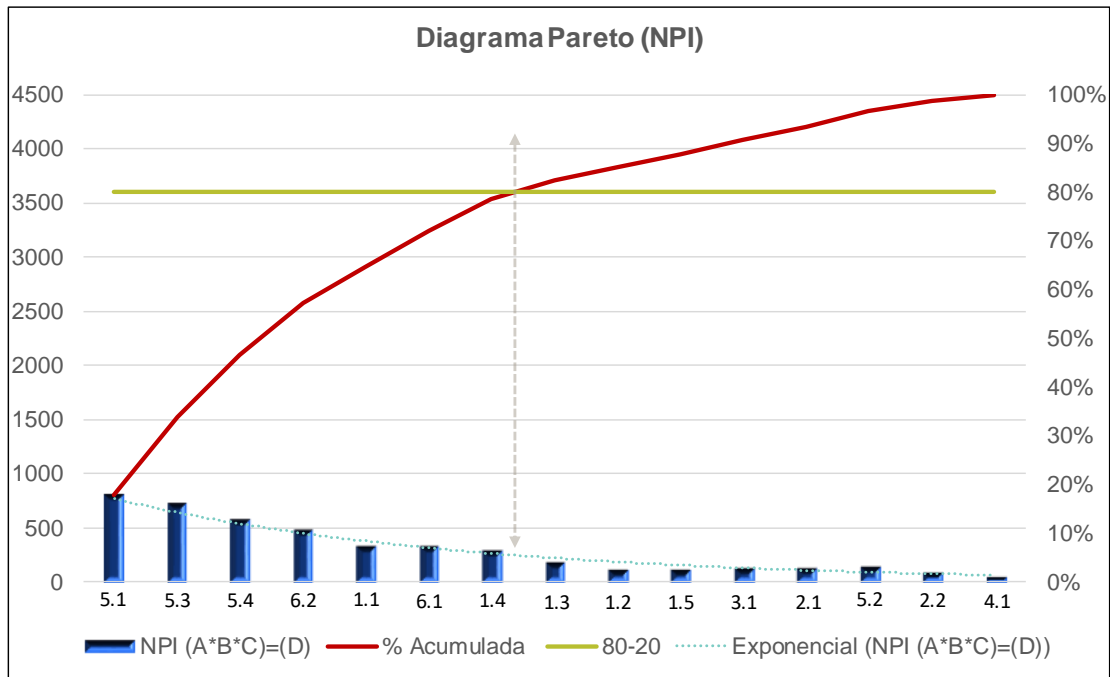
Tabla 12. Matriz NPI distribución de frecuencias.

| MATRIZ NÚMERO DE PRIORIDADES DE IMPACTO (NPI) | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-----|--------------------|---------------|----------------|------|-------|
| N. | Causas del problema | I.D | NPI (A*B*C)=(D) | % Relativa | % Acumulada | | 80-20 |
| 3 | Requerimientos obsoletos | 5.1 | 800 | 18% | 18% | 800 | 80% |
| 12 | Planificación en Historias de Usuario | 5.3 | 720 | 16% | 34% | 1520 | 80% |
| 13 | Recargo de funciones | 5.4 | 576 | 13% | 47% | 2096 | 80% |
| 15 | Falta de compromiso del proveedor | 6.2 | 480 | 11% | 57% | 2576 | 80% |
| 1 | Falta de compromiso de funcionarios | 1.1 | 336 | 7% | 65% | 2912 | 80% |
| 7 | Falta de control de asignaciones | 6.1 | 336 | 7% | 72% | 3248 | 80% |
| 6 | Rotación del personal | 1.4 | 288 | 6% | 79% | 3536 | 80% |
| 5 | Personal insuficiente | 1.3 | 180 | 4% | 83% | 3716 | 80% |
| 2 | Funcionarios no capacitados | 1.2 | 120 | 3% | 85% | 3836 | 80% |
| 9 | Poca colaboración externa al proyecto | 1.5 | 120 | 3% | 88% | 3956 | 80% |
| 11 | Espacios no aptos para capacitación | 3.1 | 128 | 3% | 91% | 4084 | 80% |
| 8 | Falta de respaldos del servidor | 2.1 | 128 | 3% | 94% | 4212 | 80% |
| 4 | Falta de criterio propio | 5.2 | 144 | 3% | 97% | 4356 | 80% |
| 10 | Equipos físicos obsoletos | 2.2 | 96 | 2% | 99% | 4452 | 80% |
| 14 | Escasos suministros para pruebas | 4.1 | 48 | 1% | 100% | 4500 | 80% |
| | | | 4500 | 100% | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Los datos obtenidos en la Matriz del número de prioridades de impacto, permitirán construir gráficamente las causas que provocan la deficiente gestión en el proceso de atención a requerimientos para el proyecto Solución a Sucursales, mediante el siguiente Diagrama de Pareto.

Ilustración 10. Diagrama de Pareto. Determinar las causas que provocan la deficiente gestión en el proceso de atención a requerimientos.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el diagrama de Pareto anterior, se pueden identificar visualmente las causas más significativas que impactan en el proceso de atención a requerimientos, como lo son los factores de Método, Medición y Mano de Obra.

A partir del análisis realizado y con la asignación del orden de prioridades, se procede a enfocar los esfuerzos en medir y analizar las causas con mayor impacto, las cuales son: 5.1, 5.3, 5.4, 6.2, 1.1, 6.1 y 1.4, con el fin de obtener la reducción de la mayor parte del problema identificado.

4.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS

4.2.1. Requerimientos

Con el fin de analizar la información sobre el desarrollo de la primera fase del proyecto Solución a Sucursales, se solicitó al supervisor y la ingeniera a cargo la data de los requerimientos atendidos durante la primera fase del mismo, los cuales se visualizan en la tabla 13, donde se atendieron un total de 110 requerimientos contemplando necesidades del área de cajas, procesos contables, mantenimientos, consultas generales y funcionalidades especiales como: alertas, mensajería, claves locales y remotas, calculadora, teclas rápidas, menú de transacciones, entre otras.

Tabla 13. Requerimientos atendidos - Fase I.

| N. | Requerimientos Fase I | N. | Requerimientos Fase I |
|----|---|-----|--|
| 3 | REQ 3 Gestión de Certificaciones | 433 | REQ 433 Acceso - Link de txn más frecuentes |
| 5 | REQ 5 Gestión de Identificación de Clientes para el inicio de una sesión. | 439 | REQ 439 Gestión de Bloqueos y Desbloques de usuarios |
| 7 | REQ 7 Gestión de pago de cheques | 462 | REQ 462 Mantenimiento de campos |
| 9 | REQ 9 Generación de Voucher en Gestiones Realizadas | 469 | REQ 469 Mantenimiento de Asuetos |
| 10 | REQ 10 Gestión de sesión de cliente atendido | 490 | REQ 490 Mantenimiento de conceptos de divisas |
| 12 | REQ 12 Gestión de Retiros | 500 | REQ 500 Configurador de transacciones |
| 15 | REQ 15 Gestión de Depósitos | 501 | REQ 501 Gestión para la modificación de nombres de los campos |
| 20 | REQ 20 Gestión de Transferencias Nacionales Recibidas | 502 | REQ 502 Consulta de totales y detallada a sistemas centrales |
| 29 | REQ 29 Gestión Reimpresión de Comprobantes de Caja | 503 | REQ 503 Gestión de Claves Locales o Remotas (Ver original) |
| 32 | REQ 32 Gestión de Consulta y Pago de Transferencias Nacionales | 504 | REQ 504 Alerta de sistemas fuera de comunicación |
| 33 | REQ 33 Gestión de Cobro de Operaciones de Crédito | 506 | REQ 506 Gestión de consulta del Diario Electrónico |
| 44 | REQ 44 Gestión de Reporte de Operaciones en Efectivo ROE | 507 | REQ 507 Alerta de inconsistencias en transacciones |
| 53 | REQ 53 Gestión de Aportes BN FONDOS | 515 | REQ 515 Gestión de consultas de inversiones |
| 58 | REQ 58 Gestión cancelación de inversiones y cupones de interés | 520 | REQ 520 Mantenimiento de oficinas del Banco Nacional |
| 59 | REQ 59 Gestión de Emisión de Inversiones | 521 | REQ 521 Mantenimiento de Usuarios |
| 65 | REQ 65 Gestión de convenios de conectividad | 524 | REQ 524 Mant. de listas desplegables campos de selección única |
| 67 | REQ 67 Gestión de Remesas Internacionales | 532 | REQ 532 Solicitud de Autorización para el Registro de Defraudaciones |
| 73 | REQ 73 Gestión de Pedidos y Entregas de Efectivo a Tesorería | 547 | REQ 547 Mantenimiento de límites de autorizaciones para txn de cajas |
| 74 | REQ 74 Gestión de Pago de Facturas | 556 | REQ 556 Gestión de Divisas |

| | | | |
|-----|--|-----|--|
| 109 | REQ 109 Gestión de Cheque de Gerencia | 558 | REQ 558 Gestión de asignación de defraudaciones |
| 140 | REQ 140 Gestión de Campos Obligatorios | 559 | REQ 559 Gestión para el trámite de Defraudaciones |
| 149 | REQ 149 Cierre de caja | 562 | REQ 562 Diferencias de Caja |
| 196 | REQ 196 Cierre Centralizado Automático | 574 | REQ 574 Mantenimiento de límites para saldo de caja |
| 216 | REQ 216 Mantenimiento de Periodos para Convenios (Versión Original) | 580 | REQ 580 Gestión de Encabezados-Plataforma |
| 218 | REQ 218 Mantenimiento de Oficinas de Otros Bancos | 592 | REQ 592 Transferencia de información a la Unidad de Canje |
| 221 | REQ 221 Mant. de Países y códigos de sucursales internacionales | 593 | REQ 593 Pago de Cheques de Otros Bancos |
| 243 | REQ 243 Ingreso de Cód de Usuario y Cambio de claves Sist. Centrales | 594 | REQ 594 Gestión de Monitoreo |
| 245 | REQ 245 Consulta de Reportes Generados | 606 | REQ 606 Inicio y fin de trabajo asignado |
| 246 | REQ 246 Reporte de Usuarios de Sistemas Centrales | 607 | REQ 607 Solicitud de Retiro a BN Fondos |
| 248 | REQ 248 Arqueo de efectivo y de Documentos | 610 | REQ 610 Afectación Administrativas (Entradas y Salidas) |
| 250 | REQ 250 Mantenimiento de Impuestos | 619 | REQ 619 Mantenimiento de Empresas |
| 259 | REQ 259 Mantenimiento Cuentas Clientes Especiales | 627 | REQ 627 Alertas Financieras |
| 261 | REQ 261 Mantenimiento de Convenios | 628 | REQ 628 Gestión Consulta de Identificación Ciudadana |
| 262 | REQ 262 Mantenimiento de Llaves | 634 | REQ 634 Planteo de operaciones de entradas y salidas varias |
| 263 | REQ 263 Mantenimiento de Llaves del Convenio | 635 | REQ 635 Gestión y trámite de Entradas y Salidas varias. |
| 265 | REQ 265 Mantenimiento de ID de SUGEF | 640 | REQ 640 Impresión de Nota Debito |
| 267 | REQ 267 Mantenimiento de Monedas | 650 | REQ 650 Cambio de Clave SFB |
| 272 | REQ 272 Cambio de Billetes y Monedas | 652 | REQ 652 Reversiones Administrativas |
| 278 | REQ 278 Apertura de Cajas | 656 | REQ 656 Consulta Rápida de Tarjetahabiente |
| 279 | REQ 279 Sellos de Caja | 660 | REQ 660 Reporte Motivos No Renovación CDP |
| 280 | REQ 280 Impresión de Voucher Otros Bancos | 679 | REQ 679 Mantenimiento de Defraudaciones |
| 284 | REQ 284 Mantenimiento Denominaciones por Monedas | 710 | REQ 710 Consulta Saldos |
| 292 | REQ 292 Pre-consulta de Operaciones de Crédito | 712 | REQ 712 Fraccionamiento de Certificados |
| 294 | REQ 294 Mantenimiento de Otras Entidades | 713 | REQ 713 Mant. de Montos autorizados para casos de Defraudación |
| 296 | REQ 296 Eliminación de un Formulario 15-2001 | 716 | REQ 716 Consulta de cheques devueltos por cuenta |
| 370 | REQ 370 Mantenimiento de Códigos de transacción | 721 | REQ 721 Herramienta Mensajería |
| 374 | REQ 374 Gestión de captura de movimientos para MDC | 723 | REQ 723 Mantenimiento códigos y Transacciones en Lista Negra |
| 375 | REQ 375 Gestión de consulta de Firmas | 724 | REQ 724 Detalle de productos vinculados al cliente |
| 376 | REQ 376 Gestión de Reversión de Movimientos y valores aplicados | 730 | REQ 730 Consulta de Cupones |
| 377 | REQ 377 Gestión de Impresión de documentos de Cierre | 742 | REQ 742 Vista de saldos de cajero |
| 378 | REQ 378 Mantenimiento de Plazas de congelamiento | 743 | REQ 743 Interfaces para consultar los saldos de un cajero |
| 379 | REQ 379 Mantenimiento de tipos de Cámara | 744 | REQ 744 Mantenimiento de MDC |
| 388 | REQ 388 Gestión de Reversión de Transacciones | 750 | REQ 750 Mantenimiento para Tablas de Servicios |
| 407 | REQ 407 Mantenimiento Maestro de Totales | 752 | REQ 752 Reporte Lectura Banda Magnética |
| 413 | REQ 413 Cobro de Comisiones Varias | | Mantenimiento de entradas y salidas varias |

Fuente: Datos suministrados por el BNCR.

Durante la planificación para el desarrollo de los casos de prueba funcionales y gráficas, se calcula la duración de las pruebas en días (correspondiente a jornadas de 6 horas efectivas), mediante información relevante de caso de prueba, el cual contempla parámetros para cada prueba relacionada con: la cantidad de iteraciones, la cantidad de pasos en cada iteración, así como los pasos compartidos y el valor estándar en minutos para la ejecución de cada uno de los pasos (0,3 min). En la tabla 14 se visualiza un ejemplo de los cálculos para un caso de prueba descritos anteriormente.

Tabla 14. Estimación de esfuerzo para casos de prueba.

| REQ-XXX P. GRÁFICAS | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|-------------------|-------------|------------|------|------------------|
| Orden Test | # Test Case | Cantidad Iteraciones | Cant. Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Min. | Días | Usuario asignado |
| 1 | 198546 | 24 | 30 | 3 | 33 | 237,60 | 0,66 | |
| 2 | 198557 | 2 | 4 | 4 | 8 | 4,80 | 0,01 | |
| 3 | 198560 | 8 | 5 | 5 | 10 | 24,00 | 0,07 | |

| | |
|----------------|---------------|
| Minutos | 266,40 |
| Horas | 4,44 |
| Días | 0,7 |

| REQ-XXX P. FUNCIONALES | | | | | | | | |
|------------------------|-------------|----------------------|-------------|-------------------|-------------|------------|------|------------------|
| Orden Test | # Test Case | Cantidad Iteraciones | Cant. Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Min. | Días | Usuario asignado |
| 1 | 198025 | 3 | 32 | 5 | 37 | 33,30 | 0,09 | |
| 2 | 198060 | 3 | 31 | 3 | 34 | 30,60 | 0,09 | |
| 3 | 198145 | 3 | 28 | 2 | 30 | 27,00 | 0,08 | |

| | |
|----------------|--------------|
| Minutos | 90,90 |
| Horas | 1,52 |
| Días | 0,3 |

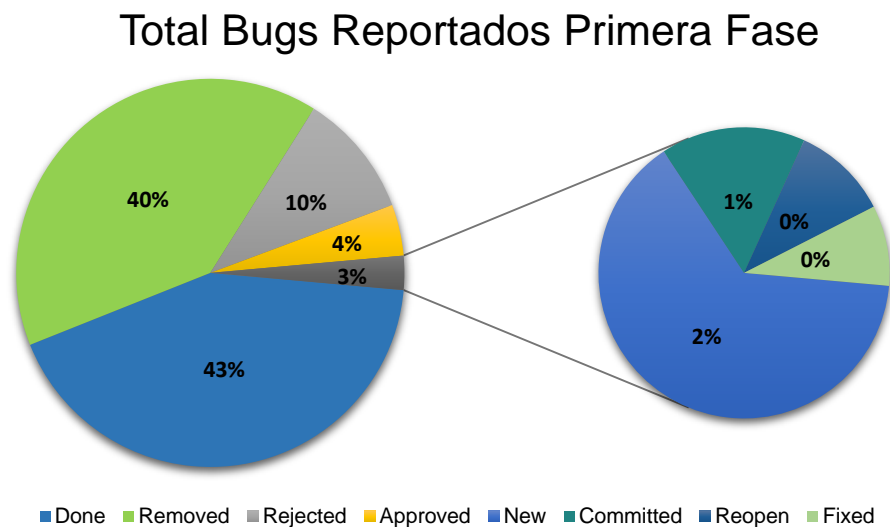
Fuente: Datos suministrados por el BNCR.

De la ilustración anterior se visualizan los cálculos por separado para las pruebas gráficas y las funcionales, los mismos se deben sumar para obtener el dato en días totales para el desarrollo de las pruebas.

Las pruebas gráficas corresponden a las funciones de navegabilidad de la pantalla, roles permitidos, teclas rápidas, validaciones de los campos, entre otras. Por otro lado, las pruebas funcionales corresponden a la funcionalidad de cada uno de los campos y de los posibles escenarios para cada transacción, contemplando escenarios para cada tipo de cliente.

Asimismo, se solicitó información relevante sobre la atención y desarrollo de estas pruebas, para las cuales se consolidaron del sistema TFS un total de 1970 bugs reportados durante la atención de los requerimientos, dando como resultado la cantidad porcentual de bugs categorizados por su estado en el siguiente gráfico:

Gráfico 2. Fase I, clasificación de bugs por estado.



Fuente: Elaboración propia, datos suministrados por el BNCR.

La trazabilidad de estos bugs inicia durante las pruebas, al momento de reportar un error o falla de estas, el mismo se categoriza como “New”, posteriormente el supervisor verifica los nuevos errores y según su criterio los cambia a “Removed” si el bug no aplica, “Rejected” si el bug es una necesidad no contemplada en los requerimientos o “Approved” si el bug fue solicitado y no fue desarrollado por el proveedor.

Posteriormente los usuarios desarrolladores cambian los bugs que reciben en estado “Approved” a “Committed” cuando comienzan a trabajarlos y una vez corregidos los pasan a “Fixed”. Si al verificar y probar la corrección de estos errores y los mismos funcionan de acuerdo a lo solicitado, el funcionario experto se encarga de darlos por finalizados y cambiales el estado a “Done”, caso contrario se devuelve a los desarrolladores cambiándolos a estado “Reopen”, esto hasta que el error sea corregido y funcione de acuerdo a lo indicado en cada requerimiento.

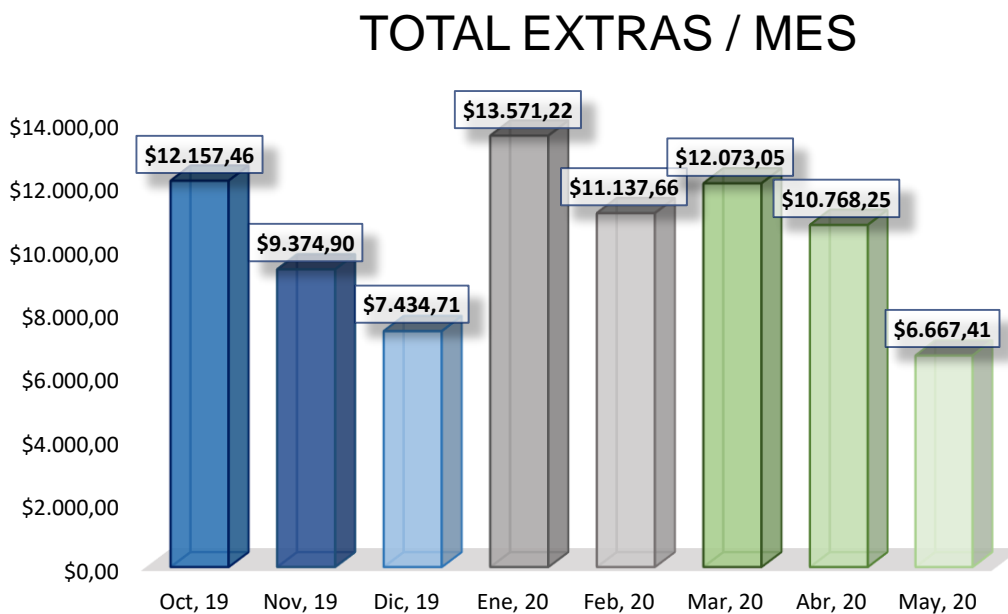
En función de este proyecto se analizará el 10% del total de los errores reportados correspondientes al estado “Rejected”, estos equivalen a 204 bugs que se relacionan con la cantidad de mejoras desarrolladas en Historias de Usuario, con el fin de contemplar las necesidades reales de la organización.

Durante el proceso de atención a requerimientos para el desarrollo de la primera fase se crearon aproximadamente 90 Historias de Usuario, basadas principalmente en los errores en estado “Rejected” las cuales incluían una o varias mejoras no contempladas inicialmente en los requerimientos, es decir; el 82% del total de los requerimientos de la primera fase fueron desarrollados por el proveedor sin ser analizados y modificados previamente de acuerdo con las necesidades de la organización y en estos puntos radican las principales causas que impactan en el proyecto.

Para la atención por parte del proveedor de las necesidades contempladas en estas HU, la organización documentó mediante 3 Adendums al contrato inicial los cambios o modificaciones requeridas, las cuales se visualizan detalladamente en la tabla 1, dando como resultado un aumento para el costo del contrato inicial por un monto aproximado de \$137.598,00.

Asimismo, la atención de estas Historias de Usuario no se encontraban contempladas en la planificación del proyecto, por lo cual se debieron atender en su mayoría mediante horarios fuera de la jornada laboral establecida, lo que incrementó el costo en el pago de horas extra mensuales por un tiempo aproximado de 8 meses, detallados en el gráfico 3, esto con el fin de presentar la mínima cantidad de cambios en el cronograma. Sin embargo, dicha decisión aumentó el costo del proyecto mensual en promedio por $\text{€}6.862.734,68$ o su equivalente en dólares \$10.398.08 aproximadamente, según lo planificado inicialmente.

Gráfico 3. Total aprox. de extras por mes.



Fuente: Elaboración propia, datos suministrados por el BNCR.

El gráfico anterior ilustra los montos aproximados cancelados por mes correspondientes a los pagos de horas extras, dando como resultado la siguiente información:

Tabla 15. Total aprox. de extras mensuales.

| TOTAL EXTRAS / MES | |
|---------------------------|-------------------------|
| Mes | Monto |
| Oct, 19 | \$12.157,46 |
| Nov, 19 | \$9.374,90 |
| Dic, 19 | \$7.434,71 |
| Ene, 20 | \$13.571,22 |
| Feb, 20 | \$11.137,66 |
| Mar, 20 | \$12.073,05 |
| Abr, 20 | \$10.768,25 |
| May, 20 | \$6.667,41 |
| Total de meses | Promedio mensual |
| 8 | \$10.398,08 |

Fuente: Elaboración propia

En conclusión general, el proyecto Solución a Sucursales presenta deficiencias en el proceso de atención a requerimientos, por retrocesos debido principalmente a requerimientos obsoletos o mala planificación en la creación de Historias de Usuario, así como recargo de funciones para algunos funcionarios, falta de compromiso por parte tanto de los empleados, como del proveedor y poco control de asignaciones.

En el análisis realizado se estima que el proyecto ha incurrido en el aumento de costos no contemplados inicialmente, por un monto de \$137.598,00 en Adendums al contrato inicial con el proveedor y \$83.184,66 en pago de horas

extra, para un total aproximado de \$220.782,66 solamente para el desarrollo e implementación de la primera fase de dicho proyecto.

Adicionalmente la metodología actual del proyecto consiste en un modelo de cascada, el cual contempla un enfoque lineal, es decir; se debe finalizar con cada hito previo al desarrollo de la siguiente etapa. Por ejemplo; para poder diseñar o desarrollar el software de las necesidades de la organización, era necesario tener previamente redactados y finalizados todos los requerimientos y casos de prueba respectivos a la primera fase del proyecto y así con cada una de las etapas posteriores.

Si bien, esta metodología permite planificar y dar seguimiento a cada tarea mediante un cronograma (diagrama de Gantt), así como estimar la duración de las diferentes etapas del proceso; Al ser una metodología tan estructurada o poco flexible, se materializaron riesgos que afectaron gravemente al proyecto, tanto en recursos financieros, como en los tiempos previstos en la planificación del cronograma, ya que al dar por finalizada la fase del planteamiento de los respectivos requerimientos y materializarse el riesgo en fases posteriores de que los requerimientos se encontraban obsoletos, resultó difícil poder retroceder para corregirlos.

Es debido a esto que la solución integral a los problemas actuales irá enfocada a una nueva metodología ágil, que permita alcanzar una meta de manera exitosa y eficiente.

CAPÍTULO V
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Al contemplar el análisis realizado en el capítulo anterior, se obtiene como resultado que la utilización del Modelo en Cascada durante la primera fase del proyecto implicó retrocesos en los procesos, aumento en los costes, recargo de funciones, entre otros factores que llevan a proponer un cambio en la metodología utilizada.

En esta sección se desarrollarán las etapas del DMAIC correspondiente a implementar y controlar, en la cual abarcará la raíz de las causas identificadas en el capítulo IV, mediante propuestas de mejora y su correspondiente implementación, realizando el análisis económico de las propuestas, además de las medidas de control que permita mantener las mejoras en el tiempo.

5.2 DISEÑO DE LAS PROPUESTAS

5.2.1. Metodología Propuesta

El Banco Nacional de Costa Rica ha inculcado a jefaturas y funcionarios desde el año 2020 a capacitarse en aspectos que permitan fomentar la mejora continua de las diferentes áreas o departamentos, tales como capacitaciones relacionadas con las metodologías ágiles.

Los funcionarios reciben semestralmente una evaluación de Jefatura-Empleado y viceversa, la cual permite que al final de cada evaluación se propongan aspectos o puntos por mejorar, que sean de utilidad para la organización con el fin de impartir capacitaciones en estos puntos de mayor necesidad o demanda.

En aprovechamiento de esta iniciativa, se realiza la primera propuesta centrada en buscar una solución integral a los problemas del proyecto Solución

a Sucursales mediante un cambio de metodología en la gestión del proyecto, la cual debe ser una metodología que permita optimizar los recursos, procure la eficiencia de los procesos y genere valor, con un enfoque iterativo, adaptativo y flexible, que tome en cuenta las necesidades de la organización y del proyecto en general.

Por esta razón, se decide optar por una metodología ágil que cumpla con estos requerimientos, como lo es el marco de trabajo ágil de Scrum desarrollado por Taiichi Ohno, el cual ofrece un valor significativo de forma rápida en todo el proyecto, generando valor a través de soluciones adaptativas para situaciones complejas, y se propone con el fin de resolver los problemas que ocasionan las principales causas identificadas, ya que este tipo de metodología funciona bajo sprints o entregas por paquetes, las cuales permiten implementar lo desarrollado una vez finalizado cada sprint de una manera más rápida y efectiva, al no tener que esperar hasta que se finalice una etapa por completo para continuar con la siguiente.

Importante resaltar que las principales figuras como el Director del proyecto, la Ingeniera a cargo del proyecto y los supervisores, ya se encuentran certificados en Scrum de acuerdo a sus funciones dentro del proyecto, mediante las certificaciones establecidas por la organización. Al implementar el cambio de metodología utilizada, tanto el Director, como la Ingeniera serán los encargados de dar a conocer las buenas prácticas de Scrum a su equipo de trabajo.

Asimismo, para llevar a cabo un sprint se deben tomar en cuenta lo siguiente:

- **Planificación del sprint.** En primer lugar, previo al iniciar un sprint, todo el equipo del proyecto conoce sus responsabilidades y participa en la planificación a fin de identificar las tareas en las que trabajar durante el período del mismo y asignar un esfuerzo a cada una de estas,

contemplando la cantidad de tareas que se pueden abarcar en el periodo establecido. Tomando en cuenta que un sprint puede durar de dos semanas a cuatro semanas.

- **Reuniones diarias de actualización.** Durante el desarrollo del sprint o “ciclo” de Scrum, el equipo realiza reuniones diarias de 15 minutos con el fin de abordar los obstáculos y las acciones pendientes.
- **Análisis retrospectivo del sprint.** Al finalizar, los miembros del equipo se reúnen para realizar un análisis retrospectivo del sprint e identificar qué salió bien y qué se puede mejorar para el siguiente sprint.

El objetivo de esta propuesta consiste en procurar la mejora continua del proyecto, ya que Scrum adopta una mentalidad que busca avanzar mediante pequeños pasos hacia objetivos más amplios y mediante las reuniones o sesiones, permite analizar y mejorar los procesos de forma continua.

De la misma forma, se establecen las siguientes propuestas de mejora para cada factor crítico identificado, las cuales serán detalladas posteriormente en este proyecto:

Tabla 16. Resumen de las propuestas de mejora.

| RESUMEN DE PROPUESTAS | | |
|-----------------------|---------------------------------------|--|
| Causa ID | Factor Crítico | Propuesta de mejora |
| 5.1 | Requerimientos obsoletos | Propuesta de mejoramiento en el flujo de proceso. 5.2.2.1. Creación del Product Backlog. |
| 5.2 | Planificación en Historias de Usuario | Propuesta de mejoramiento en el flujo de proceso. 5.2.2.2. Planificación del Sprint. |
| 6.2 | Falta de compromiso del proveedor | Propuesta de mejoramiento en el flujo de proceso. 5.2.2.3. Desarrollo de necesidades |
| 6.1 | Falta de control de asignaciones | 5.2.3. Propuesta para la falta de control de asignaciones. |
| 5.4 | Recargo de funciones | 5.2.4. Propuesta para la asignación de responsabilidades. |

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Propuesta de mejoramiento en el flujo de proceso

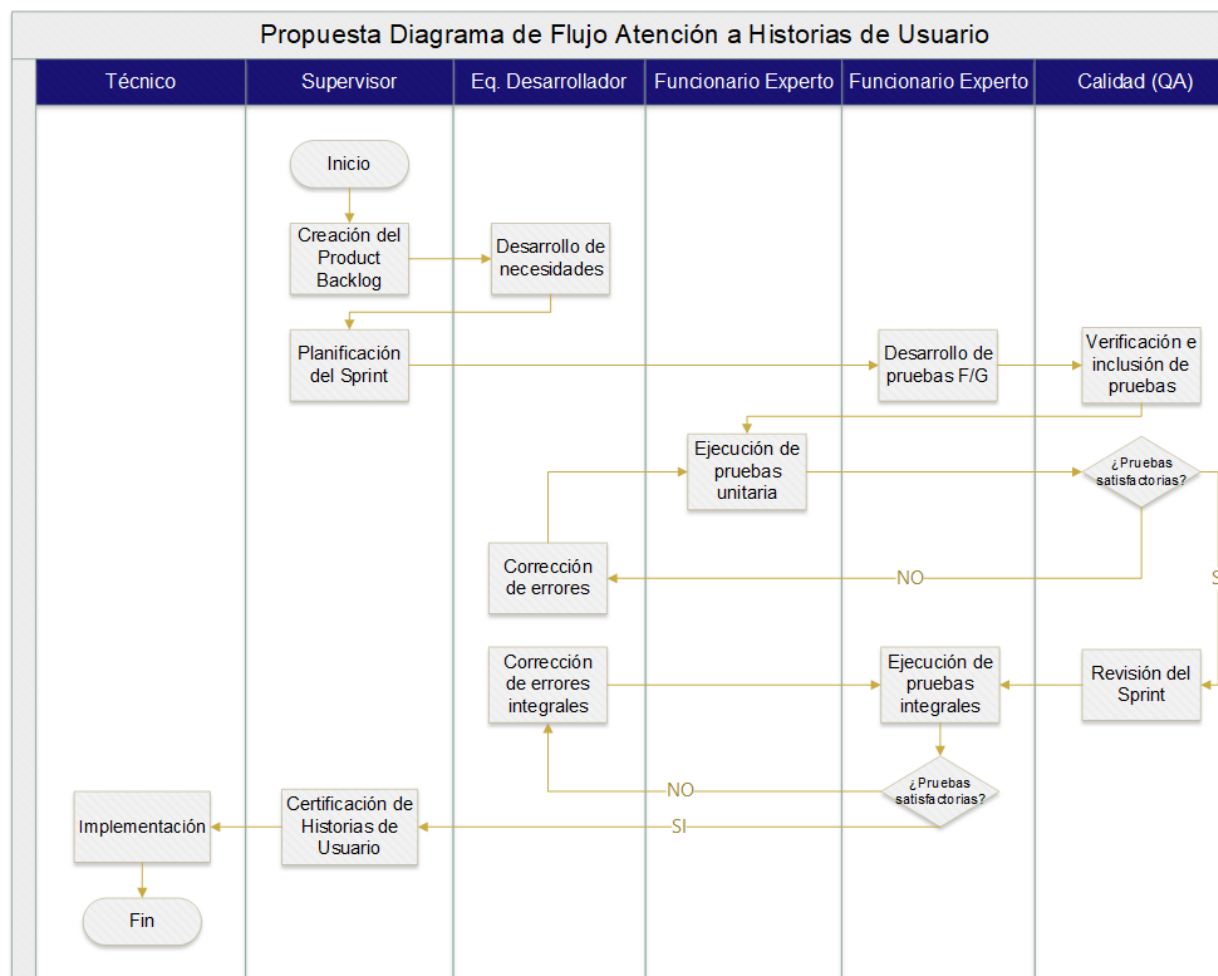
Para atacar algunas de las principales causas identificadas en el diagrama de Pareto en su totalidad o en la medida de lo posible, como son la 5.1, 5.3 y 6.2, requerimientos obsoletos, mala planificación en Historias de Usuario y falta de compromiso del proveedor respectivamente, se propone aplicar las buenas prácticas de Scrum, la cual procura que previo a iniciar con el Sprint Backlog se debe gestionar puntos importantes entre el cliente y el dueño del producto, como:

- Identificar y analizar las necesidades del cliente (BNCR).
- Crear el Objetivo del Sprint.
- Crear y priorizar el Product Backlog.

Partiendo del análisis realizado en el Diagrama de Flujo del Capítulo IV, se propone mejorar el proceso de atención a Historias de Usuario o necesidades del cliente mediante la incorporación de metodologías ágiles, para este caso el marco de trabajo de Scrum, reflejado en el siguiente Diagrama de Flujo.

En función de comprender la propuesta del mejoramiento del flujo de proceso, se detallan cada una de las funciones indicadas en la ilustración 11, en el cual cada sprint contemplará cada una de los procesos indicados.

Ilustración 11. Propuesta Diagrama de Flujo.



Fuente: Elaboración propia.

5.2.2.1. Creación del Product Backlog.

Esta fase, se propone a raíz de la causa 5.1 requerimientos obsoletos, y consiste en que el supervisor analiza detalladamente las necesidades de la organización y las completa en un Product Backlog o una lista emergente y se encarga de organizar el trabajo pendiente, detallando además los Criterios de Aceptación, los cuales se crean de manera objetiva mediante la descripción de los componentes por los cuales se juzgarán las HU. Asimismo, divide aquellas muy amplias, en varias Historias de Usuario que se puedan abarcar en un Sprint de máximo cuatro semanas.

En base a las necesidades del cliente prioriza en el orden acordado las tareas que se pueden trabajar durante dicho Sprint de forma metódica, de acuerdo con lo que se necesita para mejorar el producto, iniciando con aquellas de mayor prioridad y finalizando con las no tan urgentes, siendo esta la única fuente de trabajo realizado por el equipo.

El supervisor, junto con el cliente (las partes interesadas de la organización) establecen previamente la definición de DONE o terminado, este consiste en los acuerdos que contienen las condiciones que se deben cumplir para poder dar por finalizado un Sprint Backlog. Las demás partes deberán establecer su propia definición de terminado, tomando en cuenta el puesto que desarrollan:

Tabla 17. Definición de terminado.

| Encargado | Definición de terminado |
|---------------|--|
| Desarrollador | Cuando el código este escrito y certificado (proveedor) |
| Probador | Cuando las pruebas hayan sido probadas con éxito |
| Calidad (QA) | Cuando las pruebas hayan sido revisadas |
| Supervisor | Cuando se encuentre listo para ser utilizado en producción |
| Técnicos | Cuando se implemente o este cargado en producción |

Fuente: Elaboración propia.

Los elementos de la lista que el equipo puede dar por terminado dentro de un Sprint se consideran preparados para ser seleccionados en la Planificación del Sprint. Se propone la definición de terminado para el equipo, propiamente para el proceso de atención a Historias de Usuario mediante un Checklist, el cual se encuentra detallado en el Anexo 1.

5.2.2.2. Desarrollo de necesidades.

Para atacar la causa 6.2 por falta de compromiso por parte del proveedor, se propone un cambio en la manera actual de cómo se gestiona el contrato con el proveedor. La propuesta consiste en que una empresa externa al banco recibe y desarrolla un grupo de Historias de Usuario, bajo un contrato de horas por demanda, es decir; se le estará desembolsando al proveedor solamente una parte del contrato, la cual se relaciona con la cantidad de horas invertidas en el desarrollo de lo solicitado y de acuerdo a lo estipulado previamente en el cartel. Importante resaltar que en este proceso, se desarrollarán las HU en orden de prioridad que se podrán abarcar en el o los próximos Sprints, ya que para que se realicen las pruebas del sistema en el Sprint actual, el desarrollador ya debe haber cumplido con la definición de terminado para las HU que se atenderán.

La organización deberá establecer previamente los plazos del contrato, siendo este mensual, semestral o anual de acuerdo con el tipo de procedimiento a desarrollar y se deberá hacer un estimado del trabajo a realizar durante el tiempo establecido del contrato pactado, respetando siempre las condiciones de este.

La segunda fase del proyecto constará de 124 Historias de Usuario por desarrollar, identificadas en la siguiente tabla 18.

Tabla 18. Requerimientos por atender - Fase II.

| N. | Historias de Usuario Fase II | N. | Historias de Usuario Fase II |
|-----------|---|-----------|---|
| 4.1 | HU-4 Gestión de movimientos de Cuenta | 363.1 | HU-363 Gestión de BN Ahorro Programado (Afiliación) |
| 4.2 | HU-4 Gestión de movimientos de Tarjeta | 363.2 | HU-363 Gestión de BN Ahorro Programado (Modificación) |
| 8.1 | HU-8 Gestión de Creación y Modificación de Datos del Cliente (Datos clientes físicos) | 363.3 | HU-363 Gestión de BN Ahorro Programado (Movimientos) |
| 8.2 | HU-8 Gestión de Creación y Modificación de Datos del Cliente (Localizaciones) | 363.4 | HU-363 Gestión de BN Ahorro Programado (Cancelación) |
| 8.3 | HU-8 Gestión de Creación y Modificación de Datos del Cliente (Teléfonos) | 384.1 | HU-384 Gestión de transaccional del producto BN Ahorro Programado (Aporte) |
| 8.4 | HU-8 Gestión de Creación y Modificación de Datos del Cliente (Representantes) | 384.2 | HU-384 Gestión de transaccional del producto BN Ahorro Programado (Liquidación) |
| 8.5 | HU-8 Gestión de Creación y Modificación de Datos del Cliente (Datos clientes jurídicos) | 417 | HU-417 Solicitud de Retiro del quinquenio del Ahorro laboral del FCL |
| 8.6 | HU-8 Gestión de Creación y Modificación de Datos del Cliente (Financiero) | 427 | HU-427 Gestión de consultas en BN Vital |
| 8.7 | HU-8 Gestión de Creación y Modificación de Datos del Cliente (Accionistas) | 459 | HU-459 Consulta de autorizados de una cajita de seguridad |
| 8.8 | HU-8 Gestión de Creación y Modificación de Datos del Cliente (Clientes Prospectos) | 467 | HU-467 Gestión de búsqueda, entrega, cancelación y cierre de artículos |
| 18.1 | HU-18 Gestión Apertura de cuentas | 476 | HU-476 Formalización de prestamos |
| 18.2 | HU-18 Gestión Impresión contratos de cuentas | 484 | HU-484 Gestión de Alertas comerciales |
| 21 | HU-21 Gestión de Activación de Cuentas | 505 | HU-505 Gestión de Cobro de tarjetas restringidas por falta de pago |
| 22 | HU-22 Gestión de Consulta Cuentas y Servicios. | 510 | HU-510 Gestión de Anulación de Inversiones |
| 23 | HU-23 Gestión Contra Cargos y reclamos ATM | 514 | HU-514 Gestión Bloqueo o Desbloqueo CDP |
| 24 | HU-24 Gestión bloqueo y desbloqueo de cuentas | 541 | HU-541 Consulta de Tarjetas |
| 28 | HU-28 Gestión para la Administración de Autorizados | 545 | HU-545 Ingreso y cancelación de Cartas de Crédito y Garantías. |
| 30 | HU-30 Gestión de cambio de dirección de envíos de estados de cuenta | 565 | HU-565 Mantenimiento de cláusulas de contratos |
| 31 | HU-31 Gestión para la Admin de Beneficiarios | 566 | HU-566 Mantenimiento de tipos de contratos |
| 35 | HU-35 Gestión Consulta Movimientos de Cuentas | 567 | HU-567 Manten de encabezados de contratos |
| 36 | HU-36 Gestión de Ingreso y Eliminación de Orden de No Pago Cheques | 568 | HU-568 Gestión de Visitas a Cajitas de Seguridad. |
| 37 | HU-37 Gestión de Ingreso y levantamiento de Restricciones de Cuenta | 570 | HU-570 Gestión Recepción tipo Back Office |
| 39 | HU-39 Gestión de Cierre de Cuenta | 571 | HU-571 Atención Pendientes tipo Back Office |
| 40 | HU-40 Gestión de Inclusión y Suspensión de Cheques Certificados | 581 | HU-581 Gestión de venta o alquiler de cajitas de seguridad. |
| 41 | HU-41 Gestión Modificación nombre de cuenta | 599 | HU-599 Avance de Efectivo Tarjetas Crédito. |
| 42 | HU-42 Gestión para el cambio de tipo de cuenta | 601 | HU-601 Transferencia de fondos entre cuentas |
| 43 | HU-43 Gestión de Aportes de BN Vital | 604 | HU-604 Cobro de gastos administrativos |
| 46 | HU-46 Gestión de Consulta y Administración de Grupos y Reglas de Autorizados en Cuentas | 605 | HU-605 Cobro de impuestos |
| 51 | HU-51 Mantenimiento Confirmación Telefónica | 608 | HU-608 Devolución de Remanentes de Póliza |
| 70 | HU-70 Gestión de Emisión de TAES | 612 | HU-612 Consulta Placa Temporal Vehículo |
| 86 | HU-86 Gestión de Estudio de Lista de Códigos | 626 | HU-626 Modificación de cajitas de seguridad |
| 88 | HU-88 Gestión Estudio de consulta de prevención de fraudes | 628.1 | HU-628 Consulta de Identificación Ciudadana (Cliente Físico Nacional) |
| 89 | HU-89 Gestión de Solicitud de Servicio de Banca Telefónica | 628.2 | HU-628 Consulta de Identificación Ciudadana (Cliente Físico Extranjero) |
| 93 | HU-93 Gestión de Inclusión de Firma Electrónica | 632 | HU-632 Gestión de Afiliación BN SINPE Móvil |
| 104 | HU-104 Gestión de solicitud de talonario de cheques y depósitos | 642 | HU-642 Reversión Post-Fecha de Remesas Internacionales |
| 107 | HU-107 Gestión emisión y reembolso tj débito | 648 | HU-648 Registro SINPE PCOP |
| 109.1 | HU-109 Parte A Cheques de Gerencia (Preventa) | 649 | HU-649 Registros TF SINPE |
| 109.2 | HU-109 Parte B Cheques de Gerencia (Venta/Anulación/Reimpresión) | 685 | HU-685 Consulta de Embargos y levantamientos |

| | | | |
|-------|---|-------|--|
| 110 | HU-110 Gestión Giros Bancarios Internacionales | 686 | HU-686 Consulta general y detallada excepciones |
| 111 | HU-111 Gestión de Aquerencia POS | 691.1 | HU-691 Gestión consulta cuentas eliminadas |
| 116 | HU-116 Gestión de apertura de cuentas BN Vital | 691.2 | HU-691 Gestión reintegro cuentas eliminadas |
| 123 | HU-123 Gestión de afiliación al servicio de PAR | 695 | HU-695 Consulta de cheques de gerencia |
| 126 | HU-126 Gestión de solicitud de reemplazo del plástico de tarjetas de débito y crédito | 703 | HU-703 Consulta de Estado de cheques |
| 128 | HU-128 Gestión de solicitud e impresión de pines | 710 | HU-710 Gestión Consulta de Saldos |
| 133 | HU-133 Gestión de Generación y Reimpresión de Contratos y Formularios | 712 | HU-712 Fraccionamiento de Certificados a Plazo |
| 138 | HU-138 Mant. de Catálogo de Autorizaciones | 716 | HU-716 Consulta Cheques devueltos - cuenta |
| 181 | HU-181 Gestión de actualizar la tarjeta por desfases | 717 | HU-717 Consulta de transferencias ATM por cliente |
| 182 | HU-182 Gestión de consulta y detalles de autorizaciones de tarjetas | 718 | HU-718 Consulta de estados banca telefónica |
| 183 | HU-183 Gestión de relacionar cuentas a tj débito | 719 | HU-719 Consulta de parámetros por BIN |
| 184 | HU-184 Gestión de consultar y realizar cambio de estado a tarjetas | 720 | HU-720 Gestión consulta de tarjetas asociadas a una cuenta |
| 189 | HU-189 Gestión de consulta de tarjetas | 723 | HU-723 Mantenimiento códigos y transacciones |
| 193 | HU-193 Gestión Renovación Automática CDPs | 724 | HU-724 Detalle de productos vinculados al cliente |
| 204 | HU-204 Gestión de Reimpresión de Inversiones a Plazo y Cupones de Interés | 725 | HU-725 Mantenimiento Transacciones Actualización de Datos |
| 227 | HU-227 Revisión y aceptación de Documentos | 729 | HU-729 Parámetros de restricciones CDP |
| 232 | HU-232 Gestión de Emisión de Cobranza Simple | 730 | HU-730 Consulta de cupones |
| 298 | HU-298 Gestión de Ingreso y Consulta de Reclamos de ATM | 731 | HU-731 Registro de Atipicidades |
| 299 | HU-299 Impresión y Consulta de Requisitos de Productos y Servicios | 734 | HU-734 Certificación de Deudas del Cliente |
| 301 | HU-301 Mantenimientos de productos de CDP | 742 | HU-742 Gestión Generación de Reportes PAR |
| 306.1 | HU-306 Gestión de Solicitud del Cambio de Número de Identificación de Clientes | 743 | HU-743 Impresión y Reimpresión de Códigos de Seguridad CVV |
| 306.2 | HU-306 Gestión de Solicitud del Cambio de Número de Identificación de Clientes | 748 | HU-748 Apertura de cuenta cliente CES |
| 355 | HU-355 Mantenimiento de Requisitos de Productos y Servicios | 791 | HU-791 Registro de una Gestión por medio Autogestión |
| 358 | HU-358 Cambiar de punto de entrega de Tarjetas y Talonarios de cheques | 792 | HU-792 Mantenimiento de Inclusión de Back Office Autogestión |

Fuente: Datos suministrados por el BNCR.

En el cartel, determinarán todas las pautas del contrato y se realizará mediante el costo por hora del proveedor y por la cantidad de horas requeridas para desarrollar lo solicitado por el banco. Una vez establecido la duración estimada del proveedor, se gestionará una orden de pago o de pedido según la estimación indicada por el mismo. En caso de que se agote la cantidad de horas por orden de pedido, se deberá gestionar la próxima orden, estableciendo las condiciones de la misma.

Al ser un Contrato por demanda, se irán atendiendo en orden de prioridad las necesidades de la organización, según lo pactado entre el banco y el

proveedor, y mediante este se logra llevar un control más exacto de lo planificado inicialmente.

En caso de que se gestione lo establecido en la orden de pedido en una cantidad de horas menor a la indicada, esta queda abierta con el proveedor para poder utilizar la totalidad de la orden, inclusive pueden atender otras necesidades para abarcar la cantidad de horas pactadas.

5.2.2.3. Planificación del sprint.

Esta fase permitirá corregir las deficiencias y retrocesos generados por la causa 5.2 debido a la mala planificación de las Historias de Usuario. La planificación del Sprint tendrá una duración de 8 horas en un Sprint Backlog de un mes, o su equivalente en Sprints más cortos y se tomarán en cuenta los siguientes temas:

- ¿Por qué este Sprint es valioso? El equipo debe crear el compromiso u objetivo del Sprint, el cual es el único propósito del Sprint, creando coherencia y enfoque, además alienta al equipo a trabajar en conjunto las iniciativas.
- ¿Qué se puede hacer en este Sprint? El supervisor en conjunto con los funcionarios expertos seleccionan las Historias de Usuario de la lista priorizada, según lo que se pueden abarcar durante el Sprint actual. Para esto se debe realizar una estimación que permita establecer la duración en días para atender cada Historia de Usuario.

López Salazar (2019), indica que la Organización Internacional de Trabajo (OIT) establece un método de valoración objetiva para tiempos suplementarios constantes y variables. Para los trabajos de oficina, los factores constantes agrupan las necesidades periódicas con un porcentaje de 5% y 7% para hombres y mujeres respectivamente; además de las necesidades personales,

este grupo indica un porcentaje básico de fatiga, este se valora comúnmente con un 4%.

Tabla 19. Desglose de tiempos suplementarios.

| Desglose de tiempos suplementarios | | |
|------------------------------------|----|---|
| Suplementos Constantes | 5% | Necesidades periódicas según OIT trabajo Oficinas |
| | 4% | Fatiga según OIT trabajo Oficinas |
| Total Suplementos | 9% | |

Fuente: Elaboración propia.

Ante esto se realiza el estudio del tiempo efectivo de trabajo para el proyecto, el cual establece que la jornada laboral efectiva es de 6,78 horas al día, obtenidos mediante los parámetros de la siguiente tabla 20:

Tabla 20. Parámetros para calcular días de trabajo efectivos.

| Parámetros Generales de Cálculo | |
|--|--------|
| Cálculo de días disponibles de trabajo | |
| Días/año | 365 |
| Días fines de semana | 104 |
| Días feriados | 11 |
| Días de vacaciones /empl | 18 |
| Incapacidades | |
| Inversión Capacitación anual (días) | 3 |
| Días disponibles al año | 229 |
| Días disponibles por mes | 19,08 |
| Jornada diaria (hrs) | 8,00 |
| Tiempo Almuerzo (hrs) | 0,50 |
| Tiempo Suplementario 9% (hrs) | 0,72 |
| Jornada Diaria Disponible (hrs) | 6,78 |
| Total de horas/mes disponibles | 129,39 |

Fuente: Elaboración propia.

Por esta razón se analiza la tabla de estimación de esfuerzo de los funcionarios expertos utilizada en el proyecto y se modifican las horas de trabajo efectivas para el cálculo de cuantas Historias de Usuario (HU) podrán abarcar en un Sprint.

Tabla 21. Propuesta estimación de esfuerzo.

| REQ-XXX P. GRÁFICAS | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|----------------------|-------------|-------------------|-------------|------------|------|------------------|
| Orden Test | # Test Case | Cantidad Iteraciones | Cant. Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Min. | Días | Usuario asignado |
| 1 | 198546 | 24 | 30 | 3 | 33 | 237,60 | 0,66 | |
| 2 | 198557 | 2 | 4 | 4 | 8 | 4,80 | 0,01 | |
| 3 | 198560 | 8 | 5 | 5 | 10 | 24,00 | 0,07 | |

| | |
|----------------|---------------|
| Minutos | 266,40 |
| Horas | 4,44 |
| Días | 0,65 |

| REQ-XXX P. FUNCIONALES | | | | | | | | |
|------------------------|-------------|----------------------|-------------|-------------------|-------------|------------|------|------------------|
| Orden Test | # Test Case | Cantidad Iteraciones | Cant. Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Min. | Días | Usuario asignado |
| 1 | 198025 | 3 | 32 | 5 | 37 | 33,30 | 0,09 | |
| 2 | 198060 | 3 | 31 | 3 | 34 | 30,60 | 0,09 | |
| 3 | 198145 | 3 | 28 | 2 | 30 | 27,00 | 0,08 | |

| | |
|----------------|--------------|
| Minutos | 90,90 |
| Horas | 1,52 |
| Días | 0,22 |

Fuente: Datos suministrados por el BNCR.

Al tomar en cuenta las indicaciones recomendadas por la Organización Internacional de Trabajo relacionada a los tiempos suplementarios para oficinas, se obtiene que la estimación de esfuerzo detallada en la tabla 18, muestra un aumento en el índice de productividad de un 13% diario para cada funcionario en comparación con la tabla 13, la cual calcula el esfuerzo a una jornada diaria de 6 horas.

➤ **¿Cómo se realizará el trabajo elegido?**

Para cada Historia de Usuario seleccionada, el equipo planifica el trabajo que permita cumplir con la definición de terminado establecida. En caso de existir una HU muy amplia, el supervisor se encarga de descomponer los elementos de la misma, en elementos de trabajo más pequeños que permitan ser atendidos en un Sprint máximo de un mes.

5.2.2.4. Otros procesos de la propuesta del Diagrama de Flujo.

➤ **Desarrollo de pruebas unitarias funcionales y gráficas.**

Una vez planificado los elementos o Historias de Usuario a trabajar en el Sprint, los funcionarios expertos se encargan de crear las pruebas que contemplen todos los posibles escenarios.

Las pruebas gráficas contemplan escenarios en función la pantalla; por ejemplo, validaciones de cada uno de los campos de la pantalla, que roles deben o no tener acceso a esa transacción, que permita la navegación de la pantalla por medio de teclas, entre otros.

Por otro lado, las pruebas funcionales se crean en función de todos los escenarios que pueden presentar realmente y se deben validar para cada uno de los clientes (mayor o menor de edad, físico nacional o extranjero, jurídico, prospecto, fallecido, etc).

➤ **Verificación e inclusión de pruebas.**

El equipo de calidad incluye las pruebas en la herramienta TFS y asigna el tiempo estimado por el equipo y establecido por la OIT para el desarrollo de funciones en una oficina y para la ejecución de dichas pruebas.

➤ **Ejecución de pruebas unitarias.**

Los funcionarios expertos ejecutan y verifican paso a paso cada una de las iteraciones que contemplan las pruebas de las HU seleccionadas para el Sprint. En caso de que algún paso no se encuentre según lo indicado en las pruebas, se encarga de reportar el error.

➤ **¿Pruebas satisfactorias?**

El equipo de calidad analiza a detalle las pruebas y analiza los errores reportados en el paso anterior, si el error reportado aplica con lo solicitado en la HU, proceden a asignarlo al encargado de desarrollo, caso contrario, si los errores no aplican y se cumple con la definición de terminado, se procede a continuar con la revisión del Sprint.

➤ **Corrección de errores.**

El equipo de desarrollo analiza detalladamente los errores reportados con lo detallado en las Historias de Usuario y en caso de aplicar se procede con la debida corrección.

➤ **Revisión del sprint.**

Esta fase tiene un tiempo límite de 4 horas para un Sprint de un mes, y consiste en el equipo de Calidad se encarga de inspeccionar la ejecución de las pruebas mediante la herramienta TFS, la cual guarda mediante una grabación las pruebas realizadas para el adecuado control; verificando además su funcionalidad de acuerdo a lo solicitado en las HU y determinan futuras adaptaciones para próximos Sprints. La finalización de las pruebas de control de calidad permite cumplir con su definición de terminado.

No se publican ni presentan en el la Revisión del Sprint, Historias de Usuario del Product Backlog que no cumplen con la Definición de Terminado.

➤ **Ejecución de pruebas integrales.**

Los funcionarios expertos realizan pruebas de las HU ya finalizadas en un escenario que integre gran parte de las transacciones ya desarrolladas e implementadas, y validan que las mismas cumplan su funcionalidad de manera integral. En esta fase verifican todos los escenarios que contemplan las pruebas seleccionadas previamente revisadas y que la comunicación entre transacciones funcione correctamente.

➤ **¿Pruebas satisfactorias?**

En caso de que las pruebas cumplan su funcionalidad, se procede a certificar las Historias de Usuario seleccionadas del Product Backlog para el Sprint, caso contrario se deben remitir los errores integrales al equipo de desarrollo (en esta etapa no se contemplan errores de pruebas unitarias).

➤ **Corrección de errores integrales.**

El equipo de desarrollo verifica y corrige la funcionalidad entre pantallas, correspondiente a errores integrales.

➤ **Certificación de historias de usuario.**

Una vez realizadas las pruebas unitarias e integrales el supervisor se encarga de certificar las mismas, con el fin de que se encuentren listas para que los técnicos en conjunto con soporte del proveedor procedan con la debida implementación en el ambiente de producción.

➤ **Implementación.**

Los técnicos realizan el pase a producción, donde incorporan las nuevas funcionalidades del sistema. En esta fase se cumple a cabalidad la definición de terminado.

5.2.3. Propuesta para la falta de control de asignaciones.

Debido a la falta de control de las asignaciones, tanto en los horarios laborales, como en las horas extra de la jornada laboral, es que se realiza la propuesta de aplicar también las buenas prácticas de Scrum para el control de asignaciones, dado que Scrum indica que durante todo el Sprint se realizarán reuniones diarias de 15 minutos como tiempo máximo, con el propósito de optimizar e inspeccionar el progreso hacia el Objetivo del Sprint, ajustando el Sprint Backlog con las mejoras planeadas según sea necesario y que estas produzcan un plan viable para el siguiente día de trabajo o las siguientes 24 horas.

Estas reuniones diarias, en conjunto con la revisión del Sprint, permitirán mitigar la causa 6.1 por falta de control de asignaciones, ya que estas sesiones procuran reportar el avance del Sprint, conocer el progreso continuo y evitar bloqueos que limiten la entrega final, o bien cumplir con el objetivo del Sprint.

Para lograr la sincronización se deben formular las siguientes preguntas en cada reunión diaria:

- ¿Qué terminé ayer? Esta pregunta será de utilidad para validar y analizar el avance del Sprint y de las asignaciones para cada funcionario.
- ¿Qué voy a terminar hoy? Aquí se comentarán sobre los temas relacionados a las Historias de Usuarios o tareas que se esperan abordar y gestionar durante el día.
- ¿Qué obstáculos o impedimentos (si los hay), estoy enfrentando en la actualidad? En caso de existir alguna limitante durante el Sprint, se identifican para analizar la situación y encontrar una solución, con el fin de evitar que genere un problema mayor durante el proceso, procurando cumplir al final con el objetivo del Sprint.

Estas sesiones permitirán mejorar la comunicación del equipo, identificarán impedimentos, las jefaturas podrán conocer el avance de las asignaciones y al tener este punto controlado mejorarán la autogestión y la toma rápida de decisiones y, en consecuencia, eliminan la necesidad de otras reuniones.

Asimismo, al finalizar cada Sprint, se debe realizar una sesión llamada “Retrospectiva del Sprint”, la cual tiene una duración de 4 horas en un Sprint de un mes, o su equivalente en Sprints más cortos. La retrospectiva, es una iniciativa de Scrum que permite mediante una reunión reflexionar sobre todo lo sucedido en el Sprint finalizado, tanto aspectos buenos, como lo que no salió tan bien, con el objetivo de aprender y mejorar para futuros Sprints.

Existen cinco etapas para una sesión de retrospectiva, en la cual tendrá participación todo el equipo del proyecto:

- **Preparar el escenario.** Esta etapa será desarrollada por el supervisor, con el fin de indicar los puntos importantes a tomar en cuenta durante la reunión.
- **Recolectar datos.** Todos los participantes del Sprint opinarán sobre las situaciones presentadas durante el mismo, sean estas acciones o puntos buenos a recalcar que permitan reiterarlos en próximos Sprints, o bien aspectos no tan favorables que se puedan mejorar en futuras pruebas.
- **Reflexionar.** Todos los temas abordados serán tomados en cuenta para mejorar los procesos del siguiente Sprint.
- **Decidir qué hacer.** Se analizan todos los puntos de vista y se toman decisiones que permitan mejorar continuamente el proceso de atención a Historias de Usuario.
- **Cerrar la retrospectiva.** Se comunica al equipo las acciones a seguir para el siguiente Sprint.

5.2.4. Propuesta para la asignación de responsabilidades.

Unos de los principales problemas se deben al recargo de funciones para ciertos funcionarios identificados en el diagrama de flujo detallado en la Ilustración 8, para esto se propone la implementación de una Matriz RACI que permita asignar controladamente las responsabilidades de cada rol.

La Matriz RACI es una herramienta que permite distribuir las funciones o tareas de forma equitativa, sin sobrecargar de trabajo solo a una parte del equipo, ya que permite asignar a cada tarea del Sprint la participación que va a tener cada funcionario en la misma.

Para esto se propone establecer organizar los puestos de trabajo de la entidad, donde la comunicación interna y el establecimiento de una matriz de actividades será fundamental para la consecución del proyecto. Posteriormente se dividirá el proyecto en fases y tareas que permitan entender la funcionalidad del mismo, para finalizar con la asignación de roles y responsabilidades de la Matriz RACI. Este último paso se realizará mediante una reunión inicial que cuente con la participación de todos los involucrados.

Durante el proceso de asignación de roles y responsabilidades, se asigna a cada rol de acuerdo con su inicial en inglés y por color, el tipo de responsabilidad correspondiente en cada tarea, detallados en la ilustración 12:

Ilustración 12. Asignación de responsabilidades.

| | |
|----------|-----------------------------------|
| R | Responsible / Comprometido |
| A | Accountable / Responsable |
| C | Consulted / Consultado |
| I | Informed / Informado |
| F | Facilitator / Facilitador |
| S | Support / Soportista |

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 13. Propuesta de Matriz RACI

| PROYECTO SOLUCIÓN A SUCURSALES (FASE II) | | | ROLES Y RESPONSABILIDADES | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--|---|------------------------|---------------|---------|--------------|--------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------|
| | | | Responsible, Accountable, Consulted, Informed | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Equipo Proyecto | | | | | | | | | Otros Recursos | | | | |
| | | | Director del proyecto | Ingeniera del proyecto | Líder Técnico | Técnico | Supervisor 1 | Supervisor 2 | Capacitador | Funcionario Experto 1 | Funcionario Experto 2 | Funcionario Experto 3 | Departamento TI | Dep. involucrados Req/HU | Proveedor OA | Proveedor Desarrollo |
| Tarea | Estado | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Fase 1 (Análisis Previo)</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Creación del Product Backlog | | | I | A | | | | R | R | | C | C | C | C | | |
| Desarrollo de Historias de Usuario | | | I | C | | | | A | | | | | | | | R |
| Planificación del Sprint | | | I | A | | | | C | R | | | | | | | |
| <i>Fase 2 (Sprint Backlog)</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desarrollo de pruebas funcionales y gráficas | | | | F | | | | | A | | R | R | | C | C | |
| Verificación e inclusión de pruebas | | | | | | | | I | I | | C | A | | | | R |
| Ejecución de pruebas unitarias | | | | I | | | | C | A | | C | C | R | | | C |
| Detección y envío de errores | | | | I | | | | A | I | | C | C | R | | | C |
| Corrección de errores | | | | | | | | | A | | C | C | C | | | R |
| Prueba de errores | | | | | | | | | A | | R | | | | | |
| Revisión del Sprint | | | I | F | | | | | A | C | | | | | | R |
| Ejecución de pruebas integrales | | | | I | | | | | | A | | | R | | | C |
| Certificación de Historias de Usuario | | | I | A | | | | R | R | | | | | | | C |
| Capacitación | | | | A | | | | C | I | R | | | | | | |
| Implementación | | | A | I | C | R | | | | | | | S | | | |
| Retrospectiva del Sprint | | | I | A | | | | R | R | | C | C | C | | | C |

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto consta actualmente de 12 funcionarios expertos, de los cuales se detallan únicamente 3 en la Matriz RACI, la formulación de esta propuesta radica en llevar un control cruzado de la ejecución de las pruebas, donde la(s) persona asignada a desarrollar las pruebas, no sea la misma persona que las ejecuta. Esto con el fin de evitar la omisión de pasos, distribuir las tareas y procurar reducir los errores.

Esta distribución permite asignar una cantidad de Historias de Usuario a cada grupo de funcionarios expertos según su estimación de esfuerzo, al ser 12 funcionarios, serán 4 equipos de 3 integrantes cada uno, atendiendo de forma simultánea Historias de Usuario en un mismo Sprint.

Como mínimo se asignará a cada tarea un comprometido (R), un responsable (A), un consultado (C) y un informado (I), los cuales corresponden a:

- (R) Comprometido. El funcionario que posea asignado esta responsabilidad, será el encargado de ejecutar o completar la tarea.
- (A) Responsable. Es el responsable de la tarea o de la entrega, el funcionario no ejecutará el trabajo pero debe asegurar que dicha tarea se finalice con éxito y tiene autoridad para tomar decisiones finales.
- (C) Consultado. Las personas que posean esta responsabilidad, son aquellas que asisten en la tarea, ya sea la parte interesada o experto en la materia que es consultado antes de una decisión o acción, ya que proporciona información útil para completarla.
- (I) Informado. Son personas o grupos informados de las decisiones o acciones de la tarea, ya sea en el progreso o cuando se complete la entrega. No se les pedirá revisiones, pero pueden verse afectados por el resultado.

- (F) Facilitador. Al aplicar metodologías ágiles se incorpora este rol, el cual es el encargado de ayudar a comprender las buenas prácticas de Scrum para todo el equipo, facilitando la comunicación y la información.
- (S) Soportista. Los técnicos asignados se comprometen a brindar soporte en el proceso de implementación para cada Sprint.

En conclusión, el plan de proyecto elaborado mediante la Matriz RACI, permite mejorar la productividad laboral al reducir tareas innecesarias o repetitivas y al tener claro el rol que debe llevar cada funcionario evita el sobrecargo de funciones. Cabe resaltar que el éxito de esta matriz radica en un esfuerzo en conjunto, donde todos los integrantes del proyecto conozcan sus prioridades y cumplan con las debidas asignaciones.

5.3. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

Es necesario establecer el análisis económico de las propuestas detalladas, por esta razón se analiza en primera instancia los costos relacionados a la problemática del proyecto, en referencia a los incrementos del presupuesto para el desarrollo de la primera fase. Los datos suministrados por el banco corresponden a aproximaciones, debido a la confidencialidad de la información.

5.3.1. Costos de la primera fase del proyecto

El cálculo del costo de una hora laboral normal de los recursos del BN, se establece de acuerdo con el tipo de categoría asignada. Para el proyecto Solución a Sucursales se muestran en la tabla 22 el detalle del costo por hora, semanal, mensual y anual de las diversas categorías para la cantidad de funcionarios totales, a excepción del director del proyecto.

Tabla 22. Detalle de costos por categoría.

| ESCALAFÓN-OCASIONALES | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|------------------------------|--|---|---|---|
| Categoría | Cantidad | Salario semanal bruto | Costo por hora de personal para el BNCR | Costo semanal de personal para el BNCR | Costo mensual de personal para el BNCR | Costo anual de personal para el BNCR |
| TM-01 | 1 | ₡148.700 | ₡6.066 | ₡242.639 | ₡1.051.436 | ₡12.617.229 |
| TM-02 | 1 | ₡173.979 | ₡7.095 | ₡283.782 | ₡1.229.722 | ₡14.756.664 |
| TM-03 | 1 | ₡207.035 | ₡8.446 | ₡337.826 | ₡1.463.914 | ₡17.566.965 |
| TM-04 | 1 | ₡347.152 | ₡14.162 | ₡566.461 | ₡2.454.666 | ₡29.455.989 |
| Total | | | | | ₡6.199.737 | ₡74.396.846 |

Fuente: Datos suministrados por el BNCR.

Para el cálculo aproximado en relación con el pago de horas extra, se identifica que la hora extra entre semana (lunes a viernes) se paga a tiempo y medio de la hora normal del funcionario según su categoría, y el costo de la hora extra para los días fuera del horario laboral (sábados y domingos) es de dos tiempos en relación con el costo por hora de cada funcionario, los cuales se describen en el Capítulo I del proyecto y se detallan en la tabla 2.

Tabla 23. Costos no contemplados.

| ANÁLISIS DE COSTOS | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Causa | Duración Estimada (hr) | Duración Real (hr) | Costo Estimado (USD) | Costo Real (USD) | Monto no presupuestado |
| Contrato con el proveedor | 2420 | 4322 | \$175.002,00 | \$312.600,00 | \$137.598,00 |
| Horas extra | 0 | L-V: 312 hr S-D: 199 hr | \$0,00 | \$83.184,66 | \$83.184,66 |
| Total | | | \$175.002,00 | \$395.784,66 | \$220.782,66 |

Fuente: Datos suministrados por el BNCR.

Los datos visualizados en la tabla 23, permiten tener un panorama más claro del incremento en los costos del proyecto, para el desarrollo de la primera fase.

5.3.2. Costos de la propuesta para la segunda fase del proyecto

Seguidamente se presentan los costos de las propuestas de este proyecto, en referencia a la aplicación de Metodologías Ágiles que permitirán optimizar los tiempos de los recursos, distribuir las tareas equitativamente y gestionar los procesos de una manera eficiente.

5.3.2.1. Costos por Certificaciones

En relación con lo mencionado en el apartado 5.2.1, el Banco Nacional se encuentra fomentando la capacitación de sus empleados, con el objetivo de que permitan utilizar los conocimientos adquiridos en sus puestos de trabajo, procurando la mejora continúan de los procesos.

Dentro de las certificaciones que proporciona la organización mediante un tercero relacionadas a las metodologías ágiles se encuentran, Scrum Master Professional Certificate (SMPC) y Scrum Product Owner – E – Learning.

En aprovechamiento de los recursos que brinda la organización mediante dichos cursos y en propuesta de este proyecto, los funcionarios del proyecto encargados de estas labores deben estar certificados para desempeñarse como tales. La organización encargada de impartir las Certificaciones es mediante el Corporativo Capacita o a través de la universidad CENFOTEC y el costo de la capacitación por persona se detalla en la tabla 22.

Tabla 24. Costos de certificación.

| DETALLE DE LAS CERTIFICACIONES | | |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Tipo de Curso | Scrum Master Professional Certificate (SMPC) | Scrum Product Owner - E - Learning. |
| Duración | 16 horas / 4 sesiones | 16 horas / 4 sesiones |
| Costo del Curso | \$387,60 IVA incluido | \$387,60 IVA incluido |
| Examen de Certificación | \$113,00 IVA incluido | \$113,00 IVA incluido |
| Costo Total Curso | \$500,60 | \$500,60 |
| Cantidad requerida | 2 | 2 |
| Costo Final | \$2.002,40 | |

Fuente: Datos suministrados por la universidad CENFOTEC.

La tabla anterior muestra el costo total de las Certificaciones únicamente para 4 funcionarios, esto debido a que ellos serán los encargados de aplicar e implementar el Marco de trabajo de Scrum en el proyecto Solución a Sucursales.

Con el fin de promover la aplicación de los principios de la agilidad del marco de trabajo de Scrum, se debe capacitar además al equipo en el nuevo diseño que conforma esta metodología, para esto los supervisores se deberán certificar como Scrum Product Owner y serán los responsables de que el equipo aporte el mayor valor al proceso.

Por otra parte, tanto el director del proyecto, como la ingeniera a cargo se certificarán como Scrum Master Professional y serán los encargados de gestionar todo el proceso de la implementación de la metodología Scrum, ya que dentro de sus funciones como Scrum Master se encargan de ejercer labores como tutorías, capacitaciones y promover la motivación del equipo.

El cálculo del costo de capacitación al equipo del proyecto se gestiona mediante la cantidad de horas requeridas para entender los fundamentos de

Scrum, además de la cantidad de recursos que requieren capacitación, detallados en la siguiente tabla.

Tabla 25. Costos capacitación para el cambio de metodología.

| COSTOS CAPACITACIÓN | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|
| Categoría | Cantidad de personal | Costo por hora de personal para el BNCR | Cantidad de horas capacitación | Costo capacitación (CRC) |
| TM-01 | 12 | ¢6.066 | 14 | ¢1.019.084 |
| TM-02 | 1 | ¢7.095 | 14 | ¢99.324 |
| TM-03 | 2 | ¢8.446 | 7 | ¢118.239 |
| TM-04 | 3 | ¢14.162 | 14 | ¢594.784 |
| TM-04 | 1 | ¢14.162 | 7 | ¢99.131 |
| EM-01 | 1 | ¢16.711 | 7 | ¢116.974 |
| Total | | | | ¢2.047.536,14 |

Fuente: Elaboración propia.

La capacitación a los funcionarios se estima tenga una duración de 14 horas, por lo que el costo respectivo será de ¢12.047.536,14 o su equivalente en dólares por \$3.102,33 y en conjunto con el costo de las certificaciones requeridas, se tiene que el total de la inversión inicial corresponde a \$5.104,73

5.3.2.2. Costos de Servicios Subcontratados

Anualmente el proyecto debe solicitar el presupuesto requerido al área de Gestión de Recursos de TI, detallando cada una de las necesidades y el retorno de la inversión de estas, ya que ellos son los encargados de la distribución del presupuesto para los diferentes proyectos de la organización.

Uno de los principales aspectos a tomar en consideración para la solicitud del presupuesto y la creación del Contrato de horas por demanda con el proveedor

del desarrollo del software, es la estimación en tiempo y recursos financieros que conlleva la segunda fase del proyecto Solución a Sucursales.

Ante esto el proveedor estima el esfuerzo de la cantidad de horas requeridas para la atención y desarrollo de las 124 Historias de Usuario identificadas, mediante la siguiente tabla.

Tabla 26. Costo por estimación de esfuerzo total para la fase II.

| ESTIMACIÓN DE ESFUERZO DEL PROVEEDOR | | | | |
|---|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Puesto | Cantidad | Costo por hora para el BNCR | Cantidad de horas requeridas | Costo del recurso para el BNCR |
| Developer Junior | 3 | \$30 | 1000 | \$90.000 |
| Developer Senior | 1 | \$60 | 800 | \$48.000 |
| Functional Support | 3 | \$50 | 500 | \$75.000 |
| Project Manager | 1 | \$150 | 300 | \$45.000 |
| Technical Leader | 1 | \$100 | 100 | \$10.000 |
| Tester Junior | 1 | \$20 | 156 | \$3.120 |
| Tester Senior | 1 | \$50 | 125 | \$6.250 |
| Teacher | 1 | \$30 | 30 | \$900 |
| Total | | | | \$278.270 |

Fuente: Datos suministrados por el BNCR, estimados por el proveedor.

La estimación de los esfuerzos permite establecer el análisis de la distribución de las tareas asignadas del equipo de desarrollo y sobre esto generar el cartel respectivo, así como también las diferentes órdenes de pedido que se tasarán.

Basado en esta información, el proveedor se encarga mediante la siguiente tabla de estimar la duración total para la atención de las Historias de Usuario, detallados por las tareas que se ejecutarán en el proceso, esto proporcionará

información útil al proyecto, con el fin de gestionar la estimación de presupuesto anual.

Tabla 27. Costo proveedor detallado por tareas.

| CONTRATO POR DEMANDA FASE II | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Tareas | Detalle de Tareas | Duración Total Estimada |
| 1 | Análisis de Historias de Usuario | 897 |
| 2 | Diseño Historias de Usuario | 793 |
| 3 | Desarrollo Historias de Usuario | 1146 |
| 4 | Pruebas unitarias | 216 |
| 5 | Correcciones | 50 |
| 6 | Pruebas Integrales | 100 |
| 7 | Correcciones | 50 |
| 8 | Otras pruebas | 40 |
| 9 | Actualización de manuales | 133 |
| 10 | Capacitación | 30 |
| 11 | Pase a producción | 393 |
| Duración Total | | 3848 |
| Costo Contrato | | \$278.270 |

Fuente: Datos suministrados por el BNCR, estimados por el proveedor.

Este análisis permite estimar el costo por hora del proveedor para el desarrollo de Historias de Usuario, el cual se estima que una hora del proveedor en general equivale a \$72,31 y sobre esto se calcularán las órdenes de pedido.

La efectividad de los desarrollos radica principalmente en que al existir la creación del Product Backlog, en el cual el supervisor prioriza y analiza detalladamente las Historias de Usuario previo a solicitar su desarrollo y al generar el contrato de horas por demanda, en coordinación con la organización, el proveedor tiene un tiempo establecido para la entrega de las

Historias de Usuario ya desarrolladas y listas para probar por parte del proyecto, cumpliendo con su definición de terminado.

En consecuencia, este proceso le permitirá al proyecto disminuir el pago de Adendums al Contrato, lo que equivale a una disminución del gasto total para el desarrollo de la segunda fase del proyecto, por \$137,598.00 ya que, al ejecutarse mediante Órdenes de Pedido, el pago se realizará hasta que entreguen e implementen en el ambiente de pruebas las Historias de Usuario solicitadas, lo que limita al proveedor a desarrollar las necesidades en el tiempo y costo pactado.

5.3.2.3. Costos de horas extras

En función al objetivo general del proyecto, las propuestas planteadas en este se centran en buscar la optimización de los recursos y la eficiencia en los procesos, los cuales hacen referencia directamente con la calidad y la productividad.

En la planificación del Sprint, el equipo en conjunto se auto organiza y planifica el trabajo por realizar, al seleccionar las Historias de Usuario que se comprometen a completar, tomando en cuenta el cálculo del esfuerzo que deben ejecutar para cumplir con su definición de terminado. Este método provoca que los funcionarios trabajen de manera más eficiente y con más calidad cuando ellos mismos se han comprometido a entregar un resultado en un momento determinado.

El hecho de que los Sprints se completen en función del valor que aportan a la organización, minimiza la probabilidad de que se produzcan grandes cambios en el transcurso del proyecto.

Con base a esto estima que el pago de horas extras será únicamente para el proceso de implementación, el cual se deberá realizar en horas fuera de la jornada laboral, con el objetivo de no interrumpir el servicio al cliente. Partiendo del hecho de que se realicen 1 o 2 Sprints mensuales, se estiman en conjunto con la Ingeniera a cargo del proyecto y un Supervisor los siguientes costos para el pago de horas extras.

Tabla 28. Costos estimados de extras mensuales.

| COSTO APROXIMADO DE EXTRAS MENSUALES | | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|--|--------------------------------------|
| Usuario | Categoría Recurso | Costo por hora extra | Costo por hora extra (fin semana) | Horas extras mensuales | Horas extras (fin semana) mensuales | Costo extras mensuales aprox. |
| Funcionario experto | T1 | ₡9.099 | ₡12.132 | 0 | 6 | ₡72.792 |
| Funcionario experto | T1 | ₡9.099 | ₡12.132 | 0 | 6 | ₡72.792 |
| Funcionario experto | T1 | ₡9.099 | ₡12.132 | 0 | 6 | ₡72.792 |
| Capacitador | T2 | ₡10.642 | ₡14.189 | 4 | 0 | ₡42.567 |
| Supervisor | T3 | ₡12.668 | ₡16.891 | 4 | 6 | ₡152.022 |
| Líder Técnico | T4 | ₡21.242 | ₡28.323 | 6 | 12 | ₡467.330 |
| Técnico | T4 | ₡21.242 | ₡28.323 | 6 | 12 | ₡467.330 |
| Ingeniera | T4 | ₡21.242 | ₡28.323 | 0 | 6 | ₡169.938 |
| Total | | | | 20 | 54 | ₡1.517.563,05 |

Fuente: Elaboración propia.

Los datos indicados muestran que, para el desarrollo de la segunda fase del proyecto, se estiman costos por horas extras de ₡1.517.563,05 o su equivalente en dólares por \$2.299,34 y en comparación con los costos generados en la primera fase del proyecto, se espera disminuir el pago de horas extra mensual en un 78%.

5.3.3. Análisis Económico

Para realizar la evaluación económica se establece una TMAR manual y se compara con la TMAR ya establecida por la empresa para proyectos institucionales como el proyecto Solución a Sucursales, el cual es del 11,14% con estimación de retorno a 1,5 años o 18 meses, para este caso en específico.

Tabla 29. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR).

| Cálculo TMAR Manual | |
|--------------------------|---------------|
| Inflación Promedio Anual | 5,00% |
| Premio Riesgo / Año | 10,00% |
| TMAR | 15,50% |
| TMAR mensual | 1,32% |

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo manual de la TMAR, brinda un resultado estimado de 15,50%, con una TMAR mensual de 1,32% partiendo de que la tasa de inflación anual promedio es de un 5% según la Dirección de Análisis y Planificación Financiera del Banco Nacional de Costa Rica. Además de que se establece en 10% del premio al riesgo, debido a que el nivel de inversión es baja, al tratar de capacitaciones y certificaciones que no requieren un gran monto económico.

El desarrollo de la segunda fase del proyecto se estima bajo el supuesto de finalizar con las implementaciones en el sistema en un plazo de 1,5 años lo que corresponde a 18 meses. El proyecto por su parte, gestiona el cálculo del trabajo efectivo diario en 6 horas. No obstante, al realizar los análisis respectivos y en relación a lo establecido por la OIT, se establece para el proyecto un total de horas efectivas diarias de 6,78; y en consecuencia, se refleja una disminución de 2.07 meses para la finalización de la segunda fase del proyecto.

Debido a lo indicado anteriormente se estiman los flujos de efectivo para un total de 16 meses, correspondientes a la segunda fase del proyecto Solución a Sucursales y fueron calculados a partir de los montos generados por pagos de horas extras promedio por \$10.398,08 mensuales, tomando como base los datos de octubre del 2019 a mayo del 2020 y Adendums al contrato con el proveedor por \$137.598.00 para el desarrollo de la primera fase del proyecto del cual, según los encargados del proyecto Solución a Sucursales puede tener una variación cercana al 30% para la fase siguiente, por lo tanto, se calculó para los meses del 1 al 16 una estimación de más menos 30% con un factor de seguridad de un 70% de que esos eventos vuelvan a suceder.

Este cálculo da como resultado que de las 124 Historias de Usuario por atender para la segunda fase del proyecto, aproximadamente 71 de ellas requerirían mejoras, lo que conlleva en caso de continuar con la metodología actual a incrementar los pagos del contrato con el proveedor por \$108.577,33.

De la misma forma, se pronostica el pago de horas extras para la segunda fase con una variación del más menos 30% y con un 70% de seguridad de que se requieran horas extra sobre las 71 mejoras calculadas, lo cual nos da como resultado que en promedio se podría estar pagando \$5.742.05 mensualmente.

También, se debe tomar en cuenta que si la duración de la segunda fase del proyecto será de 16 meses, se deberán atender en promedio entre 6 u 8 Historias de Usuario por Sprint mensual y atenuando al análisis anterior, se podría incrementar la cantidad de mejoras aproximadas por mes equivalentes a \$6.786,08.

Tabla 30. Análisis económico VAN - TIR.

| ANÁLISIS ECONÓMICO | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------|-------------------------------|
| Periodo | Disminución Costo | Costos | Flujo Neto de efectivo |
| Mes 0 | | | -\$5.104,73 |
| Mes 1 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 2 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 3 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 4 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 5 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 6 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 7 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 8 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 9 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 10 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 11 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 12 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 13 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 14 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 15 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Mes 16 | \$12.528,13 | \$2.299,34 | \$10.228,79 |
| Valor Actual Neto (VAN) | | | \$141.577,34 |
| Tasa Interna de Retorno (TIR) | | | 200,38% |

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del análisis económico se obtiene que, en un flujo de 16 meses correspondientes a la duración de la segunda fase del proyecto, este recuperará la inversión inicial a la tasa pactada y además tendrá una optimización de los recursos por un valor actual neto de \$141.577,34 dólares.

Asimismo, el resultado de la tasa interna de retorno para el mismo plazo será de un 200,38%. Por lo que se concluye que, al ser una inversión mínima para la optimización de sus recursos, además de que con estos resultados tan favorables se respaldan contablemente la ejecución del proyecto, por lo que el proyecto actual es completamente rentable.

5.4. IMPLEMENTACIÓN PLAN PILOTO

Una vez que se ha definido la metodología ágil como lo es el Marco de trabajo de Scrum, se requiere implementar como plan piloto dicha metodología en el proyecto Solución a Sucursales, tomando en consideración la situación actual del área. Para esto se propone las siguientes etapas de implementación:

- Capacitación al equipo del proyecto.
- Implementación de las buenas prácticas de Scrum.
- Análisis de resultados y mejora de la metodología.
- Cierre de la implementación de la metodología.

Para esto se detallan cada una de las etapas indicadas para la implementación del plan piloto.

5.4.1. Capacitación al equipo del proyecto

Contemplando el establecimiento de las propuestas de mejora, los encargados de fomentar el cambio de metodología en el equipo del proyecto, se encargan de implementar y capacitar al equipo enfocados en los siguientes temas:

- Fundamentos de Scrum.
- Buenas prácticas de Scrum.
- Metodología propuesta en este proyecto, contemplando los cambios en el flujo del proceso de atención a Historias de Usuario.

El principal objetivo de esta etapa es preparar al equipo del proyecto, para la correcta aplicación de la metodología propuesta, contemplando cumplir con los tiempos propuestos establecidos por Scrum para las diferentes etapas de los procesos.

5.4.2. Implementación de la metodología

Una vez que todo el equipo se encuentre capacitado, entienda y conozca todas funciones correspondientes a la propuesta, se procese con la implementación de la metodología para la segunda fase del proyecto.

En primera instancia el Supervisor deberá asignar en orden de prioridad las historias de usuario en conjunto con el cliente (partes interesadas de la organización), además de realizar un análisis detallado de las mismas con el fin de identificar correcciones o cambios en los documentos, procurando que todas cumplieran con las necesidades reales de la organización, para evitar tener que incurrir en retrocesos nuevamente. Para la correcta elaboración de una historia de usuario y con el fin de estandarizar el detalle de las necesidades, se propone el siguiente formato.

Ilustración 14. Elaboración de Historias de Usuario.

| Historia de Usuario XXX – Nombre de la pantalla | |
|---|--------------------------------|
| Yo Como: | <Usuario> , <Rol>. |
| Requiero: | <Descripción de la necesidad>. |
| Para: | <Motivo>. |

Criterios de aceptación:

<Describir las condiciones que el producto debe tener para ser aprobado por el usuario>.

Detalle:

<Agregar el detalle paso a paso de lo requerido>.

Fuente: Elaboración propia.

Para la implementación del plan piloto se gestiona un Sprint sobre las historias de usuario solicitadas en la orden de pedido 003-2021 detallada en el Anexo 2, la cual tiene una fecha estimada de finalización al 31 de enero del 2022, una

vez culminado el desarrollo establecido en el ambiente de pruebas, se iniciará con el Sprint.

Posteriormente, se realiza la planificación del Sprint, la cual da como resultado la atención de las historias de usuario detalladas en la tabla 29 y planificadas para un Sprint de una duración de un mes, tomando en cuenta los tiempos de cada uno de los procesos del Sprint.

Tabla 31. Distribución del esfuerzo - Sprint.

| N. | Historias de Usuario Fase II | Cantidad de días |
|----|--|------------------|
| 1 | HU-8 Gestión de Creación y Modificación de Datos del Cliente (Clientes Prospectos) | 2,40 |
| 2 | HU-86 Gestión de Estudio de Lista de Códigos | 0,30 |
| 3 | HU-109 Parte A Cheques de Gerencia (Preventa) | 1,10 |
| 4 | HU-109 Parte B Cheques de Gerencia (Venta/Anulación/Reimpresión) | 2,30 |
| 5 | HU-628 Consulta de Identificación Ciudadana (Físico Nacional) | 0,90 |
| 6 | HU-628 Consulta de Identificación Ciudadana (Físico Extranjero) | 0,70 |
| 7 | HU-723 Mantenimiento códigos y transacciones | 0,50 |
| 8 | HU-70 Gestión de Emisión de Transferencias al Exterior | 3,60 |

Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo 3 se muestra el detalle de los cálculos para la estimación del esfuerzo, donde el desarrollo y la ejecución de pruebas tendrán una duración de 5 y 4 días respectivamente, mediante la colaboración de 9 funcionarios expertos distribuidos en 3 grupos.

A continuación, se presenta el cronograma para la implementación de la mejora de presente proyecto, representados en el siguiente diagrama de Gantt.

5.4.3. Análisis de resultados y mejora de la metodología

Para la implementación del Plan Piloto, cabe mencionar que el proyecto cuenta con una oficina en la cual laboran tres funcionarios del proyecto, únicamente para pruebas previas a un pase a producción, los mismos se encargan de probar las funcionalidades del sistema y generar un reporte de las pruebas antes de habilitar el pase en todo el ambiente de producción, con el fin de evitar caídas o errores en el producción que generen un retroceso en las oficinas. Debido a esto la implementación del presente proyecto, se realiza en esta Oficina Piloto para el debido análisis.

Adicionalmente, en el Anexo 4 se detallan las pantallas funcionales en la Oficina Piloto correspondiente a las Historias de Usuario atendidas en el Sprint.

Tabla 33. Comparación de resultados económicos.

| COMPARACIÓN DE RESULTADOS | | |
|---------------------------|-------------|-----------------|
| Datos | Estimación | Prueba Piloto |
| Inversión Inicial | -\$5.104,73 | -\$5.104,73 |
| Disminución Costos | \$12.528,13 | \$12.528,13 |
| Costos por Extras | \$2.299,34 | \$1.493,03 |
| Flujo de Efectivo | \$10.228,79 | \$11.035,10 |
| Diferencia | | \$806,31 |

Fuente: Elaboración propia.

En comparación de los resultados obtenidos, se ve una diferencia de lo estimado a lo implementado en la Oficina Piloto, por el pago de horas extra distribuidas entre los técnicos encargados del pase al ambiente de producción y soporte o correcciones del mismo, los funcionarios que realizan las pruebas de esta implementación en la Oficina Piloto, el supervisor de los mismos que procura la correcta ejecución de las pruebas y la encargada de verificar y

aprobar el pase, de esta manera y de acuerdo a lo estimado en la tabla 26, se nota un ahorro o disminución del gasto por \$806.31 para el Sprint de la Prueba Piloto, siendo esto un ahorro neto para el primer mes por \$11.035,10. Por lo que la comparación de estos datos, genera un ahorro por disminución del costo del 7,78% comparado con la estimación de costos detalla en el punto 5.3.2.3.

5.4.4. Resultados obtenidos de la metodología

Producto de la implementación de la metodología, se obtienen los siguientes resultados.

La realización de un análisis previo de las historias de usuario, permitió evitar retrocesos en el proceso de atención de estas, además de permitir realizar una estimación de esfuerzo que se acople a la realidad de las pruebas.

Asimismo, la correcta distribución de tareas permite evitar el recargo de funciones para ciertos funcionarios y procurar que se cumplan con lo acordado en el esfuerzo estimado.

Además, uno de los beneficios de mayor impacto se debe a que la organización puede empezar a utilizar los resultados más importantes del proyecto antes de que se finalice la segunda fase del proyecto por completo, esto al irse desarrollando e implementando las Historias de Usuario en orden de prioridad.

5.5. CONTROL DE MEJORAS

Con el fin de finalizar el ciclo de DMAIC se continúa con la etapa de controlar, la cual tiene por finalidad establecer los controles necesarios para asegurar

que los beneficios de la mejora se mantengan una vez que se han implementado los cambios.

En primera instancia se debe procurar generar retroalimentación mensual de las buenas prácticas de Scrum, o capacitación para personal nuevo, donde los encargados del proyecto deberán instar constantemente al equipo a cumplir con las nuevas funciones implementadas y dentro de los tiempos establecidos. Dado el problema actual de la organización, debido a la mala planificación de historias de usuario y a los requerimientos obsoletos, se debe resaltar la importancia del análisis de las mejoras por parte del Supervisor en conjunto con el cliente (las partes interesadas de la organización), previo a la solicitud de la Orden de Pedido con el proveedor, lo que permitirá contemplar y detallar cambios en las HU antes de que se solicite su desarrollo.

En procura de la mejora continua se deben respetar también las reuniones propuestas, tanto la sesión de retrospectiva, como las sesiones diarias que permiten actualizar el avance y los problemas presentados durante el Sprint, y en conjunto buscar la solución que permita conseguir el objetivo del Sprint.

5.5.1. Control para certificación de pruebas.

Para la certificación de las pruebas del Sprint, se propone una hora de verificación que permita llevar el control de las pruebas por certificar, la cual se detalla en la ilustración 17.

Esta permite identificar datos importantes del Sprint en curso, además de validar paso a paso la satisfacción de los diferentes procesos previos a la certificación de las historias de usuario, para su posterior implementación.

Ilustración 16. Control de aprobación de pruebas.**CONTROL DE CERTIFICACIÓN DE PRUEBAS**

| | | | | |
|--|--|----------------------------|-----------|-----------------------|
| FECHA: | Fecha final del Sprint: DD/MM/AAA | | | |
| NOMBRE: | Nombre del encargado de la revisión | | | |
| SISTEMA: | Nombre del sistema al que se implementará | | | |
| NÚMERO: | Número del Sprint | | | |
| DETALLE DEL SPRINT: | Descripción de las historias de usuario atendidas en el sprint. | | | |
| OBSERVACIÓN: | Descripción detallada de los resultados obtenidos en las pruebas. | | | |
| LISTA DE VERIFICACIÓN: | EJECUCIÓN DE PRUEBAS | PRUEBA SATISFATORIA | | OBSERVACIONES: |
| | | SI | NO | |
| | PRUEBAS FUNCIONALES | | | |
| | PRUEBAS GRÁFICAS | | | |
| | ATENCIÓN Y CORRECCIÓN DE ERRORES | | | |
| | PRUEBA DE ERRORES | | | |
| | APROBACIÓN DE CALIDAD PRUEBAS UNITARIAS | | | |
| | PRUEBAS INTEGRALES | | | |
| APROBACIÓN DE CALIDAD PRUEBAS INTEGRALES | | | | |
| RESULTADO DE LA PRUEBA: | <input type="checkbox"/> APROBADA <input type="checkbox"/> REPROBADA | | | |

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

Conforme a los resultados de la investigación realizada para este proyecto, se detallan las conclusiones para cada objetivo establecido.

Objetivo general: Diseñar un plan para la gestión de la segunda fase del proyecto Solución a Sucursales, aplicando metodologías ágiles, buscando la optimización de los recursos y eficiencia en los procesos.

Se identificó la principal causa de la problemática presente en el proyecto Solución a Sucursales, generado principalmente por deficiencias en el proceso de atención a requerimientos e historias de usuario, donde se obtuvieron los siguientes hallazgos:

El desarrollo de requerimientos por parte del proveedor, sin previo análisis por parte de la organización, provocó gran cantidad de errores en las pruebas, debido principalmente a mejoras no contempladas en los requerimientos iniciales, además de retrocesos en los procesos e incremento en el gasto.

Se lleva a cabo un análisis completo de la información del proyecto Solución a Sucursales del BNCR, mediante un plan de recolección de datos que incluye:

Entrevistas semiestructuradas, donde se analizó los históricos de datos relevantes correspondientes a la primera fase del proyecto, mediante esta información se determinó que un 82% del total de los requerimientos requirieron de mejoras que no fueron contempladas inicialmente, de igual manera, ante la necesidad de atender estas mejoras se debió incluir en tres ampliaciones al contrato con el proveedor (Adendums) pasando de ser un contrato de \$175,002.00 a \$312,600.00, lo cual incrementó el gasto en \$137,598.00. Por lo que se concluye que el proceso de análisis de los requerimientos actual es ineficiente, debido a la gran cantidad de

requerimientos obsoletos o incompletos que se desarrollaron. La presente investigación propone un cambio de metodología para mitigar este riesgo y los retrocesos que generan, mediante un Marco de trabajo de Scrum que permita incorporar los fundamentos y buenas prácticas de Scrum.

Además se identifican las etapas del flujo de proceso actual para la atención de requerimientos e historias de usuario, en la cual se concluye que existe una deficiencia en este proceso debido a las causas identificadas por medio de una lluvia de ideas, a las que se le asignó un peso por impacto, frecuencia y duración, permitiendo ponderarlas y cuantificarlas mediante la utilización de herramientas como la matriz NPI.

Se realizó un diagrama de Pareto y diagrama de Ishikawa donde se concluye que la gran cantidad de requerimientos obsoletos ya desarrollados, la mala planificación para la creación de mejoras mediante las HU, el recargo de funciones para una parte del equipo, la falta del compromiso de empleados y del proveedor y la falta de control de asignaciones son las principales causas que provocan el problema actual.

Se comprobó que el proyecto carece de una etapa previa al proceso de atención y gestión de pruebas, lo que ocasiona que etapas posteriores a esta se vean afectadas durante la ejecución, y se generan atrasos o retrocesos de tareas y tiempos de entrega de las mismas.

Se determinó que la elaboración de un análisis de las historias de usuario en etapas tempranas permite no solo priorizar las tareas, si no que la estimación de las tareas sean más precisas y a la vez ayudan a determinar el esfuerzo de las pruebas, con el fin de evitar el recargo de funciones y eficiencia en los procesos.

El cambio de la metodología, a una metodología ágil permitirá además implementar buenas prácticas de Scrum, que lleven un adecuado control de las tareas procurando la mejora continua y facilitando la toma de decisiones.

Se determinó el costo de las certificaciones y capacitaciones sobre el marco de trabajo de Scrum con un costo total de \$5,104.73 para todo el equipo, mediante un análisis económico se obtiene como resultado una tasa interna de retorno de un 200,38% en un periodo de 16 meses. Con lo que se deduce que el proyecto es viable contablemente.

Se determina que el proyecto cuenta con una Oficina Piloto para implementaciones previas antes de un pase a producción, por lo que dicha oficina se utilizará como un plan piloto para la implementación de la metodología propuesta en el presente trabajo.

Se concluye que el proyecto no cuenta con una herramienta útil para la distribución de tareas por lo que se propone una matriz RACI para la ejecución de este. Además de que no hay un adecuado control de las tareas asignadas y del proceso en sí, por lo tanto, en la implementación del plan piloto se proporciona una lista de chequeo para la definición de terminado y una lista de verificación para el control de la certificación de historias de usuario sobre cada sprint.

En síntesis, las empresas que apuestan por una metodología ágil consiguen gestionar sus proyectos de forma flexible, autónoma y eficaz reduciendo los costes e incrementando su productividad.

6.2. RECOMENDACIONES

Para finalizar este proyecto y complementar las conclusiones comentadas anteriormente se recomiendan algunos puntos, los cuales son:

Objetivo general: Diseñar un plan para la gestión de la segunda fase del proyecto Solución a Sucursales, aplicando metodologías ágiles, buscando la optimización de los recursos y eficiencia en los procesos.

Se recomienda a las jefaturas del proyecto Solución a Sucursales poner en práctica la metodología ágil propuesta en esta investigación para corregir los principales problemas y disminuir los factores que afectan el proceso de atención a historias de usuario, obteniendo mejoras como la reducción de costos por retrocesos, debido a un análisis erróneo o incompleto de las necesidades.

Se recomienda a las jefaturas certificados como Scrum Master a mantener el equipo motivado en relación al marco de trabajo de Scrum, instándolos a cumplir con las buenas prácticas de Scrum y retroalimentarla para su mejoramiento, procurando la optimización de los recursos.

Se recomienda a los supervisores a estar anuentes y mostrar flexibilidad ante los cambios, adaptándose siempre a las necesidades de la organización y procurando continuar con la implementación de la metodología, en busca de la mejora continua.

Se recomienda al equipo de implementación y supervisores del proyecto Solución a Sucursales, almacenar los resultados del plan piloto para utilizarlos como punto de comparación para futuros resultados de otras pruebas, y con esto afinar la metodología de Scrum propuesta.

CAPÍTULO VII
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

Amaya Vásquez, C. (2016, marzo 13). Diagrama de Flujo. *carlos amaya vasquez*. <https://carlosamayavasquez.wordpress.com/2016/03/13/diagrama-de-flujo-2/>

Asesores, S. B. I. (2020, agosto 7). Las mejores y más populares Metodologías de Gestión de Proyectos. *SBI ASESORES*. <https://www.sbiasesores.com/2020/08/07/las-mejores-y-mas-populares-metodologias-de-gestion-de-proyectos/>

Bersbach, P. (2009, octubre 27). *Steps of DMAIC*. <http://www.sixsigmatrainingconsulting.com/uncategorized/the-first-step-of-dmaic-%e2%80%93-define/>

Chacón Hidalgo, M. B., & Montero Mora, A. M. (2015). *El Banco Nacional y el desarrollo económico de Costa Rica* (1ª ed.). Editorial Digital, Imprenta Nacional. [file:///C:/Users/SINDY%20MARIA/Downloads/BNCR%20-%20Libro%20del%20Banco%20Nacional%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/SINDY%20MARIA/Downloads/BNCR%20-%20Libro%20del%20Banco%20Nacional%20(5).pdf)

DELSOL, S. (2020, junio 15). ▷ *Cómo hacer correctamente una lluvia de ideas*. <https://www.sdelsol.com/blog/tendencias/como-hacer-correctamente-una-lluvia-de-ideas/>

Díaz Bravo, L., Torruco García, U., Martínez Hernández, M., & Varela Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72706-6)

Dirección Corporativa de Finanzas. (2020, septiembre). *Banco Nacional. Plan Estratégico Institucional* | Banco Nacional. <https://www.bncr.fi.cr/plan-estrategico-institucional>

Dirección Corporativa de Recursos Humanos. (2011). *Guía de los Valores Organizacionales del Banco Nacional y sus comportamientos*.

Estadística descriptiva. (s. f.). Universo Fórmulas. Recuperado 13 de febrero de 2022, de <https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/>

Felizzola Jiménez, H., & Luna Amaya, C. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: Un enfoque metodológico. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 22(2), 263-277. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052014000200012>

Galán Amador, M. (2009, mayo 29). LA ENTREVISTA EN INVESTIGACION. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN*. http://manuelgalan.blogspot.com/2009_05_24_archive.html

GEO, T. (2017, marzo 3). Gestión de Operaciones. *Gestión de Operaciones*. <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>

Gutiérrez Pulido, H. (2019, febrero 13). Six Sigma. *Six Sigma*. https://templodelacalidad.blogspot.com/2019/02/six-sigma_13.html

Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. 502.

Hernández Medrano, G. (2017, abril 11). *Diagrama de Pareto—Calidad y ADR*. <https://aprendiendocalidadyadr.com/diagrama-de-pareto/>

Herrera, D. (2019). ▷ *Metodologías Ágiles, todo lo que necesitas saber [DH]* . <https://darioherrera.com/metodologias-agiles/>

J.C & Asociados. (s. f.). Simbología de los diagramas de flujo. *Diagramas de flujo*. Recuperado 31 de enero de 2022, de

<https://diagramadeflujo.tutorialesfo.com/2021/03/simbologia-de-los-diagramas-de-flujo.html>

Lizarazo, E. M. (2019, mayo 4). *La Recolección De Datos*. <https://www.slideshare.net/edimor72/la-recoleccin-de-datos-1384547>

Manager, T. D. P. (2022, enero 5). *Matriz RACI Simplificado: Cómo Crear una Matriz de Responsabilidades que Realmente Funcione*. The Digital Project Manager. <https://thedigitalprojectmanager.com/es/grafico-raci-manera-mas-simple/>

McCarty, T., Bremer, M., Daniels, L., & Gupta, P. (2004). *The Six Sigma, Black Belt Handbook* (The McGraw-Hill Companies, Inc.). The McGraw-Hill Companies.

Project Management Institute. (2004). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)* (Tercera Edición).

Salazar López, B. (2019, junio 28). Suplementos del Estudio de tiempos » Medición del trabajo. *Ingeniería Industrial Online*. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>

Umaña Lizano, E. (2020). *Banco Nacional. Conózcenos* | Banco Nacional. <https://www.bncr.fi.cr/conozcanos>

Urbina, G. B., Valderrama, M. C., Vázquez, I. M. A. C., Baca Cruz, G., Matus, J. C. G., Espejel, A. A. P., González, I. A. R., & González, A. E. R. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial* (2da.). Grupo Editorial Patria.

Villamichel Morales, P. (2015). *VIGESIMOPRIMER INFORME ESTADO DE LA NACION EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE 2014*. 41.

Westreicher, G. (2020, mayo 24). *Optimización*. Economipedia.
<https://economipedia.com/definiciones/optimizacion.html>

Westreicher, G. (2021, abril 29). *Distribución de frecuencias*. Economipedia.
<https://economipedia.com/definiciones/distribucion-de-frecuencias.html>

GLOSARIO

GLOSARIO


- **Bugs:** Son los errores identificados en el proceso de pruebas del sistema.
- **Adendum:** Corresponde a una modificación de un Contrato o Certificación.
- **Optimización:** Comprende realizar una mejora de algo, ya sea un proyecto, un proceso, un servicio, una organización, entre otros.
- **Eficiencia:** relación entre los resultados logrados y los recursos empleados.
- **Hito:** Acontecimiento puntual
- **Backlog:** Conjunto de historias de usuario especificadas por el Product Owner y que se encuentra dentro de un documento o herramienta de apoyo a la gestión de proyectos.
- **Historia de usuario:** Es la descripción de una funcionalidad que debe incorporar un sistema de software.
- **Metodología:** Es un sistema de prácticas, técnicas, procedimientos y normas utilizados por quienes trabajan en una disciplina. Es una forma estratégica de trabajo para trabajar bien y en orden durante el desarrollo del proyecto.
- **Proceso:** Es un conjunto de fases sucesivas o serie de pasos organizados cuyo fin es alcanzar un objetivo determinado.
- **Done:** Conjunto de reglas que se aplican a todas las historias de usuario en un determinado Sprint.
- **Product Owner:** En español se le conoce como dueño del producto. Es un rol de Scrum que representa al cliente, usuarios del software y todas aquellas partes interesadas en el producto y es quien decide las funcionalidades y características que tendrá el producto.

- **Scrum:** Es un marco de trabajo de desarrollo ágil de software. Los requerimientos son especificados como historias de usuario dentro del backlog y se utilizan iteraciones cortas llamadas por el nombre de sprint que permiten entregar productos funcionales al cliente.
- **Scrum master:** En español se le conoce como el maestro de Scrum. Es el que ordena las reuniones diarias, rastrea el atraso del trabajo a realizar, se comunica con los clientes y administradores fuera del proyecto.
- **Sprint:** Iteración o período de tiempo de trabajo normalmente de dos a cuatro semanas en donde un equipo multifuncional produce parte de un producto a partir de las historias de usuario que se establecieron en el sprint.

APÉNDICES

APÉNDICE 1. Entrevista Semiestructurada.

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

| | | |
|---|--|---|
|  | FECHA: | Fecha de la entrevista: DD/MM/AAA |
| | NOMBRE: | Nombre del entrevistado |
| | EMPRESA: | Nombre de la empresa a la que pertenece |
| | ENTREVISTADOR: | Nombre de la persona que aplica la entrevista |
| OBJETIVO: | Conocer a detalle el proceso de atención a requerimientos que permita identificar el problema que acarrea al proyecto y con el propósito de buscar la optimización y eficiencia en los procesos. | |
| PREGUNTAS: | <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo considera usted la forma en que se plantearon inicialmente los Requerimientos?. 2. De acuerdo con los requerimientos del proyecto, ¿Los Requerimientos contemplan todas las necesidades actuales de la organización?. 3. Según usted, ¿Cuáles son las deficiencias que existen en los Requerimientos y la manera de cómo se atienden?. 4. ¿Cuáles son los diferentes procesos que se llevan a cabo actualmente para el control en el desarrollo de los Requerimientos?. 5. ¿Qué factores externos e internos considera usted que afectan en la atención y desarrollo de los procesos?. 6. Para cumplir con el cronograma estipulado en el proyecto, ¿El proyecto cuenta con los recursos financieros, humanos y tecnológicos que permitan el desarrollo del mismo?. 7. ¿Qué riesgos se han materializado durante el desarrollo de la primera fase del proyecto "Solución a Sucursales"? | |

Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICE 2. Bitácora del grupo de enfoque.

BANCO NACIONAL DE COSTA RICA BITÁCORA FOCUS GROUP

| | |
|---|--------------|
| Lugar: | Fecha: |
| Banco Nacional de Costa Rica, Oficina Principal | DD/MM/AAAA |
| Departamento: | Hora Inicio: |
| Gestión de proyectos (PMO) / Proyecto "Solución a Sucursales" | MM:SS |
| Objetivo: | Hora Final: |
| | MM:SS |

Asignar un valor numérico que permita ponderar de las causas identificadas durante el desarrollo de la primera fase del proyecto Solución a Sucursales.

| N. | Causas Identificadas | Ponderación |
|----|----------------------|-------------|
| 1 | Causa 1 | |
| 2 | Causa 2 | |
| 3 | Causa 3 | |
| 4 | Causa 4 | |
| 5 | Causa 5 | |
| 6 | Causa 6 | |
| 7 | Causa 7 | |
| 8 | Causa 8 | |
| 9 | Causa 9 | |
| 10 | Causa 10 | |

| N. | Participantes | Firma |
|----|---------------|-------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |

Moderador: _____

Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICE 3. Matriz de ponderación de las causas (NPI).

| MATRIZ NÚMERO DE PRIORIDADES DE IMPACTO (NPI) | | | | | | |
|---|---------------------|---------------|----------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| N. | Causas del problema | I.D. Causa | Impacto (A) | Frecuencia (B) | Duración (C) | NPI (A*B*C)=(D) |
| 1 | Causa 1 | | | | | |
| 2 | Causa 2 | | | | | |
| 3 | Causa 3 | | | | | |
| 4 | Causa 4 | | | | | |
| 5 | Causa 5 | | | | | |
| 6 | Causa 6 | | | | | |
| 7 | Causa 7 | | | | | |
| 8 | Causa 8 | | | | | |
| 9 | Causa 9 | | | | | |
| 10 | Causa 10 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICE 4. Ponderación de impacto en relación con las causas.

| PONDERACIÓN DE IMPACTO | |
|------------------------|------|
| Grado de Impacto | Peso |
| MUY POCO | 2 |
| POCO | 4 |
| MEDIO | 6 |
| ALTO | 8 |
| MUY ALTO | 10 |

Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICE 5. Ponderación de frecuencia de las causas.

| PONDERACIÓN DE FRECUENCIA | |
|---------------------------|------|
| Grado de Frecuencia | Peso |
| NUNCA | 2 |
| 1 VEZ AL MES | 4 |
| 5 VECES AL MES | 6 |
| 9 VECES AL MES | 8 |
| 10 O MÁS VECES AL MES | 10 |

Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICE 6. Ponderación de retraso de las causas.

| PONDERACIÓN DE RETRASO | |
|--|------|
| Grado de Retraso (Duración por mes) | Peso |
| 0 A 1 HORA | 1 |
| 1 A 3 HORAS | 2 |
| 3 A 6 HORAS | 3 |
| 6 A 9 HORAS | 4 |
| 9 A 12 HORAS | 5 |
| 12 A 15 HORAS | 6 |
| 15 A 18 HORAS | 7 |
| 18 A 21 HORAS | 8 |
| 21 A 24 HORAS | 9 |
| 24 O MÁS HORAS | 10 |

Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICE 7. Distribución de frecuencias, según matriz NPI.

| DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS - SEGÚN MATRIZ NPI | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------|-------------|----------------|--------------|-----------------|------------|-------------|-----------|-------|
| N. | Causas del problema | I.D. Causa | Impacto (A) | Frecuencia (B) | Duración (C) | NPI (A*B*C)=(D) | % Relativo | % Acumulado | NPI Acum. | 80-20 |
| 1 | Causa 1 | | | | | | | | | |
| 2 | Causa 2 | | | | | | | | | |
| 3 | Causa 3 | | | | | | | | | |
| 4 | Causa 4 | | | | | | | | | |
| 5 | Causa 5 | | | | | | | | | |
| 6 | Causa 6 | | | | | | | | | |
| 7 | Causa 7 | | | | | | | | | |
| 8 | Causa 8 | | | | | | | | | |
| 9 | Causa 9 | | | | | | | | | |
| 10 | Causa 10 | | | | | | | | | |
| | TOTAL | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% | | | |

Fuente: Elaboración propia.

ANEXOS

ANEXO 1. Definición de terminado (DoD).

DoD Equipo desarrollador.

| Requisitos Generales | Cantidad HU | CUMPLE | NO CUMPLE | N/A | OBSERVACIONES: |
|--|-------------|--------|-----------|-----|----------------|
| Desarrollador (Proveedor) | | | | | |
| ¿Entregamos software funcionando y probado cada 4 semanas o menos? | | | | | |
| ¿Cada entrega se realiza en un entorno controlado o al que puede acceder el cliente (ambiente de pruebas)? | | | | | |
| ¿Se llevan a cabo liberaciones de versiones antes de cada entrega? | | | | | |
| ¿Está involucrado el Supervisor en el proceso de priorización de tareas? | | | | | |
| ¿Se entrega primero lo que aporta más valor de negocio? | | | | | |
| ¿Se notifica las Historias de Usuario que se van a implementar en el ambiente de pruebas? | | | | | |

DoD Equipo de Pruebas.

| Requisitos Generales | Cantidad HU | CUMPLE | NO CUMPLE | N/A | OBSERVACIONES: |
|--|-------------|--------|-----------|-----|----------------|
| Equipo de Pruebas | | | | | |
| ¿Se establece el objetivo o alcance del Sprint? | | | | | |
| ¿Se ha realizado una estimación de todas las historias del backlog, en la que ha participado todo el equipo? | | | | | |
| ¿El equipo lleva a cabo una división de las historias en tareas técnicas? | | | | | |
| ¿Se llevan a cabo reuniones diarias (15 min) para exponer los impedimentos que ha tenido para desarrollar sus tareas y lo que se ejecutará el día siguiente? | | | | | |
| ¿Se ejecutan las tareas en el tiempo estimado, o en menor tiempo? | | | | | |
| ¿Cada miembro del equipo, en caso de haber terminado una tarea, le ha demostrado que funciona conforme al DONE de la tarea a otro miembro del equipo (QA)? | | | | | |

DoD Equipo de calidad.

| Requisitos Generales | Cantidad HU | CUMPLE | NO CUMPLE | N/A | OBSERVACIONES: |
|--|-------------|--------|-----------|-----|----------------|
| Equipo de Calidad | | | | | |
| ¿Se ejecuta la revisión de las pruebas unitarias de manera satisfactoria? | | | | | |
| ¿Se ejecuta la revisión de las pruebas integrales de manera satisfactoria? | | | | | |

DoD Supervisores.

| Requisitos Generales | Cantidad HU | CUMPLE | NO CUMPLE | N/A | OBSERVACIONES: |
|--|-------------|--------|-----------|-----|----------------|
| Supervisor | | | | | |
| ¿Las pruebas realizadas cumplen con lo requerido por el cliente? | | | | | |
| ¿Se gestiona de forma efectiva la certificación de las pruebas, que permitan implementarlas en el ambiente de producción? | | | | | |
| ¿Adicionalmente se documenta qué historias han formado parte del presente sprint y qué impedimentos han surgido en la consecución del mismo? | | | | | |

DoD Técnicos.

| Requisitos Generales | Cantidad HU | CUMPLE | NO CUMPLE | N/A | OBSERVACIONES: |
|--|-------------|--------|-----------|-----|----------------|
| Técnicos | | | | | |
| ¿Se crea la documentación para gestionar el pase en el ambiente de producción? | | | | | |
| ¿Se gestiona la programación del pase a producción? | | | | | |
| ¿Se implementan las mejoras en el ambiente de producción correctamente? | | | | | |
| ¿Se verifica la funcionalidad del Sistema? | | | | | |

ANEXO 2. Orden de Pedido.

DIRECCION GENERAL DE |  SERVICIOS TECNOLÓGICOS
Dirección de Construcción de Servicios de TI

Martes 21 de diciembre, 2021

DGP-054-2021

Licenciada
Alejandra Trejos Céspedes
Proveeduría General

Estimada señora:

Por este medio hacemos solicitud formal para confeccionar la orden de pedido referente a "CONTRATACIÓN DE UNA EMPRESA QUE BRINDE HORAS POR DEMANDA PARA LA ATENCIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO PARA MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN NUEVOS MÓDULOS PARA APLICACIONES DESARROLLADAS EN HERRAMIENTAS Y AMBIENTES MICROSOFT," de acuerdo al siguiente detalle:

Número de Licitación: 2016LN-000034-01

Número de Contrato SIPRO: 83-2017 ítems N. 1

Número de Contrato SICOP: N/A

Número de Iniciativa Presupuesto: PI-2016-06

Número de Iniciativa PAO: N/A

Proveedor: S-COM

Número o cédula jurídica del proveedor: 3-101-273200

Uso Interno RE03-PR17T101 Formulario Orden de pedido/ Edición 01

DIRECCION GENERAL DE
Dirección de Construcción de Servicios de TI



SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Número de orden de pedido: 003-2021.

Centro de Costos y Nombre de la Dirección: 9660 Proyectos

Forma de pago: El pago se realizará luego de recibo a entera conformidad por parte del Banco, del paquete de Historias de Usuario, con la instalación del paquete de Historias de Usuario en el ambiente de pruebas y a entera conformidad del Banco.

Proyecto y/o egreso: 901080

La orden de pedido se encuentra amparada a la solicitud de compra: 330001143

Moneda: Dólares Tipo de Cambio: ¢648

Monto total de la orden de pedido: \$ 12,438.00

Monto total de la orden de pedido con IVA: \$ 14,054.94

Detalle de Bien o Servicio: según la siguiente tabla:

| Detalle | Código SIPRO | Código SICOP | Partida presupuestaria | Proyecto y/o egreso | Cantidad | Costo por Unidad | Total | IVA | TOTAL CON IVA | Fecha estimada de finalización |
|-------------------------------|--------------|--------------|------------------------|---------------------|----------|------------------|--------------|-------------|---------------|---|
| Horas para nuevos desarrollos | 400-0-25-50 | N/A | 5.99.03 | 901080 | 172 | \$ 72.31 | \$ 12,438.00 | \$ 1,616.94 | \$ 14,054.94 | Según estimación de esfuerzo. No podrá exceder al 31 de enero del 2022. |

Garantía Técnica: En el caso de que aplique garantía técnica completar la siguiente información

| Detalle (Bien o servicio) | Código SIPRO | Plazo (en meses) | Observaciones |
|-------------------------------|--------------|------------------|---|
| Horas para nuevos desarrollos | 400-0-25-50 | 1 mes | Contados a partir de la fecha de recibo por el Banco, a su entera conformidad, de cada paquete de Historias de Usuario asignado al adjudicatario. |

Mantenimiento Post garantía: N/A.

Administrador del Contrato: Luis Diego Masis Sanabria.

Plazo de entrega: El plazo máximo de entrega de cada será de acuerdo al "Cronograma para la atención del paquete de Historias de Usuario", de conformidad con lo establecido en la cláusula 3.1 del apartado B. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.

Justificación de la compra: Atención de desarrollos para nuevas funcionalidades sobre el servicio TM del proyecto Transactor Manager.

ANEXO 3. Estimación de esfuerzos.

| HU-008 P. GRÁFICAS | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------|--------------------|--------------|--------------------------|--------------------|----------------------|-------------|-------------------------|
| Orden Test | Núm. Test | Iteraciones | Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Minutos | Días | Usuario asignado |
| 1 | 266862 | 24 | 30 | 5 | 35 | 252,00 | 0,62 | |
| 2 | 267179 | 2 | 4 | 14 | 18 | 10,80 | 0,03 | |
| 3 | 267173 | 8 | 5 | 12 | 17 | 40,80 | 0,10 | |
| 4 | 267083 | 14 | 6 | 7 | 13 | 54,60 | 0,13 | |
| 5 | 305073 | 20 | 7 | 18 | 25 | 150,00 | 0,37 | |
| HU-008 P. FUNCIONALES | | | | | | | | |
| 1 | 266886 | 3 | 32 | 65 | 97 | 87,30 | 0,24 | |
| 2 | 305093 | 3 | 31 | 65 | 96 | 86,40 | 0,24 | |
| 3 | 305095 | 3 | 28 | 52 | 80 | 72,00 | 0,20 | |
| 4 | 266994 | 3 | 25 | 87 | 112 | 100,80 | 0,28 | |
| 5 | 305109 | 1 | 22 | 65 | 87 | 26,10 | 0,07 | |
| 6 | 267008 | 1 | 19 | 76 | 95 | 28,50 | 0,08 | |
| 7 | 267191 | 1 | 16 | 87 | 103 | 30,90 | 0,09 | |
| 8 | 267162 | 1 | 13 | 52 | 65 | 19,50 | 0,05 | |
| 9 | 305121 | 1 | 10 | 43 | 53 | 15,90 | 0,04 | |

| | |
|----------------|---------------|
| Minutos | 975,60 |
| Horas | 16,26 |
| Días | 2,40 |

| HU-086 P. GRÁFICAS | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|-------------|-------|-------------------|-------------|---------------|------|------------------|
| Orden Test | Núm. Test | Iteraciones | Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Minutos | Días | Usuario asignado |
| 1 | 296386 | 2 | 21 | 19 | 40 | 24,00 | 0,06 | |
| 2 | 296515 | 7 | 19 | 12 | 31 | 65,10 | 0,16 | |
| HU-086 P. FUNCIONALES | | | | | | | | |
| 1 | 296525 | 3 | 19 | 11 | 30 | 27,00 | 0,08 | |
| 2 | 296517 | 1 | 11 | 4 | 15 | 4,50 | 0,01 | |

| | |
|----------------|---------------|
| Minutos | 120,60 |
| Horas | 2,01 |
| Días | 0,30 |

| HU-109A P. GRÁFICAS | | | | | | | | |
|------------------------|-----------|-------------|-------|-------------------|-------------|---------------|------|------------------|
| Orden Test | Núm. Test | Iteraciones | Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Minutos | Días | Usuario asignado |
| 1 | 264925 | 15 | 21 | 5 | 26 | 117,00 | 0,29 | |
| 2 | 301660 | 3 | 14 | 5 | 19 | 17,10 | 0,04 | |
| 3 | 264949 | 8 | 10 | 6 | 16 | 38,40 | 0,09 | |
| 4 | 305130 | 9 | 16 | 7 | 23 | 62,10 | 0,15 | |
| 5 | 305132 | 10 | 10 | 10 | 20 | 60,00 | 0,15 | |
| HU-109A P. FUNCIONALES | | | | | | | | |
| 1 | 264921 | 4 | 32 | 12 | 44 | 52,80 | 0,15 | |
| 2 | 264974 | 4 | 31 | 12 | 43 | 51,60 | 0,14 | |
| 3 | 264983 | 5 | 28 | 3 | 31 | 46,50 | 0,13 | |

| | |
|----------------|---------------|
| Minutos | 445,50 |
| Horas | 7,43 |
| Días | 1,10 |

| HU-109B P. GRÁFICAS | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|-------------|-------|-------------------|-------------|---------------|------|------------------|
| Orden Test | Núm. Test | Iteraciones | Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Minutos | Días | Usuario asignado |
| 1 | 263525 | 15 | 20 | 5 | 25 | 112,50 | 0,28 | |
| 2 | 263570 | 3 | 32 | 14 | 46 | 41,40 | 0,10 | |
| 3 | 298171 | 8 | 30 | 12 | 42 | 100,80 | 0,25 | |
| 4 | 298179 | 9 | 36 | 7 | 43 | 116,10 | 0,29 | |
| 5 | 300330 | 10 | 20 | 18 | 38 | 114,00 | 0,28 | |

| HU-109B P. FUNCIONALES | | | | | | | | |
|------------------------|--------|---|----|----|----|--------|------|--|
| 1 | 301173 | 7 | 32 | 16 | 48 | 100,80 | 0,28 | |
| 2 | 301175 | 5 | 31 | 16 | 47 | 70,50 | 0,20 | |
| 3 | 301180 | 3 | 28 | 7 | 35 | 31,50 | 0,09 | |
| 4 | 301506 | 7 | 25 | 12 | 37 | 77,70 | 0,22 | |
| 5 | 301511 | 5 | 22 | 12 | 34 | 51,00 | 0,14 | |
| 6 | 301521 | 3 | 19 | 5 | 24 | 21,60 | 0,06 | |
| 7 | 301522 | 5 | 16 | 12 | 28 | 42,00 | 0,12 | |
| 8 | 301527 | 5 | 13 | 13 | 26 | 39,00 | 0,11 | |
| 9 | 301533 | 3 | 10 | 7 | 17 | 15,30 | 0,04 | |

| | |
|----------------|---------------|
| Minutos | 934,20 |
| Horas | 15,57 |
| Días | 2,30 |

| HU-628A P. GRÁFICAS | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|-------------|-------|-------------------|-------------|---------------|------|------------------|
| Orden Test | Núm. Test | Iteraciones | Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Minutos | Días | Usuario asignado |
| 1 | 268125 | 7 | 24 | 8 | 32 | 67,20 | 0,17 | |
| 2 | 295978 | 2 | 16 | 14 | 30 | 18,00 | 0,04 | |
| 3 | 295989 | 15 | 5 | 12 | 17 | 76,50 | 0,19 | |

| HU-628A P. FUNCIONALES | | | | | | | | |
|------------------------|--------|---|----|----|----|--------|------|--|
| 1 | 268159 | 5 | 32 | 42 | 74 | 111,00 | 0,31 | |
| 2 | 268206 | 5 | 31 | 30 | 61 | 91,50 | 0,25 | |

| | |
|----------------|---------------|
| Minutos | 364,20 |
| Horas | 6,07 |
| Días | 0,90 |

| HU-628B P. GRÁFICAS | | | | | | | | |
|------------------------|-----------|-------------|-------|-------------------|-------------|---------------|------|------------------|
| Orden Test | Núm. Test | Iteraciones | Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Minutos | Días | Usuario asignado |
| 1 | 306909 | 7 | 24 | 8 | 32 | 67,20 | 0,17 | |
| 2 | 306910 | 2 | 16 | 14 | 30 | 18,00 | 0,04 | |
| 3 | 306913 | 15 | 5 | 12 | 17 | 76,50 | 0,19 | |
| HU-628B P. FUNCIONALES | | | | | | | | |
| 1 | 306929 | 3 | 32 | 42 | 74 | 66,60 | 0,19 | |
| 2 | 306930 | 3 | 31 | 30 | 61 | 54,90 | 0,15 | |

| | |
|----------------|---------------|
| Minutos | 283,20 |
| Horas | 4,72 |
| Días | 0,70 |

| HU-723 P. GRÁFICAS | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|-------------|-------|-------------------|-------------|---------------|------|------------------|
| Orden Test | Núm. Test | Iteraciones | Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Minutos | Días | Usuario asignado |
| 1 | 307055 | 10 | 10 | 6 | 16 | 48,00 | 0,12 | |
| 2 | 307057 | 7 | 4 | 14 | 18 | 37,80 | 0,09 | |
| HU-723 P. FUNCIONALES | | | | | | | | |
| 1 | 307060 | 26 | 9 | 6 | 15 | 117,00 | 0,33 | |

| | |
|----------------|---------------|
| Minutos | 202,80 |
| Horas | 3,38 |
| Días | 0,50 |

| HU-070 P. GRÁFICAS | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|-------------|-------|-------------------|-------------|---------------|------|------------------|
| Orden Test | Núm. Test | Iteraciones | Pasos | Pasos compartidos | Total Pasos | Total Minutos | Días | Usuario asignado |
| 1 | 308225 | 21 | 35 | 17 | 52 | 327,60 | 0,81 | |
| 2 | 308239 | 9 | 8 | 4 | 12 | 32,40 | 0,08 | |
| 3 | 308241 | 22 | 18 | 7 | 25 | 165,00 | 0,41 | |
| 4 | 308242 | 14 | 16 | 5 | 21 | 88,20 | 0,22 | |
| 5 | 304244 | 3 | 7 | 2 | 9 | 8,10 | 0,02 | |
| HU-070 P. FUNCIONALES | | | | | | | | |
| 1 | 308251 | 7 | 62 | 14 | 76 | 159,60 | 0,44 | |
| 2 | 308252 | 7 | 59 | 14 | 73 | 153,30 | 0,43 | |
| 3 | 308266 | 5 | 28 | 10 | 38 | 57,00 | 0,16 | |
| 4 | 308272 | 7 | 63 | 14 | 77 | 161,70 | 0,45 | |
| 5 | 309133 | 7 | 59 | 14 | 73 | 153,30 | 0,43 | |
| 6 | 309253 | 5 | 32 | 12 | 44 | 66,00 | 0,18 | |
| 7 | 308217 | 2 | 18 | 8 | 26 | 15,60 | 0,04 | |
| 8 | 308122 | 2 | 10 | 8 | 18 | 10,80 | 0,03 | |
| 9 | 309164 | 2 | 16 | 3 | 19 | 11,40 | 0,03 | |
| 10 | 307099 | 2 | 18 | 10 | 28 | 16,80 | 0,05 | |
| 11 | 308293 | 2 | 22 | 8 | 30 | 18,00 | 0,05 | |
| 12 | 308298 | 1 | 13 | 8 | 21 | 6,30 | 0,02 | |
| 13 | 309251 | 2 | 16 | 3 | 19 | 11,40 | 0,03 | |

| | |
|----------------|----------------|
| Minutos | 1462,50 |
| Horas | 24,38 |
| Días | 3,60 |

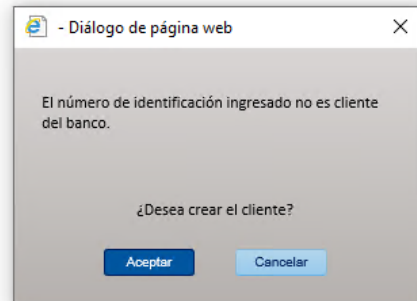
ANEXO 4. Resultados Implementación Pruebas Piloto.

HU-008

Búsqueda de Clientes

Tipo Búsqueda:
Número Identificación

Tipo Identificación: Número Identificación:



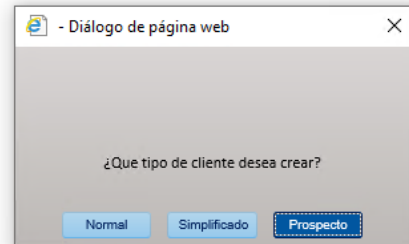
Aceptar

Cancelar

Búsqueda de Clientes

Tipo Búsqueda:
Número Identificación

Tipo Identificación: Número Identificación:



Aceptar

Cancelar

Creación Cliente Prospecto

| | | |
|--|------------------------|---|
| Tipo Identificación: | Número Identificación: | |
| Físico Nacional | 1-2244-0781 | |
| Nombre Cliente: | Primer Apellido: | Segundo Apellido: |
| AVRIL | MURILLO | CALVO |
| Fecha Nacimiento: | Sexo: | |
| 23/12/2015 | FEMENINO | |
| Provincia: | Cantón: | Distrito: |
| --Seleccionar-- | --Seleccionar-- | --Seleccionar-- |
| Señas Exactas: | | |
| <input type="text"/> | | |
| Teléfono: | Dirección Electrónica: | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | |
| <input type="button" value="Aceptar"/> | | <input type="button" value="Cancelar"/> |

Creación Cliente Prospecto

| | | |
|--|------------------------|---|
| Tipo Identificación: | Número Identificación: | |
| Físico Nacional | 1-1223-3440 | |
| Nombre Cliente: | Primer Apellido: | Segundo Apellido: |
| | | |
| Fecha Nacimiento: | Sexo: | |
| 01/01/1900 | --Seleccionar-- | |
| Provincia: | Cantón: | Distrito: |
| --Seleccionar-- | --Seleccionar-- | --Seleccionar-- |
| Señas Exactas: | | |
| <input type="text"/> | | |
| Teléfono: | Dirección Electrónica: | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | |
| <input type="button" value="Aceptar"/> | | <input type="button" value="Cancelar"/> |

HU-086

FRANCINI PAOLA SILIEZAR ACHI - 1-1481-0955

| Resumen | | Estado Riesgo: Permitido | | RELACIÓN COMERCIAL | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------|--------------------|--|
| CUC: 3070800 | Nombre: FRANCINI PAOLA SILIEZAR ACHI | Estado Prevención Estafas: NO SE PUEDE INDICAR EL ESTADO DEL CLIENTE EN SIPP | Potencial: 2 | Segmento: 2 | |
| Tipo Identificación: Físico Nacional | Oficina: 36 | Alerta de Actualización: CLIENTE REQUIERE ACTUALIZACION | Vinc. Utilidad: Alta | | |
| Tipo Documento: CÉDULA IDENTIDAD | Ejecutivo: | Nivel de Seguimiento LC/FT: Bajo | Vinc. Volumen: Baja | | |
| Identificación: 1-1481-0955 | Tipo Relación: CLIENTE TITULAR | Fecha Última Modificación: 10/08/2017 00:08:00 | Vinc. Actividad: Alta | | |
| Id. SUGEf: P5699013699 | Usuario Modificó Datos: P5699013699 | Estado Padrón SUGEf: CLIENTE SE ENCUENTRA CORRECTAMENTE EMPADRONADO | | | |
| Tipo Cliente: CLIENTE ACTIVO | | | | | |

Información del Cliente

Estudio Lista Códigos:

CLIENTE SE ENCUENTRA CODIFICADO

Detalle

Estudio Padrón SUGEf:

CLIENTE SE ENCUENTRA CORRECTAMENTE EMPADRONADO

Posibilidad de Venta

Posibilidad Venta

FIDUCIARIA

[Consulta Firma](#)
[Teléfonos](#)
[Localizaciones](#)
[Perfil Financiero](#)
[Detalle Productos](#)
[Más Datos Cliente](#)
[Aceptar](#)

FRANCINI PAOLA SILIEZAR ACHI - 1-1481-0955

| Resumen | | Estado Riesgo: Permitido | | RELACIÓN COMERCIAL | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------|--------------------|--|
| CUC: 3070800 | Nombre: FRANCINI PAOLA SILIEZAR ACHI | Estado Prevención Estafas: NO SE PUEDE INDICAR EL ESTADO DEL CLIENTE EN SIPP | Potencial: 2 | Segmento: 2 | |
| Tipo Identificación: Físico Nacional | Oficina: 36 | Alerta de Actualización: CLIENTE REQUIERE ACTUALIZACION | Vinc. Utilidad: Alta | | |
| Tipo Documento: CÉDULA IDENTIDAD | Ejecutivo: | Nivel de Seguimiento LC/FT: Bajo | Vinc. Volumen: Baja | | |
| Identificación: 1-1481-0955 | Tipo Relación: CLIENTE TITULAR | Fecha Última Modificación: 10/08/2017 00:08:00 | Vinc. Actividad: alta | | |
| Id. SUGEf: P5699013699 | Usuario Modificó Datos: P5699013699 | Estado Padrón SUGEf: CLIENTE SE ENCUENTRA CORRECTAMENTE EMPADRONADO | | | |
| Tipo Cliente: CLIENTE ACTIVO | | | | | |

Lista Códigos

| Tipo Identificación: | Número identificación: | Nombre Cliente: | Código Cliente: | Segmento: |
|----------------------|------------------------|------------------------------|-----------------|-----------|
| Físico Nacional | 1-1481-0955 | FRANCINI PAOLA SILIEZAR ACHI | 3070800 | 2 |

Códigos Cliente

Buscar

| | Código | Descripción Código | Cuenta | Monto Deuda | Fecha Adición | Moneda |
|--------------------------|--------|-------------------------------|--------------------------|-------------|---------------|---------|
| <input type="checkbox"/> | 13 | CLIENTES EN CARTERA ESTADO Q. | VISA-0005184390280781891 | €729,162.90 | 24/02/2021 | COLONES |

Mostrando 1 a 1 de 1 filas

[Imprimir](#)
[Aceptar](#)
[Cancelar](#)

ERICK ANDRÉS JIMENEZ BRENES - 1-1556-0179

| Resumen | | Estado Riesgo: Permitido | | RELACIÓN COMERCIAL | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------|--------------------|--|
| CUC: 3541039 | Nombre: ERICK ANDRÉS JIMENEZ BRENES | Estado Prevención Estafas: NO SE PUEDE INDICAR EL ESTADO DEL CLIENTE EN SIPP | Potencial: 2 | Segmento: 2 | |
| Tipo Identificación: Físico Nacional | Oficina: 182 | Alerta de Actualización: | Vinc. Utilidad: Baja | | |
| Tipo Documento: CÉDULA IDENTIDAD | Ejecutivo: | Nivel de Seguimiento LC/FT: Bajo | Vinc. Volumen: Baja | | |
| Identificación: 1-1556-0179 | Tipo Relación: CLIENTE TITULAR | Fecha Última Modificación: 13/10/2020 12:10:42 | Vinc. Actividad: Alta | | |
| Id. SUGEf: P51573102 | Usuario Modificó Datos: P51573102 | Estado Padrón SUGEf: CLIENTE SE ENCUENTRA CORRECTAMENTE EMPADRONADO | | | |
| Tipo Cliente: CLIENTE ACTIVO | | | | | |

Información del Cliente

Estudio Lista Códigos:

CLIENTE NO SE ENCUENTRA CODIFICADO

Detalle

Estudio Padrón SUGEf:

CLIENTE SE ENCUENTRA CORRECTAMENTE EMPADRONADO

Posibilidad de Venta

Posibilidad Venta

No se encontraron registros

[Consulta Firma](#)
[Teléfonos](#)
[Localizaciones](#)
[Perfil Financiero](#)
[Detalle Productos](#)
[Más Datos Cliente](#)
[Aceptar](#)

ERICK ANDRES JIMENEZ BRENES - 1-1556-0179

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|-----------------------|-------------|--|--|--|
| Resumen | | | | | | | |
| CUC: 3641038 | Nombre: ERICK ANDRES JIMENEZ BRENES | Estado Riesgo: Permitido | RELACION COMERCIAL | | | | |
| Tipo Identificación: Físico Nacional | Oficina: 182 | Estado Prevención Estafa: NO SE PUEDE INDICAR EL ESTADO DEL CLIENTE EN SIFF | Potencial: 2 | Segmento: 2 | | | |
| Tipo Documento: CÉDULA IDENTIDAD | Ejecutivo: | Alerta de Actualización: | Vinc. Utilidad: Baja | | | | |
| Identificación: 1-1556-0179 | Tipo Relación: CLIENTE TITULAR | Nivel de Seguimiento LC/FT: Bajo | Vinc. Volumen: Baja | | | | |
| Id. SUGEF: | Usuario Modificó Datos: PS1573102 | Fecha Última Modificación: 13/10/2020 12:10:42 | Vinc. Actividad: Alta | | | | |
| Tipo Cliente: CLIENTE ACTIVO | Estado Padrón SUGEF: CLIENTE SE ENCUENTRA CORRECTAMENTE EMPADRONADO | | | | | | |

Lista Códigos

Tipo Identificación:
 Número Identificación:
 Nombre Cliente:
 Código Cliente:
 Segmento:

Códigos Cliente

| Código | Descripción Código | Cuenta | Monto Deuda | Fecha Adición | Moneda |
|-----------------------------|--------------------|--------|-------------|---------------|--------|
| No se encontraron registros | | | | | |

Cliente Codificado:
 Identificación:
 Monto Inicial Codificado:

HU-109A

Pre Venta Cheques de Gerencia

Nombre Beneficiario:
 Moneda:
 Monto Cheque:
 Motivo Emisión Cheque:

Impresora:
 Descripción:

Fórmulas Custodia

| <input type="checkbox"/> | Tipo Inventario | Número Custodia | Número Inventario |
|--------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | Cheques de gerencia | 309 | 2005 |
| <input type="checkbox"/> | Cheques de gerencia | 309 | 2007 |
| <input type="checkbox"/> | Cheques de gerencia | 309 | 2010 |
| <input type="checkbox"/> | Cheques de gerencia | 310 | 2013 |
| <input type="checkbox"/> | Cheques de gerencia | 310 | 2015 |
| <input type="checkbox"/> | Cheques de gerencia | 310 | 2016 |

HU-109B

Gestión de Cheques de Gerencia

Trámite:

Emisión

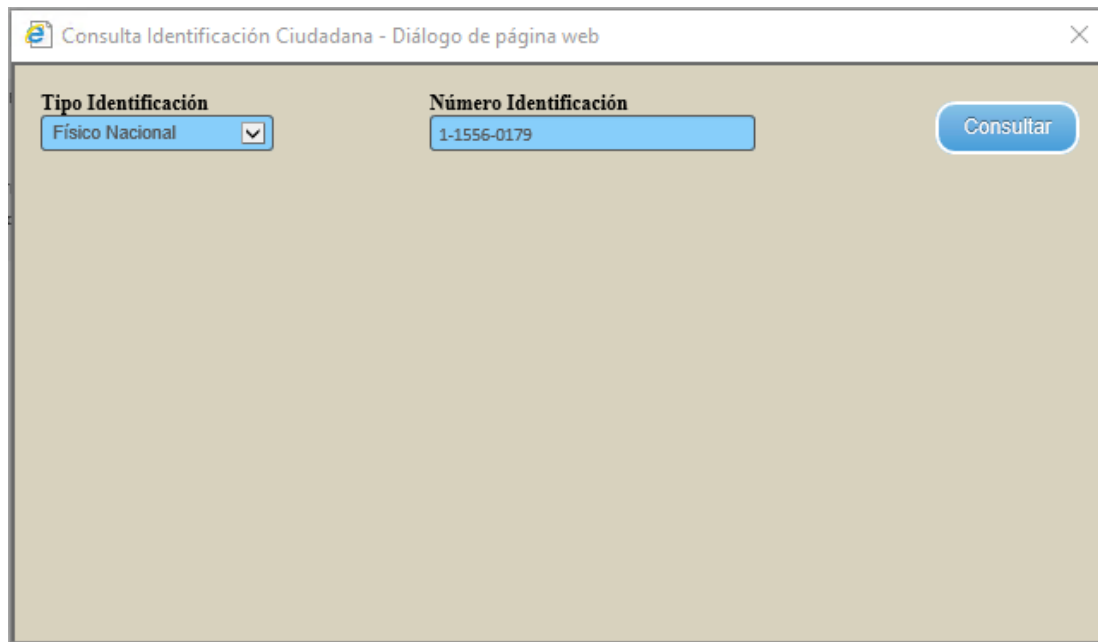
Cheques de Gerencia

| | Número Cuenta | Nombre Beneficiario | Número Cheque | Monto |
|--------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | 100-02-001-644000-1 | INS | 383 | \$2,000.00 |
| <input type="checkbox"/> | 100-02-001-644000-1 | CCSS | 387 | \$20,000.00 |
| <input type="checkbox"/> | 100-01-001-222000-1 | ERICK ANDRES JIMENEZ BRENES | 726 | €7,500,000.00 |
| <input type="checkbox"/> | 100-01-001-222000-1 | BRIGUETTE GUZMAN | 735 | €5,000,000.00 |
| <input type="checkbox"/> | 100-01-001-222000-1 | AMELIA TATIANA MOYA ROJAS | 746 | €5,400,000.00 |
| <input type="checkbox"/> | 100-01-001-222000-1 | PAUL GEORGE | 747 | €3,200,000.00 |

Gestión de Cheques de Gerencia

Trámite:

| | Número Cuenta | Nombre Beneficiario | Número Cheque | Monto |
|--------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | 100-02-001-644000-1 | INS | 383 | \$2,000.00 |
| <input type="checkbox"/> | 100-02-001-644000-1 | CCSS | 387 | \$20,000.00 |
| <input type="checkbox"/> | 100-01-001-222000-1 | ERICK ANDRES JIMENEZ BRENES | 726 | €7,500,000.00 |
| <input type="checkbox"/> | 100-01-001-222000-1 | BRIGUETTE GUZMAN | 735 | €5,000,000.00 |
| <input type="checkbox"/> | 100-01-001-222000-1 | AMELIA TATIANA MOYA ROJAS | 746 | €5,400,000.00 |
| <input type="checkbox"/> | 100-01-001-222000-1 | PAUL GEORGE | 747 | €3,200,000.00 |

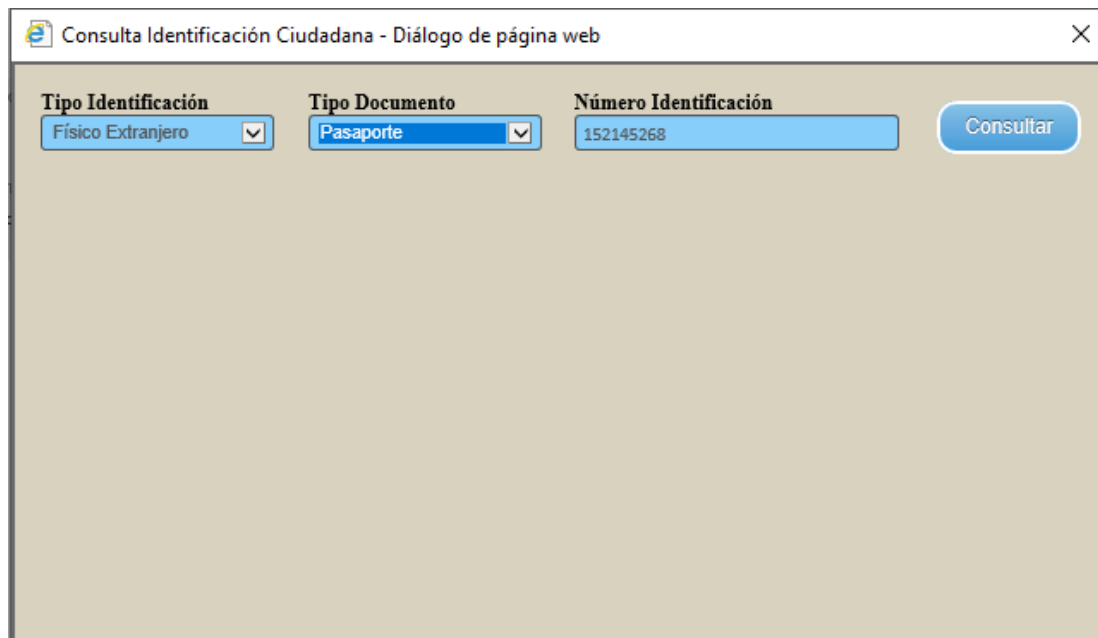
HU-628A

Consulta Identificación Ciudadana - Diálogo de página web

Tipo Identificación
Físico Nacional

Número Identificación
1-1556-0179

Consultar

HU-628B

Consulta Identificación Ciudadana - Diálogo de página web

Tipo Identificación
Físico Extranjero

Tipo Documento
Pasaporte

Número Identificación
152145268

Consultar

HU-723

Validaciones de Estado del Cliente

Búsqueda: Transacciones TM: Cliente Desactualizado: Cliente Lista Negra: Cliente Menor Edad: Cliente Fallecido: Cliente Empadronado:

Validaciones

+ Agregar - Eliminar

| <input type="checkbox"/> | Transacciones TM | Cliente Desactualizado | Cliente Lista Negra | Cliente Menor Edad | Cliente Fallecido | Cliente Empa |
|--------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Gestión de Divisas | <input type="text" value="Sí"/> | <input type="text" value="No"/> | <input type="text" value="No"/> | <input type="text" value="No"/> | <input type="text" value="Sí"/> |

Mostrando 1 a 1 de 1 filas

Aceptar

Cancelar

HU-070

Registro de Transferencias al Exterior

Trámite Terceros: Tipo Identificación: Número Identificación: Nombre Cliente:

Nombre Beneficiario: Nombre Ordenante:

Número Documento: Justificación TFAE:

Moneda: Monto Transferencia: Cobrar Seguro: Monto Seguro: Total Transferencia:

Efectivo: Valores Consultados: Total Pagar:

Aceptar

Cancelar