

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE  
CAPITALIZACIÓN DE ACTIVOS EN EL ÁREA  
DE SERVICIOS FINANCIEROS, EMPRESA  
DE TECNOLOGÍA, HEREDIA 2021

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR  
POR BACHILLERATO EN INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

RICARDO MARCHENA GODINEZ

ROLANDO MOLINA SOLIS

HEREDIA, DICIEMBRE, 2021

i. DECLARACION JURADA

Yo **Ricardo Marchena Godinez**, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número **0701860615** egresado de la carrera de **Bachillerato en Ingeniería Industrial** de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido 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 **Bachillerato en Ingeniería Industrial**, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPITALIZACIÓN DE ACTIVOS EN EL ÁREA DE SERVICIOS FINANCIEROS, EMPRESA DE TECNOLOGÍA, HEREDIA 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 **20** días del mes de **Mayo** del año dos mil **22**.



---

**Firma del estudiante**

**Cédula: 0701860615**

ii. CARTA DEL TUTOR

Cartago, 5 de marzo de 2022

**Destinatario**  
**Carrera**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimado señor:

El estudiante Ricardo Marchena Godínez, cédula de identidad número 7 0186 0615, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Automatización del proceso de capitalización de activos en el área de servicios financieros, empresa de tecnología, Heredia 2021", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de bachillerato en 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; 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% | 20%        |
| C) | COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION | 30% | 30%        |
| d) | RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES  | 20% | 18%        |
| e) | CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO  | 20% | 18%        |
|    | TOTAL   |     | <b>96%</b> |

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado a la siguiente etapa del proceso.

Atentamente,

**ROLANDO  
JOSE MOLINA  
SOLIS (FIRMA)**  
Firmado digitalmente  
por ROLANDO JOSE  
MOLINA SOLIS (FIRMA)  
Fecha: 2022.03.05  
13:19:31 -06'00'

**Ing. Rolando Molina Solís**  
**Cédula identidad 1 0957 0454**

**Universidad Hispanoamericana**  
**Escuela de Ingeniería Industrial**

Estimados Señores

El estudiante Ricardo Marchena Godínez, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPITALIZACIÓN DE ACTIVOS EN EL ÁREA DE SERVICIOS FINANCIEROS, EMPRESA DE TECNOLOGÍA, HEREDIA 2021", el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Firma:  Firmado digitalmente  
por FRANKLIN  
ENRIQUE CARVAJAL  
CORDERO (FIRMA)  
Fecha: 2022.05.19  
07:22:33 -06'00'

Ing. Franklin Carvajal Cordero, M.IOP.

Cédula 7-0143-0830

iv. AUTORIZACION DEL 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, 5 de mayo del 2022

Señores:

Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito Ricardo Marchena Godinez con número de identificación 701860615 autor (a) del trabajo de graduación titulado AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CAPITALIZACIÓN DE ACTIVOS EN EL ÁREA DE SERVICIOS FINANCIEROS, EMPRESA DE TECNOLOGÍA, HEREDIA 2021 presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería 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,

Ricardo Marchena Godinez  
701860615



\_\_\_\_\_  
Firma y Documento de Identidad

v. ÍNDICE

|       |   |    |
|-------|---|----|
| viii. | Acrónimos y siglas .....                                  | 11 |
| ix.   | Resumen .....   | 12 |
|       | Capítulo 1: Introducción .....                            | 13 |
| 1.1   | Descripción general del proyecto .....                    | 14 |
| 1.2   | Identificación de la empresa o institución .....          | 14 |
| 1.3   | Planteamiento del problema .....                          | 16 |
| 1.3.1 | Definición del problema .....                             | 16 |
| 1.3.2 | Justificación.....  | 17 |
| 1.4   | Objetivos de la investigación .....                       | 18 |
| 1.4.1 | Objetivo General.....                                     | 18 |
| 1.4.2 | Objetivos Específicos:.....                               | 18 |
| 1.5   | Alcances y limitaciones .....                             | 18 |
| 1.5.1 | Alcances .....  | 18 |
| 1.5.2 | Limitaciones .....  | 19 |
|       | Capítulo 2: Marco teórico.....                            | 20 |
| 2.1   | Marco conceptual general relativo a la carrera .....      | 21 |
| 2.1.1 | Cliente:.....   | 21 |
| 2.1.2 | Proceso u Servicio: .....                                 | 21 |
| 2.1.3 | Desperdicios: .....                                       | 22 |
| 2.1.4 | DMAIC: .....  | 22 |
| 2.1.5 | CTQ (Critical to quality): .....                          | 22 |
| 2.1.6 | Estandarización: .....                                    | 22 |
| 2.1.7 | Automatización: .....                                     | 22 |
| 2.2   | Marco conceptual atinente de la gestión de proyecto ..... | 23 |
| 2.2.1 | Definir:.....   | 23 |
| 2.2.2 | Medir: .....  | 24 |
| 2.2.3 | Analizar:.....  | 24 |
| 2.2.4 | Mejorar:.....   | 25 |
| 2.2.5 | Controlar:.....   | 25 |
| 2.3   | Marco conceptual referente al impacto del proyecto.....   | 25 |
| 2.4   | Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes ..... | 26 |

|   |    |
|---|----|
| Capítulo 3: Marco metodológico .....  | 29 |
| 3.1 Metodología para la definición del problema .....   | 30 |
| 3.1.1 Mapeo de Proceso – Condición Actual .....   | 32 |
| 3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto .....  | 32 |
| 3.2.1 SIPOC .....   | 33 |
| 3.2.2 Matriz de Priorización .....  | 34 |
| 3.2.3 Diagrama de Pescado .....   | 35 |
| 3.2.4 FMEA .....  | 36 |
| 3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio ..... | 37 |
| 3.3.1 Matriz de soluciones .....  | 37 |
| 3.3.2 Mapeo de proceso – estado futuro .....  | 38 |
| 3.3.3 Experimentación .....   | 39 |
| 3.4 Metodología para la implementación del proyecto .....   | 40 |
| 3.4.1 Plan de implementación .....  | 40 |
| 3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados .....                                | 41 |
| 3.5.1 Plan de control .....   | 41 |
| Capítulo 4: Línea base y análisis de causa .....  | 43 |
| 4.1 Medir .....   | 44 |
| 4.1.1 SIPOC: .....  | 44 |
| 4.1.2 Matriz de priorización: .....   | 46 |
| 4.2 Analizar .....  | 47 |
| 4.2.1 Diagrama de pescado: .....  | 47 |
| 4.2.2 FMEA: .....   | 49 |
| Capítulo 5: Diseño e implementación de la solución .....  | 52 |
| 5.1 Mejorar .....   | 53 |
| 5.1.1 Matriz de Soluciones: .....   | 53 |
| 5.1.2 Mapeo del proceso – condición futura: .....   | 55 |
| 5.1.3 Propuesta futura de automatización del proceso: .....   | 56 |
| 5.1.4 Experimentación – Prueba piloto de automatización el proceso: .....   | 57 |
| 5.2 Controlar .....   | 58 |
| 5.2.1 Plan de Control: .....  | 58 |
| 5.2.2 Plan de Implementación: .....   | 60 |

|  |    |
|--|----|
| Capítulo 6: Conclusiones y recomendaciones ..... | 65 |
| Bibliografía .....                               | 68 |

vi. ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Organigrama Empresa de Tecnología .....   | 15 |
| Figura 12: Project charter paso a paso .....        | 30 |
| Figura 13: SIPOC paso a paso .....                  | 33 |
| Figura 14: Matriz de priorización paso a paso ..... | 34 |
| Figura 15: FMEA paso a paso.....                    | 36 |
| Figura 16: Matriz de soluciones paso a paso.....    | 37 |
| Figura 18: Plan de implementación paso a paso.....  | 41 |
| Figura 19: Plan de control paso a paso .....        | 42 |

vii. ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1: Comparación del antes y después de los cambios..... | 54 |
| Tabla 2: Análisis costo y beneficio.....                     | 61 |

viii. Acrónimos y siglas

CTQ: Critical to quality

DMAIC: Definir, medir, analizar, mejorar y controlar

FMEA: Failure Mode Analysis Matrix

LSS: Lean six sigma

SIPOC: Supplier, Input, Process, Output, Customer

ix. Resumen

Marchena Godinez, Ricardo, Universidad Hispanoamericana, diciembre 2021. Proyecto de graduación para optar por bachillerato en ingeniería industrial, Molina Solís, Rolando Jose.

Automatización del proceso de capitalización de activos en el área de servicios financieros, Empresa de Tecnología, Heredia 2021.

Investigación de procesos de producción que busca estandarizar la ejecución del proceso de capitalización de activos mediante la aplicación de la metodología Lean Six Sigma (LSS) y automatizarlo a fin de mejorar el aprovechamiento de los recursos en el departamento.

La metodología Lean Six Sigma se basa en eliminar desperdicios de forma sistemática y reducir variación a fin de obtener los mejores resultados posibles. Para este fin, se utiliza el ciclo de DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar) en el cual, durante la etapa de definir, se establecen los objetivos y los clientes. Posterior a esto, se mide la condición actual y se cuantifica en problema. En la etapa de analizar, se determina la causa raíz, así como sus efectos a fin de mejorar el proceso e implementan los cambios. Finalmente, en la etapa de control, se mide el desempeño del nuevo proceso y se establecen controles para su correcta ejecución.

Esta investigación permitirá a la organización reducir el riesgo de pérdida de conocimiento y maximizar el uso de sistemas de automatización generando hasta un 60% de reducción del trabajo manual realizado en Excel de tal forma que se pueda reinvertir esa capacidad instalada en la ejecución de procesos de mayor valor agregado evitando contratar más personal.

Para el cliente final, esta investigación permitirá mediante la automatización tener un auto servicio en tiempo real eliminando tiempos de espera de más de 10 horas e incrementará la calidad de la ejecución al reducir la posibilidad de errores manuales.

A fin de alcanzar estos beneficios se desarrolló el siguiente plan:

- Definición del problema, formación del equipo y aprobación– agosto 2021
- Entendimiento de la condición actual y de la causa raíz – septiembre 2021
- Desarrollo del nuevo proceso y experimentación – octubre 2021
- Implementación del nuevo proceso – octubre 2021
- Monitoreo del nuevo proceso a fin de asegurar su éxito – noviembre 2021

Se logró diseñar un proceso que no solo permite la ejecución en tiempo real y una mayor calidad del proceso sin la necesidad de trabajo manual, sino que además permitió integrar actividades de mayor valor agregado sin la necesidad de contratar personal adicional. Esta investigación, demuestra la importancia de la estandarización de la ejecución de los procesos a fin de maximizar el uso de tecnologías de automatización.

## Capítulo 1: Introducción

## 1.1 Descripción general del proyecto

En este documento se describe la realización de una investigación con un enfoque en procesos de producción a fin de transformar los servicios proporcionados mediante la aplicación de herramientas y metodologías de ingeniería industrial.

Se contextualiza la realidad actual de la organización mediante el entendimiento de sus historia, estructura y servicios proporcionados generando la capacidad de identificar los principales síntomas y problemas que afectan a sus clientes.

A fin de solucionar aquellas situaciones que afectan a los clientes y lograr alcanzar los objetivos de negocio planteados por la organización de reducir costos de operación a fin de reinvertir la capacidad instalada en actividades de mayor valor agregado, se describe la aplicación de la metodología de LSS con el objetivo de simplificar el proceso y reducir la posibilidad de errores mediante herramientas de automatización.

Como resultado de esta investigación, se plantean una serie de recomendaciones y conclusiones a la organización a fin de ser implementadas con el apoyo del departamento de Tecnologías de Información.

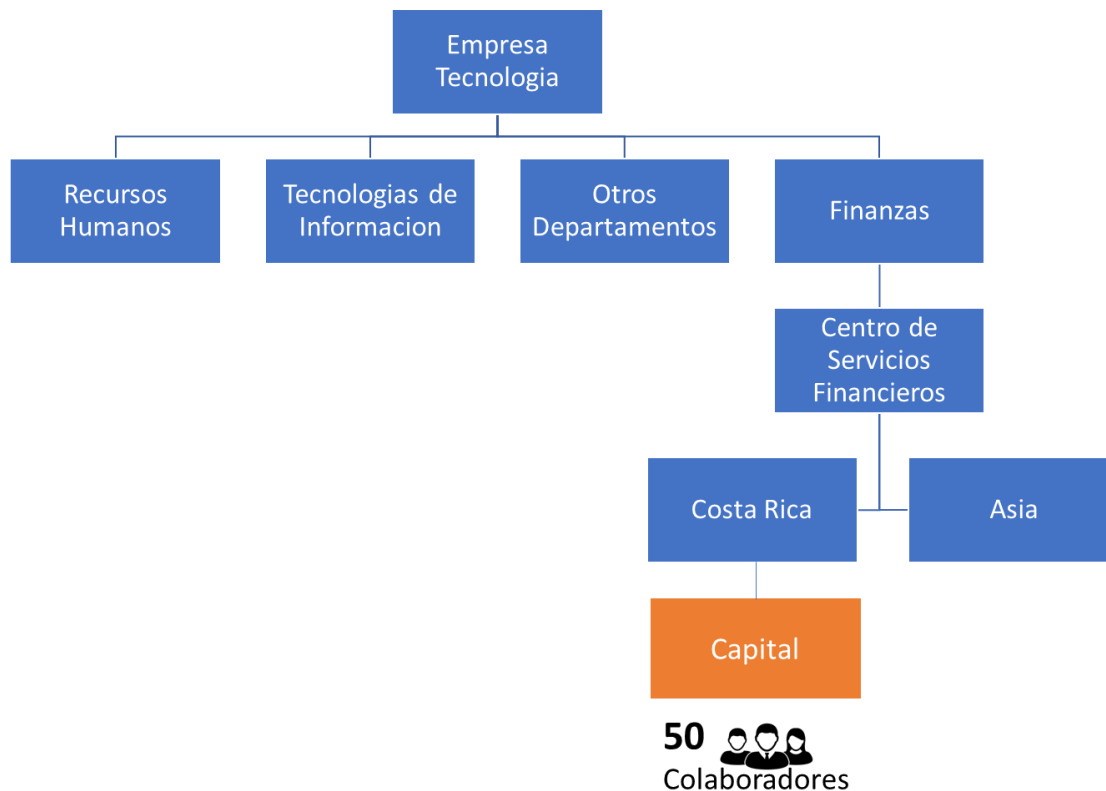
## 1.2 Identificación de la empresa o institución

Empresa de Tecnología ubicada en la zona de Heredia, con operaciones en Costa Rica desde hace más de 20 años y un aproximado de 2000 colaboradores distribuidos en áreas de Manufactura y centro de servicios de Recursos Humanos y Finanzas.

Debido a requerimientos de confidencialidad por parte de la empresa, se restringe el uso de misión, visión, costos, organigrama y nombre de la empresa para efectos de esta investigación.

El centro de servicios de financieros es una organización global que cuenta con aproximadamente 600 colaboradores localizados entre Costa Rica y Asia. La investigación se realizará en el departamento de Capital mismo que cuenta con aproximadamente 100 colaboradores de los cuales 50 están localizados en Costa Rica.

Figura 1: Organigrama Empresa de Tecnología



Fuente: Elaboración Propia.

Entre los roles que se encuentran localizados en Costa Rica se identifican gerentes, analistas de proceso y estudiantes.

El departamento de Capital brinda servicios a aproximadamente 10 clientes a nivel global. Cada cliente se define como una unidad de negocio con necesidades específicas y requerimientos que deben ser considerados en la mejora del proceso.

Dentro de los servicios proporcionados por el departamento se encuentran:

1. Manejo de activos
2. Capitalización de activos
3. Cálculo de presupuestos
4. Análisis de variaciones entre gastos y presupuestos
5. Otros.

El centro de servicios financieros inicio sus operaciones en Costa Rica hace aproximadamente 15 años. El modelo se basa en el concepto de economías de escala mismo que busca una reducción del costo de operación de un proceso al transferirlo a una localización con un costo de operación menor. Desde sus inicios se ha transferido la

ejecución de procesos de Estados Unidos a Costa Rica generando reducciones de costos proyectadas entre 30%-50%. Como un diferenciador, Costa Rica ha sido un pionero en el mejoramiento de procesos y la automatización de estos logrando beneficios económicos aún mayores debido a la simplificación de la ejecución y mejoramiento de la calidad.

### 1.3 Planteamiento del problema

La organización considera que su proceso de capitalización de activos es muy manual mediante la utilización de Excel y esto genera tiempos de espera de más de 10 horas por parte de los clientes. Se estima según estudios de la industria, que si el proceso se puede automatizar se lograría generar hasta un 60% de reducción del tiempo de ejecución manual y por lo tanto reinvertir esa capacidad instalada en transferir actividades de mayor valor agregado que actualmente se encuentran en Estados Unidos sin la necesidad de contratar personal adicional. De ahí la importancia de este proyecto a nivel estratégico de la organización a fin de alcanzar los objetivos planteados en reducción de costo de operación.

Se define un activo como un instrumento financiero que otorga al comprador el derecho de recibir ingresos futuros. Dentro de los activos físicos se pueden identificar maquinaria, equipo, edificio, terrenos entre otros. Un mal manejo de los activos físicos podría resultar en pago de impuestos adicionales e incluso en problemas de tipo legal para la empresa.

Actualmente el proceso de capitalización de activos se ejecuta para 10 clientes globales. Estos clientes se definen como unidades de negocio con requerimientos y necesidades específicas generando que actualmente existan 10 formas diferentes de realizar el proceso de capitalización de activos. Esto ha ocasionado una alta dependencia al conocimiento de los colaboradores responsables de dar soporte a ese cliente en específico causando problemas de soporte en situaciones de incapacidad u finalización de una relación laboral con la empresa.

El volumen promedio anual de solicitudes para este proceso se estima en 42000, cada solicitud requiere un tiempo de ejecución aproximado entre 15 a 20 min. Se cuenta con un aproximado de 10 colaboradores asignados a la ejecución de este proceso y de forma mensual se identifican entre 10 a 15 errores de calidad debido a una ejecución incorrecta.

#### 1.3.1 Definición del problema

El proceso de capitalización de activos es altamente manual utilizando Excel y se asignan aproximadamente 10 colaboradores del departamento de Capital para soportar un

volumen anual promedio de 42000 solicitudes representado un costo anual de aproximadamente \$281250. Cada una de estas solicitudes requiere un tiempo de ejecución aproximado de 10 a 15min representando una inversión de 9375 horas anuales y genera tiempos de espera de más de 10 horas a los 10 clientes globales. Adicional se identifican, errores de calidad de 10 a 15 de forma mensual causando un riesgo de pago adicional de impuestos de hasta \$10 millones y problemas de exposición legal para la compañía.

### 1.3.2 Justificación

Se estima una reducción de costo total de la operación de aproximadamente 1 millón de dólares en un lapso de 5 años posterior a la implementación de la solución. La resolución de este problema, beneficiaria de la siguiente manera a:

Clientes: Eliminación de tiempos de espera estimados en más de horas mediante un auto servicio en tiempo real (Sin espera). Reducción de problemas de calidad estimados entre 10-15 mensuales debido a una ejecución incorrecta de forma manual.

Organización: Reducción de la dependencia al conocimiento de los colaboradores mediante la definición de un proceso estándar. Posibilidad de reinvertir aproximadamente 5625 horas anuales de su capacidad instalada en transferir procesos de mayor valor agregado de Estados Unidos a Costa Rica sin la necesidad de contratar personal adicional.

Empresa: Reducción del riesgo de pago de impuestos adicionales o problemas legales debido a un proceso ejecutado en tiempo real y la eliminación de posibles errores manuales de ejecución. Reducción de costo operativo estimado en aproximadamente un millón de dólares en un lapso de 5 años posterior a la implementación de la solución y mitigación de riesgo de pago de impuestos estimado en \$10 millones anuales.

Colaboradores: Oportunidad de desarrollar nuevas habilidades y apoyar procesos de mayor valor agregado. Tener un mejor balance vida y trabajo al eliminar el trabajo repetitivo de alto volumen. Reducción de un 60% del trabajo manual permitiendo liberar aproximadamente 5625 horas anuales.

## 1.4 Objetivos de la investigación

### 1.4.1 Objetivo General

Evaluar la ejecución del proceso de capitalización de activos mediante la aplicación de LSS para la mejora en el aprovechamiento de los recursos en el departamento de capital, centro de servicios financieros, empresa de tecnología, Heredia, 2021.

### 1.4.2 Objetivos Específicos:

- Documentar la realidad actual de la organización mediante el entendimiento de sus historia, estructura y servicios proporcionados generando la capacidad de identificar los principales síntomas y problemas que afectan a sus clientes.
- Aplicar la metodología de LSS y herramientas de ingeniería industrial a fin de simplificar la ejecución del proceso de capitalización de activos y generar una recomendación de un proceso estándar que minimice el riesgo de error.
- Brindar recomendaciones que permitan la automatización del nuevo proceso por parte de los recursos del departamento de tecnologías de información a fin de generar un mejor aprovechamiento de los recursos en el departamento.

## 1.5 Alcances y limitaciones

### 1.5.1 Alcances

La estandarización y automatización del proceso de capitalización de activos físicos, abarca el departamento de capital del centro de servicios financieros de empresa de tecnología ubicada en Heredia y se desarrollara durante el año 2021. Este proceso representa en promedio 42000 transacciones anuales ejecutadas de forma manual con un tiempo de ejecución entre 10-15 min y requiere aproximadamente 10 colaboradores para soportar aproximadamente 10 clientes. La ejecución manual de este proceso ha generado esperas de hasta 10 horas para los clientes y adicionalmente problemas de calidad que se estiman entre 10-15 mensuales. Se beneficiará a los colaboradores del departamento, clientes de este servicio y al cumplimiento de las metas organizacionales.

### 1.5.2 Limitaciones

Los requerimientos de confidencialidad de la empresa no permiten compartir como parte de esta investigación detalles tales como nombre, misión, visión, costos y datos relacionados al proceso u su ejecución. Por lo tanto, se ha ajustado el contenido a fin de evidenciar la problemática y respetando los requerimientos de confidencialidad detallados por la empresa.

Por otro lado, la implementación de la automatización tiene una alta dependencia de recursos del departamento de tecnologías de información y de definición de prioridades en cada ciclo de desarrollo. Dado lo anterior, esta investigación entregará una recomendación de cómo realizar la automatización, pero la misma no se materializará como parte de los entregables. Se espera que a futuro la organización logre implementar la automatización recomendada como parte de esta investigación, esto a fin de lograr los beneficios máximos esperados.

## Capítulo 2: Marco teórico

## 2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera

El proyecto se realiza bajo el marco de Ingeniería Industrial, misma que busca mejorar los procesos, servicios y sistemas de las organizaciones de una forma integral evaluando todos los elementos que la conforman, entre ellos, personal, maquinaria y materia prima.

Las aplicaciones de la Industrial se extienden a múltiples ramas de la industria entre ellas: manufactura, centros de servicios, medicina, ciencia y tecnología. El profesional en Ingeniería Industrial tiene la capacidad de analizar las entradas, procesos y salidas a fin de identificar problemas en relación con el correcto cumplimiento de los requerimientos del cliente u organización.

Este tipo de ingeniería da al profesional una serie de habilidades blandas que permiten la resolución estructurada de problemas y la búsqueda de la mejora continua, esto mediante el entendimiento y aplicación de diferentes métodos y herramientas que facilitan el correcto análisis de las diferentes situaciones presentadas en las organizaciones. Herramientas tales como LEAN, LSS, Business Process Management, 5S entre otras.

La flexibilidad de aplicar estas metodologías y herramientas en diferentes ramas de la industria e incluso situaciones del día a día permite al profesional en ingeniería industrial influenciar cambios positivos en las organizaciones con un conocimiento general de los productos o servicios, esto los posiciona como personas calificadas para tomar roles de gestión de cambio, gerencia de proyectos y mejoramiento de la calidad.

Esta investigación analizará los siguientes conceptos y conocimientos teóricos de la ingeniería industrial a fin de respaldar el desarrollo de la propuesta de este proyecto:

### 2.1.1 Cliente:

Es la persona u organización que está dispuesto a pagar por un producto o servicio. El mismo tiene requerimientos sobre como desea recibir el producto o servicio y cualquier desviación de esos requerimientos tendrán un impacto sobre la satisfacción y la experiencia de este. Estos requerimientos podrían ser: tiempo de respuesta y calidad.

### 2.1.2 Proceso u Servicio:

Es un sistema compuesto por entradas, pasos y salidas que responden a requerimientos de un cliente. Estas entradas podrían ser tiquetes, órdenes de compra, materia prima entre otros. Los pasos, buscan transformar las

entradas a fin de convertirlas en salidas que el cliente esté dispuesto a pagar por ellas. Estas salidas podrían ser productos, servicios u resultados.

#### 2.1.3 Desperdicios:

Se considera un desperdicio a cualquier paso en el proceso que no genere valor agregado en relación con los requerimientos del cliente. Dentro de los desperdicios se pueden identificar aquellos que no generan valor y pueden ser eliminados y aquellos que no generan valor, pero son necesarios por algún requerimiento legal u de organización.

#### 2.1.4 DMAIC:

Es una metodología que busca la mejora de los procesos existentes. Sus siglas hacen relación a las fases de: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Dentro de cada una de estas etapas se aplican una serie de herramientas relacionadas a la ingeniería industrial.

#### 2.1.5 CTQ (Critical to quality):

Son los indicadores claves para medir el éxito de un proceso u servicio según sus estándares. El análisis de estos indicadores durante el proceso de mejora permite evaluar el éxito u fallo de los cambios u mejoras implementadas.

#### 2.1.6 Estandarización:

Su objetivo es reducir las variaciones en los pasos de cómo se ejecuta un proceso entre diferentes clientes u organizaciones.

#### 2.1.7 Automatización:

Se define como una tendencia de mercado para eliminar trabajo realizado manualmente mediante la utilización de sistemas de información que permitan programar la ejecución de estos con una interacción mínima por parte del ejecutor. Dentro de las ramas más relevantes vinculadas a la ingeniería industrial se encuentran: ingeniería de métodos, producción y manufactura, control de calidad, administración y dirección de finanzas entre otros.

Para efectos de esta investigación, profundizaremos en la rama de ingeniería de métodos, misma que se define como aquella que busca mejorar la productividad al maximizar el uso de los recursos existentes.

En la aplicación de ingeniería de métodos, iniciaremos con el estudio sistemático de los procedimientos y servicios brindados. Nos enfocaremos principalmente en el análisis operacional a fin de identificar los pasos productivos e improductivos.

De esta forma recomendar la mejor forma y más rápida de realizar el proceso u servicio.

El procedimiento para seguir para este análisis se basa en:

- Entender el proceso / servicio actual
- Analizar los datos relacionados al proceso / servicio actual
- Desarrollar el nuevo método
- Implementar el nuevo método
- Asegurar la correcta ejecución del nuevo método
- Este procedimiento ejecutara mediante aplicación de la metodología DMAIC

## 2.2 Marco conceptual atinente de la gestión de proyecto

A fin de respaldar la propuesta del proyecto se utilizará la metodología DMAIC, esta hace referencia a la metodología basada en las etapas de definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Con la aplicación de estas etapas nuestro objetivo es mejorar de forma sistemática un proceso u servicio mediante la aplicación de herramientas de ingeniería industrial y estadística que permiten minimizar la posibilidad de error en su ejecución.

Cada etapa de esta metodología tiene un objetivo específico en la resolución, los mismos son:

### 2.2.1 Definir:

En esta etapa se analizan los requerimientos del cliente y se identifica el problema o oportunidad y el alcance de esta. Algunas de las herramientas utilizadas en este proceso son:

Project charter: Permite dimensionar el alcance de la oportunidad mediante la delimitación del problema, objetivo, alcances, dependencias. Adicional, brinda el detalle de los CTQs y su estado actual y proyecta como se espera que los mismos varíen posterior al esfuerzo. Facilita la toma de decisiones al detallar los roles involucrados y la responsabilidad asignada a cada uno en el proceso de toma de decisiones.

Mapeo de proceso – condición actual: Es un diagrama de flujo cuyo propósito es detallar de forma visual la secuencia de pasos, toma de decisiones y subprocesos

necesarios en la condición actual para ejecutar el servicio. En este análisis se identifican oportunidades y riesgos.

### 2.2.2 Medir:

Se analizan los CTQs a fin de entender el estado actual de los mismos y confirmar el problema planeado en la etapa de definir. Para este propósito algunas de las herramientas utilizadas son:

SIPOC: Permite analizar el proceso de inicio a fin, esto al generar un análisis de Suplidores, Entradas, Proceso, Salidas y clientes. Su objetivo es definir el alcance del proceso u servicio en análisis.

Matriz de priorización: Utilizando como base los CTQs, esta herramienta permite identificar las partes del proceso u servicio que generan la mayor ganancia en relación con el problema. Se basa en el concepto de Pareto, mismo que busca obtener el mayor beneficio posible al definir prioridades.

### 2.2.3 Analizar:

Se profundiza en el entendimiento de la causa raíz del problema y se realizan ejercicios de análisis de riesgos a fin de entender el nivel de riesgo, los controles actuales y el riesgo residual. Esto permitirá solucionar el problema desde la raíz y asegurar que las soluciones se implementan en los puntos con mayor riesgo residual. Para este propósito se utilizaron las siguientes herramientas:

Diagrama de pescado: Mas conocido como Ishikawa, esta herramienta tiene como propósito analizar todas las causas posibles de un problema u síntomas u su efecto. Utilizado muy comúnmente en situaciones donde la complejidad del proceso u servicio es alta dado que podrían existir múltiples problemas sucediendo en simultaneo.

FMEA: Esta matriz permite identificar todos los posibles escenarios de fallo, los controles actuales para controlar el riesgo generado por ese fallo y el riesgo residual basado en la efectividad del control. De esta forma, se logran identificar áreas en las cuales se deben implementar controles adicionales y asignar responsabilidades sobre quien los implementaría y cuando.

2.2.4 Mejorar: Durante esta etapa se implementa la solución y se verifica si la misma obtuvo los resultados esperados mediante la reducción de variación en la ejecución del proceso u servicio. Algunas de las herramientas utilizadas para este fin son:

Matriz de soluciones: Permite analizar diferentes soluciones a fin de evaluar cual es la solución más viable en términos de costo, tiempo de implementación, dificultad del cambio y el efecto sobre la resolución del problema.

Mapeo del proceso – condición futura: Este diagrama de flujo permite documentar los pasos del nuevo proceso a implementar. Al comparar el proceso actual y proceso futuro se permite demostrar las transformaciones que se experimentara con los cambios.

2.2.5 Controlar: Se ejecuta un plan para asegurarse que el nuevo proceso u servicio se realiza de forma disciplina y que los resultados esperados se mantienen en el tiempo. Para este propósito, se utilizan herramientas tales como:

Plan de control: Determina un plan con responsables, fechas y mecanismos para analizar los CTQs a fin de asegurar que los resultados planeados se obtienen.

Plan de implementación: Su propósito es asegurar el manejo correcto del cambio permitiendo una implementación exitosa. Para este fin se documentan las acciones a realizar, los responsables de realizarlas y la fecha esperada en la cual se finalizarán.

2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

Con base en esta investigación, se busca obtener los siguientes beneficios:

- Corto plazo: Documentar la realidad del proceso mediante un claro entendimiento de los requerimientos del cliente, el diseño actual del proceso, problema, la causa raíz y como esto se traslada a los CTQs. Esto

permitirá a la organización definir prioridades y asignación de recursos para solucionar el problema planteado.

- Mediano plazo: Se busca implementar un nuevo proceso que maximice el uso de los recursos mediante la eliminación de desperdicios de tal forma que se pueda generar un proceso estándar. Como resultado de esta etapa, se espera reducir el riesgo de dependencia al conocimiento experto de los ejecutores, esto al tener un proceso documentado y sin variación entre clientes.
- Largo plazo: Dar una recomendación al grupo de TI sobre como automatizar el proceso ya estandarizado a fin de generar un auto servicio que elimine la necesidad de trabajo manual. Se espera reinvertir la capacidad liberada en transferir actividades de mayor valor agregado sin la necesidad de contratar personal adicional. Se estiman beneficios de aproximadamente un millón de dólares en reducción de costo durante los siguientes 5 años.

## 2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

En esta sección se resaltarán dos tipos: la primera es sobre aplicación de ingeniería de métodos y la segunda sobre la aplicación de la metodología DMAIC.

### 2.4.1 Tema: Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos

En la siguiente publicación se comparten herramientas para una correcta aplicación de la ingeniería de métodos. Dentro de las cuales, algunas de ellas fueron aplicadas en nuestro proyecto de investigación. Tales como mapeo de proceso mediante observación directa para analizar las condiciones y descubrir las fuentes de ineficiencias.

Se ejemplifica como maximizar el uso de los recursos en la mejora de procesos en áreas de servicios y manufactura mediante la documentación de instrucciones de trabajo estándar y la simplificación de estas mediante automatización. Esto es similar al objetivo de esta investigación de generar una recomendación de un proceso estándar y que sea una automatización en el futuro cercano.

Bibliografía: Palacios Acero LC. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos [Internet]. Bogotá: ECOE Ediciones Ltda; 2016 [cited 2022 Feb 1]. (Colección: Ingeniería y salud en el trabajo. Área: Ingeniería industrial; vol. Segunda edición). Available from: <https://search.ebscohost.com>

Objetivo: Ejercicios, Talleres y casos de ingeniería de métodos, movimientos y tiempos como referencia para estudiantes, docentes y profesionales en ingeniería industrial

Resultados: A fin de mejorar el rendimiento de las organizaciones es necesario incrementar la productividad y la eficiencia. En las condiciones de negocio, variables de equipo humano, clima organizacional, instalaciones y tecnologías pueden afectar los resultados esperados. De ahí que, descubrir las fuentes de ineficiencias y desperdicios con el fin de corregirlos, estandarizarlos y automatizarlos es vital para cumplir estos objetivos.

Conclusiones:

Es necesario evaluar las condiciones de los trabajadores por medio de un método sistemático

Se busca aumentar la productividad mediante el análisis de los tiempos y movimientos

Para entender los procesos se pueden utilizar diagramas de esta forma se pueden observar los puntos de posible mejora

La ingeniería de métodos es una excelente herramienta para la estandarización de los procesos

2.4.2 Tema: Técnicas de implementación de Lean y Six Sigma en organizaciones de servicio y manufactura. En la misma se detallan herramientas que fueron aplicadas en nuestra investigación sales como

En la siguiente investigación se ejemplifica la utilización de herramientas tales como FMEA, Matriz de priorización y como el correcto análisis y toma de decisiones con los resultados obtenidos puede maximizar el uso de los recursos y generar reducciones de costo para la organización.

Similar a nuestra investigación, se buscar mejorar las condiciones de nuestros colaboradores generando mejores condiciones de balance vida y trabajo. Pero al mismo tiempo, aumentar la calidad del proceso mediante eliminación de desperdicios y simplificación de la ejecución.

Bibliografía: Stone B. Implementing Lean and Six Sigma Techniques [Internet]. Oakville, ON: Society Publishing; 2020 [cited 2022 Feb 1]. Available from: <https://search.ebscohost.com>

Objetivo: Introducir Lean Six Sigma y el poder de la cultura organizacional.

Resultados:

Cuando se investiga LSS se identifica que es una metodología estructurada. Aplicarlo genera un lenguaje común en la organización lo cual ayuda a eliminar la confusión y generar una mejora continua más rápida y sistemática.

- Se debe maximizar el uso de la información del cliente
- Las decisiones deben de tomarse con base a datos
- Maximizar el uso de herramientas de análisis de datos y automatización
- Maximizar el uso de tecnología
- La excelencia operacional se facilita con LSS

Conclusiones:

La aplicación de LEAN permite lograr más con menos. Los siguientes son beneficios que se pueden lograr mediante una correcta aplicación de LSS

- Reducción en tiempo de procesamiento y espera
- Reducción en costos de implementación
- Mejora los niveles de satisfacción de los clientes
- Incrementa la participación de los colaboradores

Las organizaciones que han implementado LSS, disfrutan los beneficios asociados con las mejoras. Estas metodologías son una forma de mejorar de manera continua en una escala de competición global. Una organización que aspire a mejorar la calidad y eliminar desperdicios debería adoptar LSS. Lo mejor de este tipo de metodologías es el lograr concentrarse en las áreas correctas esto al utilizar las herramientas apropiadas y un uso correcto de los recursos.

## Capítulo 3: Marco metodológico

### 3.1 Metodología para la definición del problema

La organización en la cual se realiza la investigación tiene una cultura de mejora continua basada en metodologías como LEAN and LSS. Como antecedente a esta investigación, la organización aplica de acuerdo con su esquema de mejora continua la metodología LEAN para resolución de problemas considerados de baja complejidad y LSS para resolución de problemas considerados de alta complejidad. De acuerdo con este esquema, la organización prioriza la aplicación de LSS como metodología para esta investigación.

A fin de diagnosticar y definir el problema durante la etapa de definir en la metodología DMAIC, se utilizó la herramienta de Project Charter la cual permitió delimitar el problema mediante la utilización de una plantilla. Adicionalmente, con el objetivo de ratificar el problema se realizó un mapeo de proceso mediante la utilización del programa Visio. A continuación, se describe el uso de las plantillas y la aplicación metodológica de estas.

#### Project Charter

Para la generación de esta herramienta, se realizaron reuniones con el gerente del área a fin de entender las necesidades del departamento. Durante esas conversaciones, se utilizó el Project charter para documentar el problema, objetivos y alcance del proyecto.

Figura 2: Project charter paso a paso

Definir - Project Charter

|   |          |               |                |                     |                       |                     |   |
|---|----------|---------------|----------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---|
| 1 | Empresa  | Departamento  | Proceso        | Gerente de Proyecto | Fecha de Finalizacion |                     |   |
| 2 | Problema |               | 3 Objetivo     |                     |                       |                     |   |
| 4 | Alcance  |               | 5 Dependencias |                     |                       |                     |   |
| 6 | Metrica  | Estado Actual | Estado Futuro  | Equipo de Trabajo   | Cantidad              | Toma de descisiones | 7 |
| 8 |          |               |                |                     |                       |                     |   |

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto 1, se documentó la empresa en la cual se desarrollaría el proyecto, así como el departamento acordado. Adicional, se identificó el proceso en el cual se desarrolla la mejora, el gerente de proyecto encargado y se documenta la fecha estimada de finalización en relación con los intereses del departamento.

En el punto 2, se detalla el problema que tiene la organización el cual se desea resolver mediante esta investigación. Por su parte, el objetivo general planteado se documenta en el punto 3 de este documento.

A fin de asegurar una correcta ejecución se utilizó la sección 4 para documentar los alcances del proyecto y la sección 5 para identificar las dependencias que pueden afectar el progreso esperado.

Los CTQs, se documentaron en la sección 6 y a los mismos se les identifico su estado actual y su estado futuro. Esto a fin de documentar la mejora esperada como resultado de esta investigación.

Con el objetivo de asegurar un proceso claro de toma de decisiones, en el punto 7 se documentaron los equipos de trabajo involucrados en esta la iniciativa, la cantidad de personas y cuál es su role en la toma de decisiones. Identificando aquellos que deben Decidir, Recomendar u Aceptar.

El retorno de inversión esperado por este esfuerzo se documentó en la sección 8 del documento. Acá se detalla el beneficio monetario esperado en un periodo de 5 años posterior a la implementación de la mejora.

Una vez generado este documento, se realizó una reunión con los gerentes del área para ratificar lo documentado en el Project charter y tomar una decisión de

valor. La decisión de valor es la indicación por parte de gerencia en continuar invirtiendo en la mejora planteada. En este caso, la decisión tomada por la gerencia fue de proceder con la ejecución del proyecto con base a lo documentando en la herramienta de Project charter.

### 3.1.1 Mapeo de Proceso – Condición Actual

El paso siguiente en la etapa de definir, fue realizar el mapeo del proceso con base en su condición actual. Para esto, se utilizó la herramienta de Microsoft Visio y se realizaron reuniones de mapeo de proceso con los clientes y expertos del proceso.

La dinámica utilizada durante las reuniones con los clientes y expertos del proceso fue de observación directa en la cual ellos ejecutaban el proceso y esa ejecución se documentaba en el documento de Visio en forma de diagrama de flujo.

Luego, se revisaba el diagrama generado con los clientes y expertos a fin de documentar aspectos adicionales relevantes para el análisis de la situación actual. Aspectos tales como: Riesgos, desperdicios, conexiones rotas, defectos entre otros. Estos aspectos, se documentaban en el diagrama como notas complementarias.

Durante las conversaciones con los clientes y expertos de proceso, se identificaban ideas de mejora que ellos habían identificado en el día a día. Estas ideas de mejora se utilizaron como base para la propuesta de mejora que se presentaría a la gerencia.

Una vez finalizado el ejercicio de observación directa, se realizó una reunión con el dueño del proceso, los clientes, los expertos de proceso y la gerencia. En la cual se revisó en detalle el diagrama de flujo generado, los aspectos relevantes documentados y las ideas de mejora compartidas. Esto con el fin de ratificar el proceso entre todos los involucrados y obtener la decisión por parte de gerencia de proceder con las siguientes etapas de la investigación.

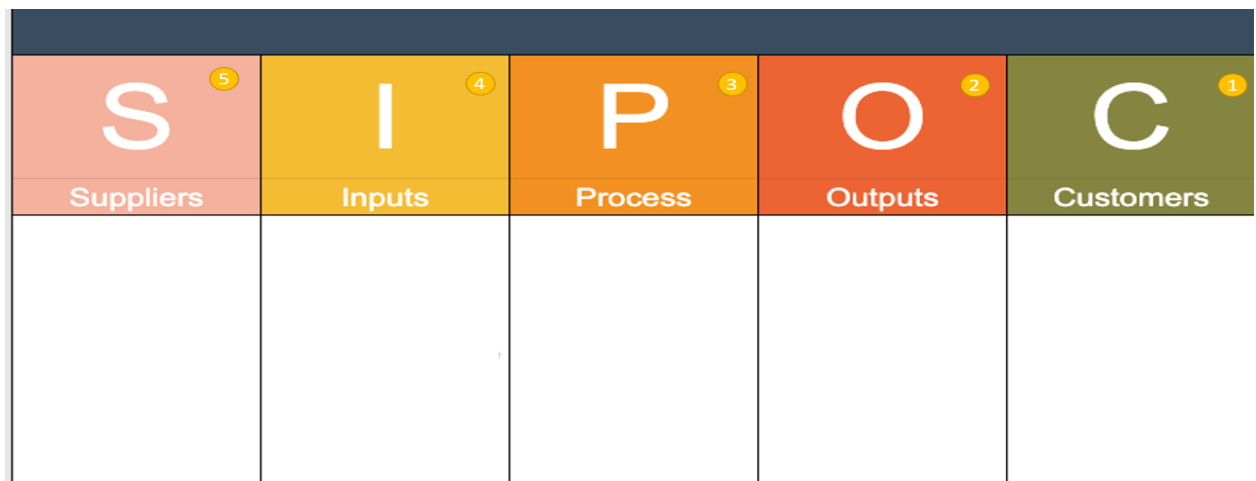
## 3.2 Metodología para la medición y respaldo cualitativo del proyecto

Con el objetivo de entender la relevancia del problema para la organización y para los clientes y aplicando la metodología DMAIC, en la etapa de Medición se utilizaron las herramientas de SIPOC, Matriz de Priorización, Diagrama de Pescado y FMEA. Como resultado de estas herramientas, se logra ratificar la relevancia del problema para la organización y para los clientes determinando el punto de partida para la resolución del problema identificado. A continuación, se detallan las plantillas utilizadas y la aplicación metodológica de las mismas.

### 3.2.1 SIPOC

A fin de comprender los requerimientos del cliente y la ejecución del proceso de inicio a fin, se realizó el ejercicio del SIPOC con el dueño del proceso. Para lo anterior, se tuvieron aproximadamente 3 sesiones de trabajo en las cuales se completó el formato de la siguiente manera:

Figura 3: SIPOC paso a paso



Fuente: Elaboración Propia.

Se inicio con el punto 1 en el cual se identificaron de los clientes para el proceso de capitalización de activo fijo. Siendo estos clientes los que están dispuestos a pagar por la correcta ejecución del proceso.

Posteriormente, se mapearon en el punto 2 las salidas del proceso para cada cliente y los requerimientos que cada una de estas salidas debería de tener a fin de cumplir las expectativas del cliente.

Una vez teniendo claro los clientes y sus requerimientos, se procedió con la documentación del punto 3 en el cual se detalla el inicio del proceso, el proceso como tal y la culminación del proceso. Esto a fin de documentar el proceso de inicio a fin.

A este punto, se documentó las entradas necesarias para la correcta ejecución de este proceso. Esto se realizó en el punto 4 de la plantilla, para cada salida se documentó los requerimientos necesarios para que la ejecución del proceso fuera correcta.

Seguidamente, en el punto 5 se documentaron los proveedores de cada una de estas entradas. Esto a fin de identificar quien es el responsable de proporcionar cada entrada en el proceso.

Una vez finalizado el mapeo con el dueño del proceso, se realizó una reunión con los clientes y expertos de proceso a fin de ratificar el SIPOC con ellos y documentar cualquier elemento faltante.

### 3.2.2 Matriz de Priorización

A fin de enfocar la energía del equipo en las áreas del proceso que generan mayor beneficio, se realizó un ejercicio de priorización. Para este ejercicio se utilizó la siguiente matriz:

Figura 4: Matriz de priorización paso a paso

|   | 1                       | 2                    | 3                  | 4                |
|---|-------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
|   | Tiempo de procesamiento | Impacto en Impuestos | Errores de Calidad | Tiempo de espera |
|   | Alto : 10               | Alto : 10            | Alto : 10          | Alto : 10        |
|   | Bajo : 2                | Bajo : 2             | Bajo : 2           | Bajo : 2         |
| 2 | 10                      | 4                    | 2                  | 6                |
| 2 | Peso de Importancia     |                      |                    |                  |
|   | Etapas del proceso      |                      |                    |                  |
|   | Total                   |                      |                    |                  |
|   | 4                       |                      |                    |                  |
|   | 3                       |                      |                    |                  |

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto 1, se identificaron los CTQs y se asignó un peso de importancia a cada uno de ellos. Este peso de importancia se generó con base a las recomendaciones brindadas por el dueño del proceso y la gerencia. A cada uno de los CTQs, se les asignó un criterio numérico de Alto u Bajo a fin de facilitar la evaluación posterior en el punto 3.

Posterior a esto, en el punto 2 se documentaron las actividades estándar del proceso identificadas durante el ejercicio de mapeo de proceso de la condición actual.

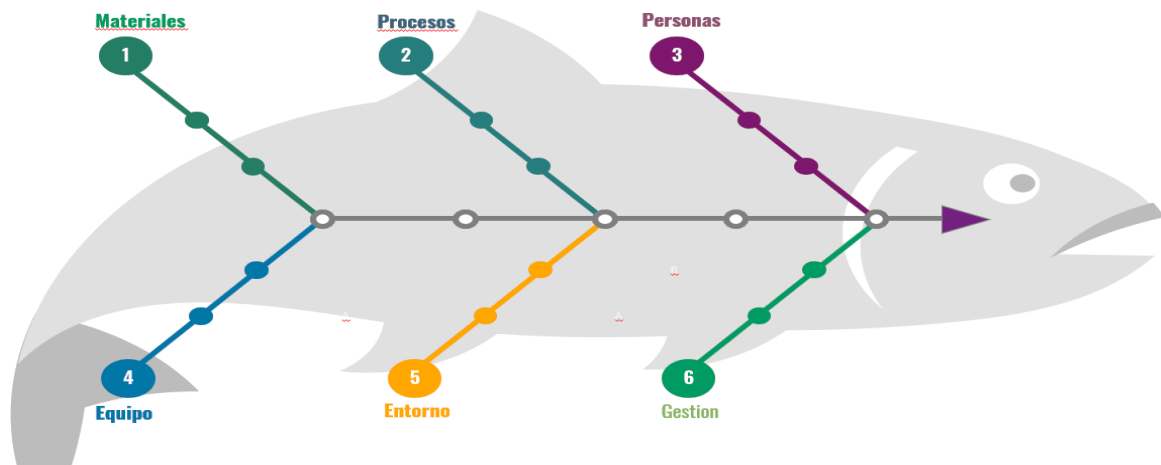
A este punto, se realizó una sesión con los clientes y expertos del proceso a fin de completar el punto 3. Para esto, se le asignó un valor a cada actividad estándar del proceso en cada CTQ. Esto se ejecutó de forma vertical comparando cada actividad estándar en relación con un CTQ. Esto se repitió con cada uno de los CTQs hasta completar la matriz.

Con base en la nota final generada en el punto 5 se organizó los datos de forma descendente iniciando con la nota final mayor. Con base en esto, se agenda una reunión con la gerencia y se le recomienda enfocarse en aquellas actividades que generan el 80% del beneficio con base en la nota final resultante del punto 5.

### 3.2.3 Diagrama de Pescado

Con el objetivo de identificar la causa raíz asociada a nuestro problema, se utiliza la herramienta de diagrama de pescado. La misma se realizó de la siguiente manera:

Figura 6: Diagrama de pescado



Fuente: Elaboración Propia.

Se realizó una reunión inicial con los clientes, expertos de proceso y dueño de proceso para explicar la teoría relacionada con el diagrama de pescado.

La plantilla se publicó en la plataforma de Microsoft Whiteboard y se le asignó un lapso de una semana para que cada persona de forma individual ingresara a la

plataforma y agregara todos los síntomas que han identificado en cada una de las categorías del diagrama de pescado.

Durante este periodo de tiempo, el gerente de proyecto le daba seguimiento a la evolución de la plantilla y recolectaba información adicional contactando de forma directa a cada involucrado. Los aprendizajes se documentaban de igual forma en la plantilla.

Una vez finalizado el periodo de una semana, se coordinó una reunión con todos los involucrados para revisar de forma conjunta el diagrama de pescado y ratificar los síntomas identificados.

Como resultado del diagrama de pescado, se identificaron áreas de enfoque y riesgo. Esto se utilizó como base para la realización del FMEA.

### 3.2.4 FMEA

A fin de identificar el nivel de riesgo asociado con las áreas identificadas durante el análisis de causa raíz por medio del diagrama de pescado. Se aplico la herramienta de FMEA para identificar el nivel de riesgo, los controles asociados a ese riesgo y el riesgo residual generado por la aplicación de los controles. El ejercicio se realizó de la siguiente manera:

Figura 5: FMEA paso a paso

| 1 Riesgo / Problemas | 2 Posibles Fallas | Probabilidad de que ocurra | Impacto | 3 Posible Causa Raíz | Controles | 4 Plan de Accion | Responsable |
|----------------------|-------------------|----------------------------|---------|----------------------|-----------|------------------|-------------|
|                      |                   |                            | Red     |                      |           |                  |             |
|                      |                   |                            | Yellow  |                      |           |                  |             |
|                      |                   |                            | Green   |                      |           |                  |             |

Fuente: Elaboración Propia.

Con base en los resultados del diagrama de pescado, el gerente de proyecto ingresa en el punto 1 las áreas de riesgo identificadas.

Posterior a esto, se realiza una reunión con el dueño de proceso para completar el resto de la matriz.

En el punto 2, se identifican cuáles son los posibles modos de fallo relacionados a esta área de riesgo y se le asigna si la probabilidad de que ese modo de fallo es

Alta o baja. Esto se documenta con base en la conversación con el dueño del proceso.

Una vez identificada la probabilidad, se mapean los controles actuales asociados a cada modo de fallo. Esto se realiza en conjunto con el dueño del proceso y se documenta en el punto 3 de la plantilla del FMEA. Adicional a esto, se evalúa la efectividad del control y se clasifica el riesgo residual como Alto u Bajo.

Para aquellos modos de fallo con riesgo residual Alto, se documenta en el punto 4 las recomendaciones de acciones adicionales a tomar a fin de minimizar el nivel de riesgo. Esto se realiza en conjunto con el dueño de proceso.

Posterior a esto, se realiza una reunión con los clientes, expertos de proceso y dueño de proceso para validar los resultados del ejercicio y obtener perspectivas adicionales para complementar el ejercicio de FMEA.

Una vez finalizado el FMEA, se presentó a gerencia los aprendizajes obtenidos durante esta etapa de medir con las recomendaciones identificadas en el FMEA. Esto a fin de tomar una decisión de proceder con la siguiente etapa de Mejorar.

### 3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

Durante la etapa de Mejorar y con el objetivo, de proporcionar la información relevante para facilitar la correcta toma de decisión por parte de gerencia. Se realizaron los análisis de matriz de soluciones, mapeo de proceso y experimentación de la automatización. A continuación, se describe las plantillas utilizadas y la aplicación metodológica de las mismas.

#### 3.3.1 Matriz de soluciones

Durante los ejercicios realizados con los clientes, expertos del proceso y dueño de proceso se generaron diversas hipótesis sobre soluciones. A fin de priorizar las soluciones en aquellas que generarían un mayor impacto se utilizó la siguiente plantilla y la misma que completo de la siguiente manera:

Figura 6: Matriz de soluciones paso a paso

| 1                   |                         |                          |                           |                           |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                     | Costo                   | Tiempo de implementación | Dificultad de Implementar | Impacto sobre el problema |
|                     | Alto : < 5<br>Bajo : 10 | Alto : < 5<br>Bajo : 10  | Alto : < 5<br>Bajo : 10   | Alto : 10<br>Bajo : < 5   |
| Peso de Importancia | 10                      | 4                        | 2                         | 6                         |
| Soluciones          | 2                       |                          |                           | Total                     |
|                     |                         |                          |                           |                           |
|                     |                         |                          |                           |                           |
|                     |                         |                          |                           |                           |
|                     |                         |                          |                           |                           |
|                     |                         |                          |                           |                           |
|                     |                         |                          |                           |                           |
| 3                   |                         |                          |                           |                           |

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto 1, se identificaron las variables con las cuales se desea priorizar la solución. Estas variables se revisaron con el dueño de proceso y se les asignó un peso de prioridad a cada una de ellas.

Posteriormente, el gerente de proyecto agregó todas las ideas de soluciones en el punto 2 de la plantilla a fin de facilitar el ejercicio de priorización.

Se coordinó una reunión con los clientes, expertos de proceso y dueño de proceso, en esta sesión se le asignó un valor numérico a cada idea. Ese ejercicio se realizó utilizando el punto 3 de la plantilla y se ejecutó de forma vertical para evaluar cada idea en relación con la variable. Esto se repitió con todas las variables definidas en la matriz de solución.

Una vez completada la matriz, la plantilla genera una nota final en el punto 4. Esta nota final indica el beneficio que genera esa idea en relación con la idea propuesta, se organizaron los datos de forma descendente a fin de identificar las ideas que generarían un mayor beneficio con base a la nota obtenida.

Una vez completada la matriz, se realizó una reunión con la gerencia a fin de presentar las ideas de solución y la priorización recomendada de las mismas. La intención con esto era obtener aprobación por parte de gerencia para proceder con los cambios propuestos.

### 3.3.2 Mapeo de proceso – estado futuro

Con los cambios aprobados por la gerencia, se procedió a generar un nuevo diagrama de proceso a fin de evidenciar de forma visual la transformación que se experimentaría con los ajustes. Para este ejercicio se utilizó la herramienta de Microsoft Visio a fin de documentar el nuevo diagrama.

El gerente del proyecto realizó la versión inicial del diagrama y posteriormente la misma se revisó con el dueño de proceso, clientes y expertos de proceso para su ratificación y revisión.

Este diagrama de proceso se utilizó como base para la identificación de requerimientos con el departamento de tecnologías de información a fin de desarrollar un prototipo de automatización.

### 3.3.3 Experimentación

La gerencia asignó un recurso del departamento de tecnologías de información para generar un prototipo de la automatización del proceso. Para este fin, se utilizó la metodología de AGILE en la cual utilizando el diagrama de proceso de estado futuro se generó una lista de requerimientos.

Estos requerimientos fueron priorizados por parte del departamento de tecnologías de información y se comenzó a generar una automatización con funcionalidades que se mejoraban en pequeños periodos de 2 semanas.

Cada nueva versión generada por el departamento de tecnologías de información se probaba por los clientes y expertos del proceso y se aprobaba por parte del dueño de proceso.

Para este fin, se priorizó el cliente que representaba el mayor volumen de solicitudes de capitalización de activos fijos. El experimento se extendió durante un periodo de aproximadamente seis semanas durante las cuales se generaron versiones incrementales de la solución de automatización. Durante estas semanas el equipo se reunió de forma diaria para ver progreso de la solución y prioridades de los requerimientos a desarrollar y se tuvieron sesiones de aprobación de cada solución al final de los ciclos de 2 semanas.

Una vez finalizado el piloto se presentaron los resultados a la gerencia y se hizo la solicitud de asignar más recursos del departamento de tecnologías de información a fin de continuar con el desarrollo de la automatización durante el año 2022. Debido a los resultados obtenidos, la gerencia asignó en el presupuesto anual los recursos necesarios para hacer esto posible.

### 3.4 Metodología para la implementación del proyecto

#### 3.4.1 Plan de implementación

A fin de asegurar la correcta implementación de los cambios establecidos a nivel de diseño de proceso como parte de la etapa de controlar, se utilizó la herramienta de plan de implementación. La misma se aplicó de la siguiente manera:

Figura 7: Plan de implementación paso a paso

| 1        |          |           | 2          |       |             |
|----------|----------|-----------|------------|-------|-------------|
| Acciones | Objetivo | Audiencia | Frecuencia | Canal | Responsable |
|          |          |           |            |       |             |
|          |          |           |            |       |             |
|          |          |           |            |       |             |
|          |          |           |            |       |             |
|          |          |           |            |       |             |

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto 1, se definieron las acciones que se consideran necesarias a fin de asegurar una correcta implementación de los cambios, esto incluyendo el objetivo de cada acción y la audiencia involucrada. Estas acciones se definieron en conjunto con el dueño del proceso y los expertos del proceso.

Posterior a esto, en el punto 2 se asignó la frecuencia, duración y el responsable de ejecutar esas acciones. A fin de asegurarse que las personas asignadas a estas responsabilidades estaban al tanto de la ayuda necesaria se realizó una reunión en la cual se compartió el plan y la expectativa para cada uno de ellos.

Este plan, se revisó con gerencia a fin de obtener la aprobación necesario y continuar con la implementación de las mejoras.

### 3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

#### 3.5.1 Plan de control

Como complemento del plan de implementación y como parte de la etapa de control se aplicó la herramienta de plan de control. La misma se desarrolló de la siguiente manera en conjunto con el dueño del proceso y los expertos del proceso.

Figura 8: Plan de control paso a paso

| Objeto de Analisis |             | Sistema de Medicio |         |      | Responsables |        | Acciones a tomar |
|--------------------|-------------|--------------------|---------|------|--------------|--------|------------------|
| Acciones           | Descripcion | Unidades           | Limites | Como | Quien        | Cuando | Interpretacion   |
|                    |             |                    |         |      |              |        |                  |
|                    |             |                    |         |      |              |        |                  |

Fuente: Elaboración Propia.

En el punto 1, se identificaron las acciones necesarias para asegurar la correcta ejecución del nuevo proceso. Estas acciones se basaron en los CTQs definidos como parámetros de éxito durante la etapa de definir y documentados en el Project charter.

Posterior a esto, se definió en el punto 2 el resultado esperado durante la implementación y la interpretación asociada a ese indicador esto a fin de asegurar que la acción indicada se realiza en relación con los resultados del indicador.

Por otro lado, en el punto 3 se documentó la persona responsable de ejecutar ese control, la frecuencia para la ejecución de este y la duración de tiempo por la cual se debe realizar el control.

A fin de asegurar la correcta ejecución del plan, se realizó una reunión con los involucrados y se les compartió el plan de control, así como la expectativa.

Este plan se presentó a gerencia a fin de ser aprobado antes de iniciar su ejecución.

## Capítulo 4: Línea base y análisis de causa

Con el propósito de diagnosticar el proceso de capitalización de activos físicos y sustentar con datos las recomendaciones y conclusiones de esta investigación. Durante las etapas de medir y analizar de la metodología DMAIC, se busca identificar las variables dependientes e independientes del problema, así como identificar la causa raíz que al solucionarse permitirá alcanzar los objetivos propuestos.

A continuación, se describen los resultados obtenidos de cada herramienta aplicada en su etapa correspondiente.

#### 4.1 Medir

En esta etapa se utilizaron las herramientas de SIPOC y Matriz de Priorización. La herramienta de SIPOC para comprender los requerimientos de los clientes y las entradas del proceso, así como la Matriz de priorización para evaluar las etapas críticas del proceso en análisis. Conclusiones obtenidas en cada herramienta aplicada:

##### 4.1.1 SIPOC:

Al analizar el proceso de inicio a fin mediante la utilización del SIPOC se logra evidenciar que los clientes, mismos que para esta investigación son equivalentes a unidades de negocio y se cuantifican en aproximadamente 10, cuentan todos con los mismos requerimientos de la salida del servicio de capitalización de activos. Todos ellos necesitan como salida del servicio que la información se refleje de forma correcta en SAP en un lapso un día hábil. Cualquier atraso genera un riesgo de no capitalizar a tiempo los activos y por lo tanto podría tener un efecto de incrementar el pago de impuestos mensuales.

Figura 4: SIPOC

| S  | I  | P   | O   | C  |
|--|--|---|---|--|
| Suppliers  | Inputs   | Process   | Outputs   | Customers  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aproximadamente 10 Clientes a nivel global. Cada cliente representa una unidad de negocio</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solicitud con la Información necesaria para realizar la capitalización del activo físico</li> <li>2. Plantillas de excel con la información necesaria para realizar la capitalización del activo físico</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtener la información</li> <li>2. Validar la información</li> <li>3. Solicitar información adicional en caso de ser necesario</li> <li>4. Preparar las plantillas de Excel</li> <li>5. Correr las macros de Excel para escribir en SAP</li> <li>6. Confirmar al cliente que se procesó la solicitud</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Información del activo físico reflejada de forma correcta en SAP en un lapso un día hábil</li> <li>2. Fecha utilizada de capitalización correctamente seteada en SAP</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aproximadamente 10 Clientes a nivel global. Cada cliente representa una unidad de negocio</li> </ol> |

Fuente: Elaboración Propia.

Al ser SAP el sistema en el cual se realiza el proceso se identifica que la información necesaria para la correcta ejecución es la misma para todos los clientes.

Los pasos necesarios para ejecutar el proceso por parte de los colaboradores del departamento de Capital del centro de servicios financieros se basan en la utilización de las mismas herramientas para todos los clientes. Estas herramientas son Excel y macros de Excel. Además, se logra evidenciar que la secuencia lógica de ejecución es la misma para todos los clientes.

- Obtener la información
- Validar la información
- Solicitar información adicional en caso de ser necesario
- Preparar las plantillas de Excel
- Correr las macros de Excel para escribir en SAP
- Confirmar al cliente que se procesó la solicitud

Sin embargo, a pesar de que se utilizan las mismas herramientas y que la secuencia lógica es la misma, se han generado versiones de plantillas para cada cliente causando que exista al menos una versión para cada uno y en algunos casos hasta 2-3 versiones diferentes para el mismo cliente. Estas plantillas no se encuentran en ningún lugar común donde todos los colaboradores tengan acceso sino más bien en las computadoras asignadas a cada uno.

La ejecución del proceso no es estándar y no se encuentra documentada por lo tanto se genera una dependencia del conocimiento de cada colaborador.

En las entradas del proceso se identifica que los suplidores de información son los mismos clientes. La información no se obtiene por un medio estándar, dado que cada uno suplidor proporciona la información que históricamente se ha definido de forma aislada como la necesaria. Esto a pesar de que SAP requiere la misma información para todos los clientes. Por otro lado, se identifica que la forma como se proporciona la información varía de acuerdo con el cliente logran identificar hasta 4 canales diferentes (correo personal, correo genérico, formulario en SharePoint, formulario en otros sistemas).

A este punto, se genera la hipótesis de que si todos los clientes utilizan SAP causando que se requiera la misma información para su correcta ejecución. El proceso de obtención de los datos y el procesamiento de estos podría ser de forma estandarizada. Esto significa mismos canales y plantillas. Sin embargo, esta hipótesis debería ser confirmada y evaluada en las etapas posteriores a fin de confirmar su viabilidad.

#### 4.1.2 Matriz de priorización:

Dado el volumen y la complejidad del análisis, debido a los 10 clientes que se incluyen en el alcance de la investigación, se realizó un ejercicio de priorización a fin de maximizar el uso de los recursos asignados al proyecto, y de igual forma identificar cual sería la parte del proceso donde se generaría el mayor beneficio en relación con los CTQs.

Figura 5: Matriz de priorización

|   | Tiempo de procesamiento | Impacto en Impuestos  | Errores de Calidad    | Tiempo de espera      |              |
|---|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
|   | Alto : 10<br>Bajo : 2   | Alto : 10<br>Bajo : 2 | Alto : 10<br>Bajo : 2 | Alto : 10<br>Bajo : 2 |              |
| Peso de Importancia                       | 10                      | 4                     | 2                     | 6                     |              |
| <b>Etapas del proceso</b>                 |                         |                       |                       |                       | <b>Total</b> |
| Escritura en SAP                          | 10                      | 8                     | 5                     | 2                     | 154          |
| Obtener información por parte del cliente | 2                       | 2                     | 10                    | 10                    | 108          |
| Validar información proporcionada         | 5                       | 5                     | 6                     | 2                     | 94           |
| Seguimiento con el cliente                | 5                       | 2                     | 2                     | 2                     | 74           |

Fuente: Elaboración Propia.

Se busca que esta priorización sea con base en datos a fin de eliminar percepciones y así influenciar una decisión de la gerencia de continuar con esta investigación e incluir en el presupuesto de la organización el soporte futuro de recursos en el departamento de tecnologías de información.

Se asignó un peso de prioridad a cada CTQ y se evaluó cada etapa del proceso y sus pasos. De esta forma se concluye que el mayor enfoque debería darse en la obtención de los datos por parte del proveedor.

A este punto, se genera la hipótesis de que si la información proporcionada por los proveedores se da de forma estándar se generaría un efecto directo de simplificación en los pasos posteriores de validación y ejecución en SAP reduciendo significativamente la complejidad en la ejecución del proceso de forma natural. De lograr esto, la ejecución del proceso se podría automatizar mediante el uso de sistemas informáticos ya adquiridos por la empresa con el apoyo del departamento de tecnologías de información.

Al finalizar estos dos ejercicios, se presenta la recomendación a gerencia y se obtiene la aprobación para proceder con las etapas posteriores. De igual forma se aprueba el incluir en presupuesto el soporte del departamento de tecnologías de información. Sin embargo, la gerencia recomienda evaluar si existen otras causas raíz posibles y analizar todo el proceso de inicio a fin para evaluar si se necesitan controles adicionales con el objetivo de mitigar los riesgos asociados a pago de impuestos.

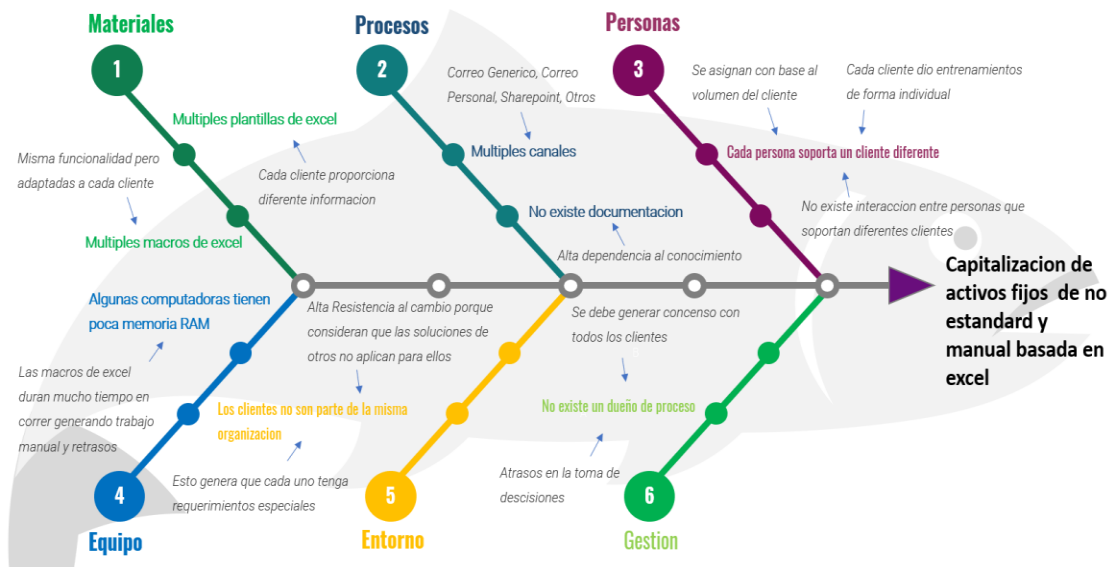
## 4.2 Analizar

En esta etapa se utilizaron las herramientas de diagrama de pescado con el propósito de entender todas las causas asociadas al problema y FMEA a fin de evaluar los riesgos asociados que deberían considerarse en el planteamiento de la solución. A continuación, se detallan las conclusiones obtenidas:

### 4.2.1 Diagrama de pescado:

Debido a las preocupaciones expresadas por gerencia en relación a la necesidad de revisar la causa raíz a fin de confirmar que se está atacando el problema real y no un síntoma. Se utiliza la herramienta de diagrama de pescado a fin de evaluar todos los elementos alrededor de la ejecución del proceso de capitalización de activos. Estos elementos incluyen Materiales, Proceso, Personas, Equipo, Entorno, Gestión.

Figura 6: Ejemplo de Diagrama de pescado



Fuente: Elaboración Propia.

Como resultado de este análisis se logra identificar:

1. Materiales: Todos los clientes utilizan Excel y macros en Excel. Sin embargo, no utilizan plantillas estándar. Cada uno solicita la información según se definió en el pasado.
2. Proceso: No se cuenta con documentación causando que se dependa del conocimiento del ejecutor. Se cuentan con múltiples canales para recibir las solicitudes (correo genérico, correo personal, formulario en SharePoint y formularios en otros sistemas) esto causa que no existe registro de los eventos recibidos u procesados.
3. Personas: Se asigna una u varios colaboradores por cliente, esto depende del volumen. Los colaboradores que soportan diferentes clientes no interactúan entre sí y no tienen espacios comunes para revisar temas de proceso. Cada colaborador fue entrenado de forma individual por el cliente al momento de la transición del proceso al centro de servicios financieros.
4. Equipo: Se identificó que las computadoras asignadas a cada colaborador tienen características técnicas diferentes. Esto especialmente en términos de memoria RAM. Esto genera, que algunos colaboradores no puedan ejecutar de forma exitosa las macros en Excel lo cual causa que deban realizar el proceso de forma manual. Incrementando el tiempo de respuesta y en ocasiones generando atrasos debido al volumen que se debe procesar.
5. Entorno: A pesar de que todos los clientes tienen los mismos requerimientos de la salida del proceso, no se encuentran bajo una misma estructura organizacional. Esto genera que los clientes se perciban como únicos y que las soluciones que aplican para otros no aplican para ellos. Se atribuye este sentimiento a un aspecto de educación del proceso y causa una alta resistencia al momento de implementar cambios.
6. Gestión: Adicional a que los clientes no están centralizados bajo una misma estructura organizacional, se agrega que no existe un dueño global del proceso que pueda tomar decisiones. Lo cual lleva los cambios a un punto de construir consenso entre los grupos al momento de implementar cambios. Esto causa atrasos en la toma de decisiones y una alta resistencia al cambio.

Con base en los resultados obtenidos del diagrama de pescado, se sigue posicionando la hipótesis de estandarizar el canal mediante el cual el suplidor

solicita la información lo cual permitirá una automatización futura del proceso. Se agrega a la hipótesis el elemento de administración del proceso como un área de enfoque a fin de asegurar que existe una estructura de toma de decisiones que garantice la implementación, correcta ejecución y administración del cambio del nuevo proceso en un futuro.

Después del análisis realizado, se llega a la conclusión que las principales causas del problema son:

- El proceso se ejecuta de forma manual en Excel y no esta estandarizado, se ejecuta de forma diferente para cada cliente
- El proceso no está documentando y existe una alta dependencia del conocimiento experto
- La administración del proceso es inexistente, no se cuenta con un dueño de proceso ni con un proceso de revisión u administración

#### 4.2.2 FMEA:

A fin de comprobar si los controles existentes en el proceso son efectivos u si se requiere modificarlos o agregar nuevos se realizó un ejercicio de FMEA. Este se basa en identificar todos los posibles modos de falla en el proceso, la probabilidad de que sucedan y el impacto en caso de suceder. Adicional a lo anterior, se evalúan los controles existentes y que tan efectivos son en minimizar el impacto.

Figura 7: FMEA

| Riesgo / Problemas  | Posibles Fallas  | Probabilidad de que ocurra | Impacto | Posible Causa Raíz   | Controles  | Plan de Acción  | Responsable   |
|---|--|----------------------------|---------|--|--|---|---|
| <b>Alta dependencia al conocimiento de los colaboradores en caso de rotaciones, ausencias y vacaciones.</b> | Atrasos en los tiempos ejecución al no cumplir el tiempo de respuesta esperado por el cliente de 1 día habil | Muy probable               | Alto    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La ejecución del proceso es diferente por cada cliente</li> <li>• No existe documentación</li> <li>• Las plantillas y macros de excel se encuentran en las computadoras de los colaboradores</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentar la ejecución del proceso</li> <li>• Tener esta documentación disponible en lugares comunes</li> <li>• Eliminar el uso de plantillas en computadoras de los colaboradores y por el contrario ubicarlas en un lugar de acceso común</li> <li>• Estandarizar la ejecución del proceso</li> <li>• Definir planes de cobertura entre colaboradores y realizar las capacitaciones necesarias</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dueño del proceso</li> </ul> |
|   | Errores de calidad debido a una ejecución incorrecta de la capitalización                                    | Muy probable               | Alto    |  |  |   |   |
| <b>Pago incorrecto de impuestos debido a una ejecución tardía u incorrecta.</b>                             | Fecha de capitalización asignada de forma incorrecta en SAP  | Muy probable               | Alto    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El cliente que solicita la capitalización no tiene el conocimiento ni las herramientas para definir la fecha correcta a utilizarse</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agregar un paso de validación de la fecha al momento de ejecutar la transacción en SAP. Para esto, se proporcionará un criterio estándar.</li> <li>• Debido al potencial impacto monetario para la empresa. Se recomienda realizar un proceso de auditoría semanal.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dueño del proceso</li> </ul> |

Fuente: Elaboración Propia.

Como conclusión del ejercicio, se lograron identificar los siguientes modos de falla:

- Alta dependencia al conocimiento de los colaboradores en caso de rotaciones, ausencias y vacaciones.

Esto genera un impacto directo al cliente final debido a atrasados en los tiempos de resolución, problemas de calidad debido a una ejecución incorrecta

La probabilidad de que esta situación se presente se identifica como muy probable.

No existen controles, dado que los procesos no están documentados, las plantillas de Excel se encuentran en las computadoras de cada colaborador. Adicional a esto, la ejecución del proceso no es estándar. Por lo tanto, cada cliente tiene requerimientos que solamente el colaborador que da el soporte maneja.

A fin de mitigar este riesgo, se recomienda como planes de acción.

- Documentar la ejecución del proceso
  - Tener esta documentación disponible en lugares comunes
  - Eliminar el uso de plantillas en computadoras de los colaboradores y por el contrario ubicarlas en un lugar de acceso común
  - Estandarizar la ejecución del proceso
  - Definir planes de cobertura entre colaboradores y realizar las capacitaciones necesarias
- Pago incorrecto de impuestos debido a una ejecución tardía u incorrecta.

Se estima el impacto en hasta \$10M anuales debido a pago incorrecto de impuestos. Esto se genera debido a una capitalización con una fecha incorrecta del activo. La probabilidad de que esto suceda es alta, debido a que manualmente se le asigna a cada activo una fecha de capitalización.

Al momento de la ejecución, no se valida si la fecha proporcionada es correcta u no. Solamente se ingresa al sistema.

No existen controles, se ejecuta el proceso utilizando la información proporcionada por el cliente. Mismo que en muchos casos no tiene el conocimiento técnico ni el entendimiento del efecto generado en impuestos debido a una fecha incorrecta.

A fin de mitigar este riesgo, se recomienda como planes de acción

- Agregar un paso de validación de la fecha al momento de ejecutar la transacción en SAP. Para esto, se proporcionará un criterio estándar a fin de verificar si la fecha es correcta u no. En caso de ser incorrecta se detallarán las acciones a tomar por parte del ejecutor, ya sea rechazar u ajustar la fecha.
- Debido al potencial impacto monetario para la empresa. Se recomienda realizar un proceso de auditoría semanal de las fechas de capitalización a fin de monitorear la correcta ejecución de estas.

Al finalizar las etapas de medir y analizar, se concluye con base en los resultados obtenidos que el planteamiento del problema fue adecuado y que adicionalmente existen múltiples causas lo cual sustentado con el beneficio económico que podría generar la resolución de esta situación justifica la resolución del problema y adicionalmente genera un alto nivel de confianza para los próximos pasos del diseño e implementación de la solución.

## Capítulo 5: Diseño e implementación de la solución

Con el propósito de solucionar el problema planteado durante las etapas de mejorar y controlar se aplicaron herramientas de LSS a fin de asegurar que las soluciones recomendadas generan el beneficio esperado. A continuación, se describen las conclusiones obtenidas en cada etapa luego de la aplicación de cada herramienta de ingeniería industrial.

## 5.1 Mejorar

En esta etapa se utilizaron las herramientas de Matriz de Soluciones y mapeo del proceso – condición futura. Adicional a lo anterior, se generó una recomendación de cómo desarrollar la automatización del proceso y se experimentó el concepto mediante un testeó de la automatización a desarrollar.

### 5.1.1 Matriz de Soluciones:

En la matriz de soluciones se evaluaron todas las hipótesis de solución en relación con los elementos de: Costo de implementar la solución, tiempo que tomaría implementarla, dificultad de implementar la solución y el impacto sobre el problema. A cada hipótesis se le dio un puntaje en relación con los parámetros establecidos para estos criterios y con la nota resultante de la evaluación se priorizaron las que tenían mayor puntaje en el siguiente orden:

Figura 8: Matriz de soluciones

|   | Costo                  | Tiempo de implementación | Dificultad de Implementar | Impacto sobre el problema |              |
|---|------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|
|   | Alto : < 5<br>Bajo: 10 | Alto : < 5<br>Bajo : 10  | Alto : < 5<br>Bajo : 10   | Alto : 10<br>Bajo : < 5   |              |
| Peso de Importancia   | 10                     | 4                        | 2                         | 6                         |              |
| <b>Soluciones</b>   |                        |                          |                           |                           | <b>Total</b> |
| Documentar el nuevo proceso mediante instrucciones de trabajo estándar a fin de minimizar la dependencia al conocimiento experto  | 10                     | 10                       | 10                        | 5                         | 190          |
| Definir un dueño global del proceso y clarificar los roles y responsabilidades de las partes involucradas   | 10                     | 10                       | 10                        | 2                         | 172          |
| Reducir la cantidad de colaboradores asignados, esto al cambiar a un modelo donde la ejecución se realice por medio de una cola de trabajo independientemente del cliente en lugar del modelo actual donde se asigna un colaborador por cliente   | 6                      | 5                        | 3                         | 8                         | 134          |
| Establecer un proceso estándar en el cual: existe un formulario único para todos los clientes con solamente la información relevante para el proceso, adicional, la ejecución del proceso se realice utilizando las mismas plantillas de Excel y estas se encuentren ubicadas en una locación común para todos los ejecutores                           | 5                      | 8                        | 5                         | 5                         | 122          |
| Agregar un control de revisión de la fecha de capitalización basado en un criterio estándar definido para todos los clientes. Si el criterio no se cumple se estaría rechazando la solicitud hasta su corrección correspondiente a fin de garantizar la integridad de los datos y eliminar el riesgo de pago de impuestos                               | 5                      | 8                        | 5                         | 5                         | 122          |
| Automatizar la ejecución el proceso mediante sistemas informáticos que utilicen el formulario como fuente de ingreso de solicitudes, realice una serie de validaciones automáticas y escriba en tiempo real los cambios en SAP. En caso de error, asignar los casos a un super usuario quien tomaría acciones manuales a fin de corregir la información | 2                      | 2                        | 2                         | 10                        | 92           |

Fuente: Elaboración Propia.

Con base a la priorización obtenida, se recomienda ejecutar todas las soluciones planteadas, pero en orden de prioridad. Esto generará una solución robusta lo cual permitirá atacar todas las causas identificadas en el diagrama de pescado generando la siguiente transformación en el proceso de capitalización de activos físicos.

Tabla 1: Comparación del antes y después de los cambios

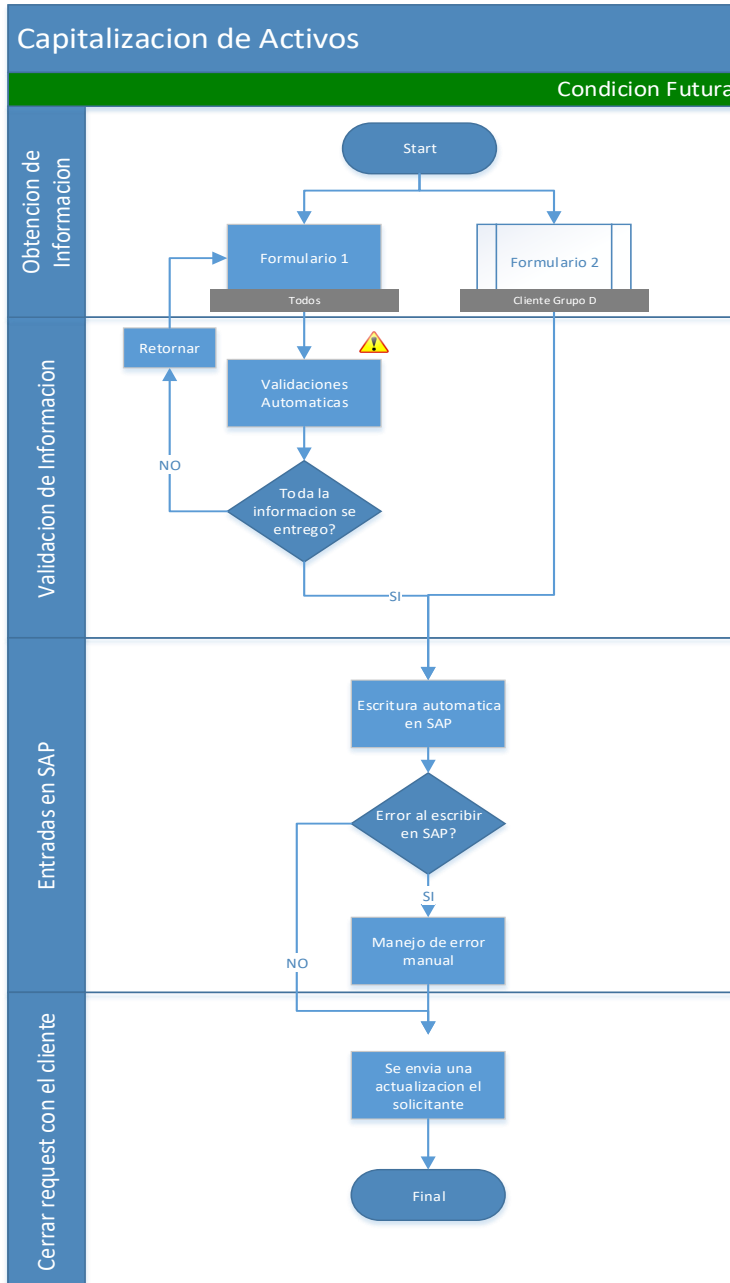
| Antes de los cambios   | Después de los cambios   |
|--|--|
| Proceso sin dueño y sin responsabilidades claras   | Proceso con un dueño establecido, responsabilidades claras   |
| Múltiples canales (Correo Personal, Correo genérico, formularios y otros) para recibir solicitudes | Un canal (Formulario) para todos los clientes y con únicamente la información necesaria para ejecutar el proceso           |
| Múltiples plantillas en Excel localizadas en las computadoras personales                           | Plantillas de Excel estándar y ubicadas en una locación común  |
| Proceso sin documentación con alta dependencia al conocimiento de los ejecutores                   | Proceso estándar, documentado con las instrucciones de trabajo sin dependencia al conocimiento                             |
| Gran cantidad de colaboradores (~10) involucrados en la ejecución (1 por cliente)                  | Cantidad mínima necesaria de colaboradores involucrados (~4), modelo de cola de trabajo en lugar de asignación por cliente |
| Proceso ejecutado de forma manual  | Recomendación para un proceso 100% automatizado de autoservicio en tiempo real.  |

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.1.2 Mapeo del proceso – condición futura:

Con los cambios generados en el proceso de capitalización de activos físicos se evidencia la siguiente transformación en el proceso:

Figura 9: Mapeo del proceso – condición futura.



Fuente: Elaboración Propia.

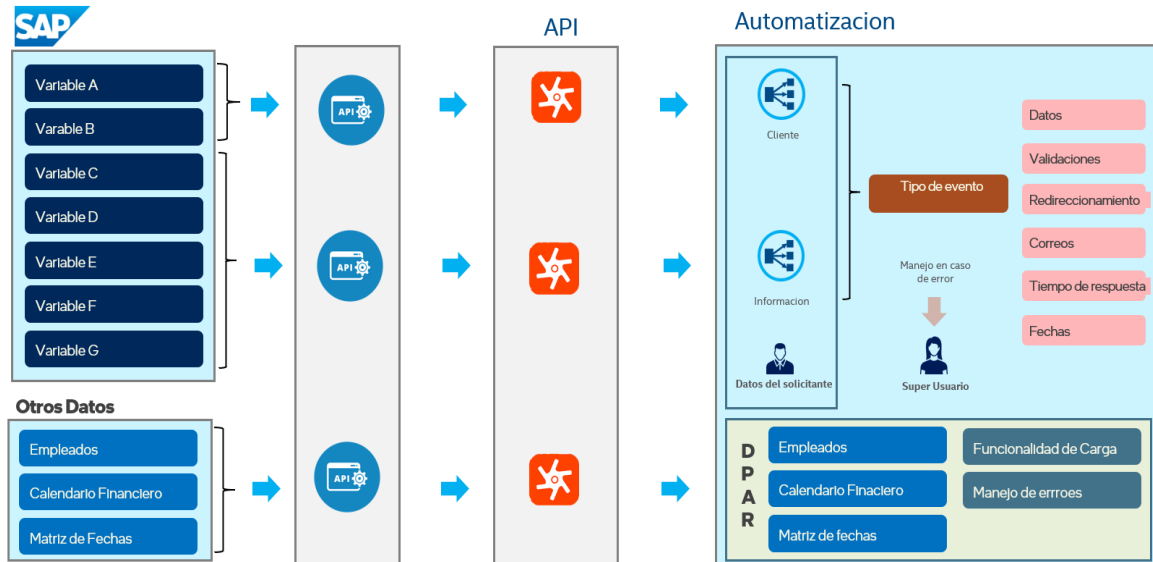
### 5.1.3 Propuesta futura de automatización del proceso:

El mayor impacto en reducción de horas de ejecución de este esfuerzo se verá reflejado al momento de implementar la solución de automatización para todos los clientes. Sin embargo, esta actividad depende de recursos disponibles por parte del departamento de tecnologías de información y la misma no se logrará finalizar en el corto plazo. Por lo cual se ve esta como una inversión al mediano largo plazo. Para lograr lo anterior, se propone que el departamento de tecnologías de información logre generar la siguiente infraestructura:

- Crear una conexión directa entre el formulario único para todos los clientes que está basando en la plataforma de Microsoft 365 con SAP
- Una vez que el cliente suministre la información en el formulario, el sistema debería realizar una serie de validaciones automáticas. En caso de recibir información incorrecta por parte del cliente deberá presentar en pantalla el error y solicitar al cliente las correcciones necesarias
- Adicional a lo anterior, la solución deberá tener la capacidad de permitir al cliente ingresar cargas masivas mediante la utilización de una plantilla en Excel. De esta forma se evitará que el cliente tenga que llenar múltiples formularios en caso de eventos masivos
- En caso de que toda la información proporcionada por el cliente sea correcta, pero que por alguna razón la escritura en SAP no sea exitosa. El sistema deberá asignar automáticamente el evento a un grupo de super usuarios. Estos deberían tomar las acciones correspondientes para ejecutar los cambios de forma manual en SAP u contactar al cliente y coordinar los cambios en el evento.

Figura 12

Diseño de Automatización – Experimento.



Fuente: Elaboración Propia.

#### 5.1.4 Experimentación – Prueba piloto de automatización el proceso:

Se logró trabajar con el equipo de tecnologías de información en un prototipo de la solución para ejemplificar el concepto de la automatización. Para lo anterior, se priorizo aquellos clientes que representan un mayor volumen y que han mostrado gran interés en adaptar el nuevo proceso. El desarrollo de la solución tomo un periodo de 3 semanas en las cuales se siguió el siguiente proceso:

- Se identificaron los requerimientos para conectar el formulario con SAP
- Se definieron las validaciones necesarias para que el sistema lograra comprobar si la información proporcionada por el cliente era la correcta
- Se realizaron pruebas con los clientes para verificar si la solución estaba funcionando conforme a lo definido
- Con base en los resultados, se realizaron ajustes a la solución para entregar los requerimientos planteados en un inicio

Ante esta experimentación, se enviaron un total de 200 solicitudes por medio del formulario de las cuales un 95% se lograron completar en tiempo real. El 5% restante presento problemas de escritura en SAP y tuvieron que trabajarse por medio del protocolo de corrección manual con los super usuarios. Estos problemas de escritura se debieron principalmente a bloqueos de SAP debido a mantenimientos recurrentes del

sistema y fechas de cierre financieros los cuales impiden realizar cambios en ciertos periodos de tiempo no mayores a 24hrs.

A fin de proceder con la implementación de los cambios, se presentó al progreso a la gerencia incluyendo los resultados del prototipo de automatización realización con el departamento de tecnologías de información. Debido a los excelentes resultados alcanzados en el prototipo de confirmo la inversión futura para expandir la solución de automatización al 100% de los clientes y adicional en proceder con la implementación de los cambios relacionados al diseño de proceso. Las preocupaciones expresadas por parte de gerencia se relacionaron con un manejo correcto del cambio a fin de implementar el nuevo proceso de forma éxito a nivel global y con gran cantidad de clientes involucrados donde algunos de ellos podrían experimentar resistencia al cambio.

## 5.2 Controlar

En esta etapa se utilizaron las herramientas de plan de control y plan de implementación.

### 5.2.1 Plan de Control:

A fin de garantizar una correcta ejecución del nuevo proceso se establecieron las siguientes acciones a ser ejecutadas durante un periodo de 3 meses y con actualizaciones semanales a gerencia del progreso y los retos encontrados

Figura 10: Plan de control

| Objeto de Analisis                                  |  |                        |                              | Sistema de Medicio   | Responsables      |                                      | Acciones a tomar  |
|---|--|------------------------|------------------------------|--|-------------------|--------------------------------------|---|
| Acciones  | Descripcion  | Unidades               | Limites                      | Como   | Quien             | Cuando                               | Interpretacion  |
| Solicitudes de capitalización de Activos            | El 100% de las solicitudes de los clientes deberán ingresar por medio del formulario   | Solicitudes            | Goal: 100%                   | Por medio del nuevo formulario   | Colaboradores     | Durante los primeros 3 meses         | Si un cliente envía una solicitud por otro canal diferente al formulario, los mismos deben redireccionar al cliente al formulario y solicitar enviar la solicitud por ese medio. De lo contrario no se procesará. |
| Validacion de fechas de capitalizacion              | Se espera que el 100% de las fechas de capitalización de validen en relación con un criterio definido e incluido en la documentación del proceso | Solicitudes            | Goal: 100%                   | Por medio del nuevo formulario, validar cada fecha en relación con la matriz | Colaboradores     | Durante los primeros 3 meses         | Si una fecha viene incorrecta se procederá a su correccion y correspondiente comunicacion al solicitante  |
| Auditoria de validación de fechas de capitalización |  | Muestra de solicitudes | Goal: 20% de las soliciutdes | Auditoria de las fechas de capitalizacion del 20% del volumen                | Dueño del proceso | Semanal durante los primeros 3 meses | Si las fechas de capitalizacion no son correctas se procederá con la correccion de las mismas y la correspondiente educacion y documentacion del proceso en caso de ser necesario                                 |

Fuente: Elaboración Propia.

El 100% de las solicitudes de los clientes deberán ingresar por medio del formulario. Esta responsabilidad se le asigno a los colaboradores como una expectativa en la cual, si un cliente envía una solicitud por otro canal diferente al formulario, los mismos deben redireccionar al cliente al formulario y solicitar enviar la solicitud por ese medio. De lo contrario no se procesará.

Validación de las fechas de capitalización, a fin de minimizar el riesgo de pago de impuestos por una capitalización con fecha incorrecta. Se espera que el 100% de las fechas de capitalización de validen en relación con un criterio definido e incluido en la documentación del proceso. Esta responsabilidad se le asigno a los colaboradores a cargo de la ejecución y se agregó una auditoria semanal a ser ejecutada por el dueño del proceso para garantizar la calidad de esta.

## 5.2.2 Plan de Implementación:

A fin de reducir la resistencia al cambio y asegurar una correcta implementación de este proceso de forma global se definieron las siguientes acciones:

Figura 11

### Plan de implementación

| Acciones                      | Objetivo   | Audiencia     | Frecuencia                           | Canal   | Responsable          |
|-------------------------------|--|---------------|--------------------------------------|---------|----------------------|
| Comunicación Masiva           | Generar conocimiento del cambio y crear una expectativa positiva de los beneficios   | Todos         | 4 semanas antes de la implementación | Correo  | Gerente del Proyecto |
| Entrenamientos masivos        | Educación a la población en relación con el cambio. En estas sesiones se explicó como utilizar el formulario y a quien contactar en caso de dudas, preguntas u errores   | Todos         | 3 semanas antes de la implementación | Reunión | Dueño del proceso    |
| Entrenamientos específicos    | Explicar el paso a paso con las nuevas plantillas de Excel y la utilización del formulario. Adicional se compartió la documentación de las instrucciones de trabajo estándar diseñadas para este nuevo proceso | Colaboradores | 2 semanas antes de la implementación | Reunión | Dueño del proceso    |
| Sesiones de dudas y preguntas | Se evaluaban todas dudas por parte de la población impactada.  | Todos         | 1 semana antes de la implementación  | Reunión | Dueño del proceso    |
| Actualizaciones de progreso   | Progreso, los retos y ayudas necesarias a fin de lograr el objetivo planteado  | Gerencia      | Semanal                              | Correo  | Gerente del proyecto |

Fuente: Elaboración Propia.

Enviar una comunicación masiva cuatro semanas antes de la fecha de implementación del nuevo proceso. Esto a fin de generar conocimiento del cambio y crear una expectativa positiva de los beneficios

Se enviaron entrenamientos masivos tres semanas antes de la fecha de implementación del nuevo proceso a fin de educación a la población en relación con el cambio. En estas sesiones se explicó cómo utilizar el formulario y a quien contactar en caso de dudas, preguntas u errores.

Se enviaron entrenamientos específicos para los colaboradores a cargo de la ejecución del proceso a fin de explicar el paso a paso con las nuevas plantillas de Excel y la utilización del formulario. Adicional se compartió la documentación de las instrucciones de trabajo estándar diseñadas para este nuevo proceso. Esto se realizó con dos semanas de anticipación de la fecha de inicio del nuevo proceso.

Se generaron sesiones de dudas y preguntas durante la semana anterior al cambio y la semana posterior al cambio. En estas sesiones se evaluaban todas dudas por parte de la población impactada.

En todo este proceso de 5 semanas, se enviaron actualizaciones a gerencia una vez a la semana indicando el progreso, los retos y ayudas necesarias a fin de lograr el objetivo planteado.

Al finalizar esta etapa se logró comunicar de forma efectiva el cambio y los beneficios asociados al cambio generando un alto nivel de involucramiento de los clientes con el nuevo proceso y ayudando al éxito de este. Adicional, se plantea monitorear hasta finalizar el trimestre la correcta ejecución del proceso a fin de seguir garantizando el éxito de este.

Se presenta a gerencia los resultados de la implementación a fin de validar si existen acciones adicionales necesarias para culminar el esfuerzo. Gerencia indica su gran nivel de satisfacción con el diseño de la solución, resultados obtenidos y nivel de mejoramiento materializado. A fin de replicar estas buenas prácticas solicitan documentar los aprendizajes y compartirlos para futuros esfuerzos.

Tabla 2: Análisis costo y beneficio

| Solución   | Costo de Implementar | Beneficio Anual Esperado | Causa Raíz del Diagrama de Pescado asociada |
|--|----------------------|--------------------------|---|
| Definir un dueño global del proceso y clarificar los roles y responsabilidades de las partes involucradas  | ~\$300               | ~\$4200                  | Gestión / Entorno                           |
| Establecer un proceso estándar en el cual: existe un formulario único para todos los clientes con solamente la información relevante para el proceso, adicional, | ~\$1000              | ~\$33600                 | Materiales                                  |

|   |         |          |          |
|---|---------|----------|----------|
| la ejecución del proceso se realice utilizando las mismas plantillas de Excel y estas se encuentren ubicadas en una locación común para todos los ejecutores  |         |          |          |
| Documentar el nuevo proceso mediante instrucciones de trabajo estándar a fin de minimizar la dependencia al conocimiento experto  | ~\$300  | ~\$16800 | Proceso  |
| Agregar un control de revisión de la fecha de capitalización basado en un criterio estándar definido para todos los clientes. Si el criterio no se cumple se estaría rechazando la solicitud hasta su corrección correspondiente a fin de garantizar la integridad de los datos y eliminar el riesgo de pago de impuestos | ~\$1000 | ~\$4200  | Proceso  |
| Reducir la cantidad de colaboradores asignados, esto al cambiar a un modelo donde la  | ~\$1500 | ~\$8400  | Personas |

|   |                 |                  |        |
|---|-----------------|------------------|--------|
| ejecución se realice por medio de una cola de trabajo independientemente del cliente en lugar del modelo actual donde se asigna un colaborador por cliente  |                 |                  |        |
| Automatizar la ejecución el proceso mediante sistemas informáticos que utilicen el formulario como fuente de ingreso de solicitudes, realice una serie de validaciones automáticas y escriba en tiempo real los cambios en SAP. En caso de error, asignar los casos a un super usuario quien tomaría acciones manuales a fin de corregir la informacion | ~\$50000        | ~\$100800        | Equipo |
| <b>Totales</b>  | <b>~\$54100</b> | <b>~\$168000</b> |        |

Fuente: Elaboración Propia

Con estas acciones, se pretenden solucionar todos los síntomas identificados en el diagrama de pescado y adicional eliminar la preocupación por parte de gerencia en relación con las posibles causas raíz del problema y adicional los controles para evitar el pago de impuesto por una ejecución incorrecta de la capitalización del activo.

El costo de implementar las soluciones asciende a ~\$54100 dólares donde mayoritariamente se relación a horas de personal a ser invertidas en el desarrollo de las soluciones y se estima un beneficio total de \$168000 dólares anuales si se

logra implementar la automatización del proceso en un futuro generando un estimado de ~\$1M en beneficios en los 5 años posteriores a la automatización

## Capítulo 6: Conclusiones y recomendaciones

En relación con los aportes generados por esta investigación, se contribuyó en el cumplimiento de los objetivos estratégicos planteados por la organización dentro de los cuales se encuentran:

- 5.1. Generar una reducción del costo asociado a la operación debido a la eliminación del trabajo manual realizado en Excel y tener un proceso estandarizado que reduce las variaciones de ejecución y por lo tanto la complejidad del proceso
- 5.2. Reinvertir la capacidad liberada de los colaboradores en la transición de procesos de mayor complejidad sin la necesidad de contratar personal adicional
- 5.3. Se contribuye al objetivo estratégico de generar procesos automatizados eliminando la necesidad de ejecución manual por parte de los colaboradores e incrementando los estándares de calidad del proceso

Como parte de los beneficios económicos para la organización se espera una reducción del costo total de operación aproximadamente 1 millón de dólares en un lapso de 5 años posterior a la implementación de la solución de automatización. El piloto realizado genero un 95% de efectividad de la solución la cual se materializará como parte de los planes del departamento de tecnologías de información durante el 2022. Adicional a lo anterior, se estima un beneficio de eliminación de riesgo de pago de impuestos calculado en aproximadamente \$10 millones anuales debido al uso correcto de fechas correctas de capitalización de los activos físicos.

Dentro de los beneficiarios de esta investigación se encuentran:

6. Clientes: Se genero un único formulario para el envío de las solicitudes de capitalización, este solicita únicamente la información necesaria para la ejecución, adicional genera una mayor trazabilidad de los cambios al generar notificaciones automáticas de acuerdo con el estado de la solicitud. Adicional se proyecta un beneficio futuro con la automatización de eliminación de tiempos de espera estimados en más de horas mediante un auto servicio en tiempo real (Sin espera). Reducción de problemas de calidad estimados entre 10-15 mensuales debido a una ejecución incorrecta de forma manual.
7. Organización: Se logro implementar un proceso estándar el cual cuenta con instrucciones de trabajo documentadas lo cual elimina el riesgo de dependencia al conocimiento de los colaboradores. Adicional se reduce la cantidad de colaboradores asignados al a ejecución del proceso de un total de 10 a 4 lo cual permite reinvertir un 60% del total de 5625 horas anuales de su capacidad instalada en transferir procesos de mayor valor agregado de Estados Unidos a Costa Rica sin la necesidad de contratar personal adicional.

8. Empresa: Con la implementación del control de validaciones de fechas de capitalización se redujo el riesgo de pago de impuestos adicionales u problemas legales debido a un proceso ejecutado en tiempo real y la eliminación de posibles errores manuales de ejecución. Reducción de costo operativo estimado en aproximadamente un millón de dólares en un lapso de 5 años posterior a la implementación de la solución y mitigación de riesgo de pago de impuestos estimado en \$10 millones anuales.
9. Colaboradores: Al lograr implementar un proceso estándar, documentado sin dependencia al conocimiento del colaborador se logró generar la oportunidad de desarrollar nuevas habilidades y apoyar procesos de mayor valor agregado. Tener un mejor balance vida y trabajo al eliminar el trabajo repetitivo de alto volumen. Reducción de un 60% del trabajo manual permitiendo liberar aproximadamente 5625 horas anuales.

Con base en estos resultados se logran cumplir los objetivos planeados por esta investigación en los cuales se encuentran:

#### Objetivo General

Estandarizar la ejecución del proceso de capitalización de activos mediante la aplicación de LSS y automatizar su ejecución para la mejora en el aprovechamiento de los recursos en el departamento de capital, centro de servicios financieros, empresa de tecnología, Heredia, 2021.

#### Objetivos Específicos:

- Documentar la realidad actual de la organización mediante el entendimiento de sus historia, estructura y servicios proporcionados generando la capacidad de identificar los principales síntomas y problemas que afectan a sus clientes.
- Aplicar la metodología de LSS y herramientas de ingeniería industrial a fin de simplificar la ejecución del proceso de capitalización de activos y generar una recomendación de un proceso estándar que minimice el riesgo de error.
- Brindar recomendaciones que permitan la automatización del nuevo proceso por parte de los recursos del departamento de tecnologías de información a fin de generar un mejor aprovechamiento de los recursos en el departamento.

A fin de lograr el beneficio máximo de ~\$1M en los próximos 5 años se le recomienda a la organización finalizar el desarrollo de la solución de automatización la cual permitirá un proceso basado en auto servicio en tiempo real para sus clientes eliminando la necesidad de realizar trabajo manual en Excel a fin de capitalizar los activos físicos.

De igual forma se recomienda a la organización

## Bibliografía

Palacios Acero LC. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos [Internet]. Bogotá: ECOE Ediciones Ltda.; 2016 [cited 2022 Feb 1]. (Colección: Ingeniería y salud en el trabajo. Área: Ingeniería industrial; vol. Segunda edición). Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsebk&AN=1516188&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Stone B. Implementing Lean and Six Sigma Techniques [Internet]. Oakville, ON: Society Publishing; 2020 [cited 2022 Feb 1]. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=2324458&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Ramos Martín, M. J., Ramos Martín, A., Montero Rodríguez, F. (2006). *Desarrollo de aplicaciones en entorno de 4ª generación y con herramientas case*. McGraw-Hill. <http://ebooks7-24.com.uh.remotexs.xyz/?il=4740>

Vaughn, R. C. (1988). *Introducción a la ingeniería industrial*. Editorial Reverté. <https://elibro.net.uh.remotexs.xyz/es/lc/bibliouh/titulos/113125>

Socconini Pérez Gómez, L. V. (2019). *Lean Manufacturing: paso a paso*. Marge Books. <https://elibro.net.uh.remotexs.xyz/es/lc/bibliouh/titulos/117567>

Socconini Pérez Gómez, L. V. (2020). *Lean six sigma green belt*. Marge Books. <https://elibro.net.uh.remotexs.xyz/es/lc/bibliouh/titulos/172850>

López, M. Pernalete, D. & López, M. (2010). *Business Process Management (BPM) y IMS – Learning Design (IMS LD) para modular (...)* En: *Memorias Universidad 2008*. Editorial Universitaria. <https://elibro.net.uh.remotexs.xyz/es/lc/bibliouh/titulos/81105>

Garbajosa Chaparro, C. (2013). *Manual productos, servicios y activos financieros*. Editorial CEP, S.L. <https://elibro.net.uh.remotexs.xyz/es/lc/bibliouh/titulos/50720>