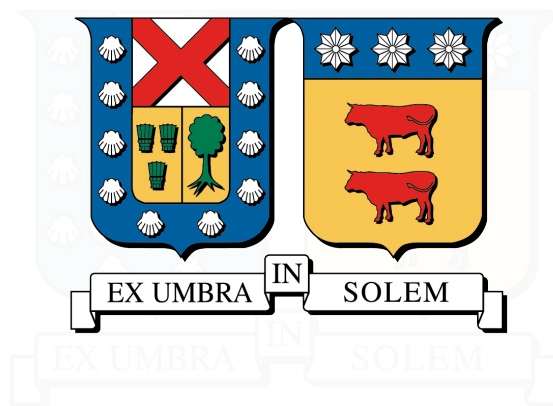


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
SANTIAGO - CHILE



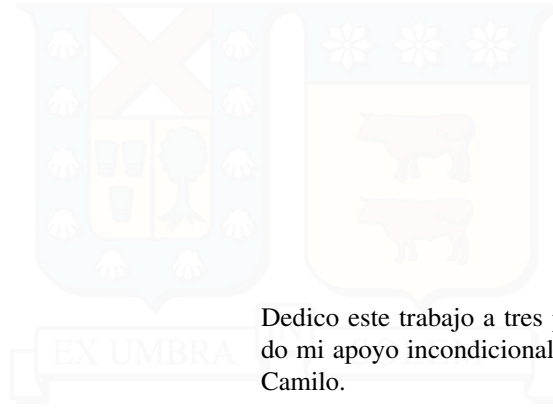
**PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCIONES PARA LA MEJORA CONTINUA EN
ESCRITURAS.CL CON BASE EN UN MODELO DE EXCELENCIA
OPERACIONAL**

NICOLÁS ANDRÉS GODOY FERREIRA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

PROFESOR GUÍA : SR. RAÚL STEGMAIER
PROFESOR CORREFERENTE : SR. SIMÓN GÓMEZ

MAYO, 2023



Dedico este trabajo a tres personas que han sido mi apoyo incondicional: Rossana, Andrés y Camilo.

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este trabajo es proponer un plan de mejora continua basado en un modelo de excelencia operacional para Escrituras.cl, una empresa de gestión hipotecaria.

Para lograrlo, se siguió una metodología que incluyó la revisión de modelos y herramientas de mejora continua, descripción de la empresa, análisis de sus procesos, la proposición de un plan de acciones y recomendaciones para su implementación.

Se revisaron diversos modelos y herramientas, entre ellos JIT, Lean Manufacturing, Six Sigma, Lean Six Sigma, Shingo y teoría de las restricciones, y se seleccionaron aquellas que mejor se adaptaban a las necesidades de la empresa. Además, se describió la organización y servicios de Escrituras.cl, así como los procesos involucrados en el plan de mejora, utilizando Value Stream Mapping (VSM) para identificar oportunidades de mejora.

En la propuesta de acciones se presentaron cinco iniciativas que abordan las oportunidades detectadas, las cuales se estimó que reducirán el tiempo de retrocesos y mejorarán el desempeño de la empresa. Se cuantificaron los costos y tiempos necesarios para su implementación, y se hizo una evaluación financiera de la implementación de este plan.

Finalmente, se brindaron recomendaciones para la implementación del plan de acción y se sugirieron los siguientes pasos para expandir las acciones de mejora continua en otras áreas de la empresa.

Índice de Contenidos

1. Problema de Investigación	1
2. Objetivos	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos	3
3. Alcance	4
4. Metodología	5
5. Marco Teórico	6
5.1. Modelo de Excelencia Operacional	6
5.2. Modelos	6
5.2.1. Just In Time	6
5.2.2. Lean manufacturing	8
5.2.3. Six sigma	10
5.2.4. Lean Six Sigma	11
5.2.5. Modelo Shingo	11
5.2.6. Teoría de las restricciones	13
5.3. Herramientas de Excelencia Operacional	14
5.3.1. Kaizen	14
5.3.2. 5S	16
5.3.3. VSM	17
5.3.4. SMED	18
5.3.5. A3	19
6. Descripción de la Organización	22
7. Descripción de los Procesos	24
8. Selección de proceso a analizar	26
9. Análisis VSM	28
10. Oportunidades de Mejora	30
11. Propuestas de Mejora	32
11.1. A3 para reparos	32
11.2. Unificar y ordenar la información de los procesos	32
11.3. Vinculación de Base de Tasaciones del Banco al sistema	32
11.4. Desarrollo de Sistema ERP	33
11.5. Automatización de tareas de ingreso de información	33

12. Evaluación Tiempo-Costo de las Acciones Propuestas	34
12.1. A3 para reparos	34
12.2. Unificación de Información	34
12.3. Vinculación de Base de Tasaciones del Banco al sistema	35
12.4. Desarrollo de sistema ERP	35
12.5. Automatización de ingreso de datos	35
13. Iniciativas y Estrategias de Sustentabilidad	36
14. Plan de Implementación	37
15. Resultados	40
16. Conclusiones	42
17. Recomendaciones	44
Bibliografía	45
A. Costo de oportunidad de un día de trabajo de un miembro del equipo de Pre-Firma	48
B. Costo de oportunidad de la propuesta de Unificación y orden de información	49
B.1. Costo del tiempo empleado para las reuniones	49
B.2. Costo del tiempo empleado para manuales y gestión visual para propuesta por día	49
C. Tiempo de operaciones en reproceso	50
D. Reducción del Cycle Time por Unificación de información y A3 para reparos	51
E. Aumento de operaciones	52
F. Tasa de descuento	53

Índice de Tablas

14.1. Tabla de Resumen de orden de implementación e impacto, esfuerzo y conocimiento necesario para la implementación de las propuestas.	38
15.1. Flujo de caja.	41

Índice de Figuras

4.1. Metodología Propuesta	5
5.1. Diamante Shingo	12
5.2. Reporte A3	21
6.1. Organigrama de Escrituras.cl	22
7.1. Diagrama de flujo de los procesos de Gestión Hipotecaria de Escrituras.cl	25
9.1. Situación Actual Pre-Firma	28
9.2. Situación Futura Pre-Firma	29
14.1. Diagrama relacional que ilustra como las propuestas abordan las oportunidades de mejoras detectadas en el análisis de VSM.	37
14.2. Hoja de ruta que muestra gráficamente el orden de implementación de las propuestas y el tiempo necesario para cada una.	39

1 | Problema de Investigación

En el mercado inmobiliario se transa un bien de primera necesidad que es la vivienda, por ende, es un bien que siempre tendrá demanda en un país desarrollado o en vías de, ya que su población tiende al alza, requiere vivienda y cambios constantes buscando una mejor calidad de vida.

En el 2020 ocurrió un freno en la economía que afectó a múltiples mercados, el mercado inmobiliario no fue la excepción. El mercado inmobiliario vio cifras bajas que no se registraban hace décadas, 20.403 unidades vendidas según el informe inmobiliario de Toctoc en el 2020 y solo hasta octubre del 2021 se llevan 29.967 unidades vendidas, una notable alza que se espera que se mantenga.

Para comprar un inmueble se requiere un financiamiento importante respecto un sueldo promedio, por lo que es necesario pedir un crédito al banco para financiar una vivienda. El proceso de compraventa de inmuebles consta de cuatro grandes fases: la comercialización de la vivienda, el financiamiento, el estudio legal y el proceso de escrituración. Las dos últimas fases generalmente son externalizadas por los bancos a empresas que se encargan de estos procesos.

Los bancos reciben clientes que demandan viviendas, por lo que otorgan créditos para vivienda a estos clientes y cada uno debe pasar por los procesos anteriormente mencionados. Cada banco entrega un número variable de estas operaciones a las empresas externas para que se hagan cargo de una parte del proceso total. Los bancos licitan los servicios de procesamiento legal en forma anual o bianual, generando contratos para prestar los servicios asociados a un cumplimiento de tiempo estándar de servicio (SLA) y a las empresas externas se les asigna diariamente operaciones de forma centralizada que cuenten con un crédito hipotecario aprobado y que además cuenten con los antecedentes legales mínimos para dar inicio el estudio de la propiedad que se constituirá como garantía hipotecaria para el crédito solicitado, donde las empresas con mejor desempeño y cumplimiento de SLA más operaciones podrán serles adjudicadas de forma diaria.

En este contexto se encuentra la empresa Escrituras.cl SA, dentro de este grupo de empresas que prestan un servicio de apoyo a los bancos y que compite por mostrar un desempeño óptimo acordado con los bancos para mantenerse con un flujo de operaciones que le permitan seguir operando al otro periodo de licitación.

Según [Benavides Velasco y Quintana García \(2003\)](#) para mantener la competitividad en una economía globalizada la innovación, la tecnología y activos intangibles tienen cada vez más importancia. Es bajo esta visión de desarrollo que se han desenvuelto la mayoría de las empresas en las últimas décadas y cada vez más van incorporando a sus procesos nuevas herramientas, por lo que aumentan sus competencias y elevan estándares a sus competidores.

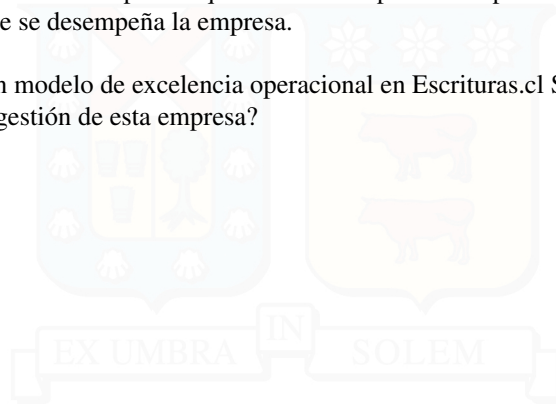
En palabras de [García \(2014\)](#) la excelencia operacional busca ejecutar de la mejor manera posible lo definido en el plan de estrategias corporativas; en últimas es desarrollar las actividades de la organización de tal forma que se traduzcan en los mejores resultados técnicos y financieros, estos son los objetivos, a grandes rasgos, que la excelencia operacional apunta en una organización.

[Oyarce \(2013\)](#) señala que “la implantación adecuada de un enfoque de gestión orientado a la excelencia

cia conlleva a la competitividad, en términos más allá de la afirmación generalizada de que esa relación es cierta”, es por esta relación la importancia para una empresa de implementar un modelo de excelencia operacional bajo un mercado competitivo.

Tal como recomienda [Miranda Cárdenas \(2016\)](#) es factible aplicar un modelo de excelencia operacional en las organizaciones de empresas de bienes y servicios, por lo cual sería conveniente aplicarlo en otros tipos de empresas, de lo anterior se desprende que un modelo operacional puede ser aplicado y traer mejoras, independiente del rubro que se desempeña la empresa.

¿Es posible implementar un modelo de excelencia operacional en Escrituras.cl SA? ¿hay otras herramientas que se pueden aplicar a la gestión de esta empresa?



2 | Objetivos

2.1. Objetivo General

Proponer un plan de mejora continua para Escrituras.cl que toma como base un modelo de excelencia operacional.

2.2. Objetivos Específicos

- Investigar distintos modelos de excelencia operacional y herramientas de mejora continua para determinar cuál de ellas se adecuan a las necesidades operacionales de Escrituras.cl.
- Analizar el flujo productivo de Escrituras.cl para identificar fuentes de desperdicio y oportunidades de mejora que puedan ser explotadas.
- Proponer distintas acciones que recojan las oportunidades de mejora identificadas para mejorar los procesos estudiados previamente.
- Evaluar el impacto de las acciones para proponer un plan de implementación y realizar recomendaciones para ser consideradas en el proceso.

3 | Alcance

El alcance de este estudio se centra en la evaluación de un plan de mejora continua en la empresa Escrituras.cl, ubicada en Santiago, Chile. El plan de mejora continua se basa en un modelo de excelencia operacional y herramientas para la gestión, con el objetivo de optimizar los procesos de entrega de servicios a distintos bancos. Cabe destacar que, aunque se deben cumplir las mismas normativas para la entrega de servicios, los procesos para cada cliente difieren debido a las exigencias específicas que cada uno impone.

Este estudio se enfoca en el proceso de Pre-Firma de la empresa y se considera a un cliente relevante para efectos de análisis. Se trata de un estudio descriptivo, en el que se explorará en artículos y libros científicos acerca de los modelos de excelencia operacional y herramientas de mejora continua. Para la recolección de información sobre la empresa y sus procesos, se llevarán a cabo reuniones con el personal de la empresa y se proporcionará información práctica y material informativo para el desarrollo del análisis.

El alcance de este estudio se enfoca en analizar la implementación del plan de mejora continua en la empresa y su efectividad en la optimización de los procesos de entrega de servicios. De esta manera, se pretende obtener información útil y relevante para mejorar la eficiencia y calidad de los servicios que se entregan a los clientes, así como para identificar posibles áreas de mejora en el modelo de excelencia operacional implementado.

4 | Metodología

La primera parte del estudio se centra en la investigación bibliográfica de distintos modelos operacionales, sus principios, su estructura, su implementación y ejemplos de los resultados que han generado en otras organizaciones.

La segunda parte del estudio se centra en la descripción de la empresa, su estructura y sus áreas. Con la definición de un criterio se selecciona una parte del proceso para el eventual análisis.

La tercera parte del estudio se centra en el análisis del proceso de Pre-Firma con la herramienta Value Stream Mapping (VSM) para identificar oportunidades de mejora.

La cuarta parte del estudio se centra en la proposición de iniciativas de mejoras basadas en las herramientas de mejora continua, junto con la información recibida de la empresa y sus trabajadores el fin de abordar las oportunidades de mejora identificadas en el paso anterior.

La quinta parte del estudio se centra en proponer una guía de ruta con las acciones a realizar para una implementación exitosa, proponer más iniciativas para seguir implementando el modelo en otras áreas y procesos de la empresa, realizar una evaluación del costo e impacto de la implementación del modelo en Escrituras.cl y proponer un modelo adecuado para implementar en la empresa.

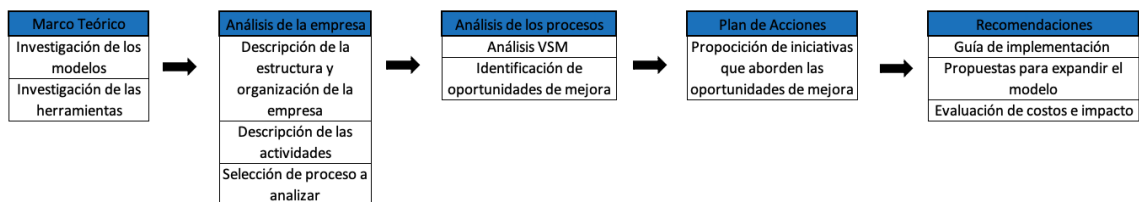


Figura 4.1: Metodología Propuesta

(Fuente: Elaboración Propia)

5 | Marco Teórico

5.1. Modelo de Excelencia Operacional

Para efectos del estudio de factibilidad de implementación de un modelo de excelencia operacional, es necesario el entendimiento de excelencia operacional, modelos de excelencia operacional y herramientas de mejora continua.

La excelencia es definido por la [RAE \(2022\)](#) como “superior calidad o bondad que hace digna de singular aprecio y estimación una cosa”, y el concepto de excelente es definido para algo o alguien “que sobresale por sus óptimas cualidades”. En otros términos, la excelencia consiste en calidad de nivel o grado superior, es decir, la excelencia en la realización de actividades de una organización es hacer las cosas bien y hacerlas constantemente bien, buscando la calidad óptima desde el origen. La idea fundamental de la excelencia operacional, según [Liu et al. \(2015\)](#), es que las operaciones perfectas conducen a resultados perfectos.

La excelencia operacional es una filosofía de liderazgo, trabajo en equipo y resolución de problemas que da como resultado la mejora continua en la organización según define [Alcaide Mondelo \(2016\)](#), lo que hace toda la organización este alineada con las metas planteadas por la alta gerencia, que exista un compromiso de forma transversal y que los altos mandos den el ejemplo a sus trabajadores en términos de ver la mejora continua no como un destino, sino como una manera de manera de trabajar.

Teniendo en consideración estas definiciones de la excelencia operacional y sus distintos focos para lograr la calidad en los procesos ejecutados y que sean ejecutados de manera correcta y en el momento correcto, es inequívocamente lógico pensar que exista más de una manera de lograr e implementar en una organización la excelencia operacional. Es por las diversas visiones de excelencia operacional que existen diversos modelos para implementarla en una organización.

5.2. Modelos

5.2.1. Just In Time

El JIT o Sistema de Producción Toyota es “una filosofía de que se basa en la eliminación de todo desperdicio en el proceso productivo” según [Asmat et al. \(2017\)](#). Creado por Taiichi Ohno e implementado en Toyota, este sistema de producción busca entregar al cliente lo que quiere, cuando lo quiere y la cantidad exacta que quiere.

El JIT tiene 4 objetivos según [Rodríguez \(2017\)](#):

- Eliminar todo desperdicio
- Simplificar la producción
- Poner en evidencia los problemas fundamentales de la producción
- Diseñar sistemas que permitan identificar los problemas

Los objetivos de JIT se pueden lograr mediante la teoría de los cinco ceros según [Yacuzzi et al. \(2013\)](#):

- Cero defectos: se refiere a hacer las cosas bien y sin errores, dado que estos causan mermas, atrasos y plazos extendidos en el proceso que significan dinero.
- Cero averías: no tener averías en los equipos o maquinaria, dado que se transforman en retrasos en el proceso productivo igualmente que los defectos. Para lograr cero averías se requiere una mantención adecuada en los equipos de trabajo.
- Cero stocks: no tener stock en almacenamiento, ya que involucran costos de inventario, de oportunidades y una logística mayor cuando mayor sea el almacenamiento.
- Cero plazos: los plazos hacen que la producción se acumule y genere costos de stock, además de la calidad del producto o servicio se ve afectado por los plazos retrasados de entrega, lo que finalmente recae en el costo de perder clientes.
- Cero burocracias: se refiere a la eliminación del papel o pasos burocráticos innecesarios que generan costos prescindibles y que puedan generar estancamientos en la entrega del producto o servicio. Este es el paso final de los cinco ceros y tiene como objetivo lograr la simplicidad en el proceso productivo.

Una de las bases del JIT es el “sistema pull” de producción, es decir, producir en flujo con un gatillante que desencadene el inicio de la producción en la cantidad y tiempo requeridos. Esto favorece la disminución de desperdicios, ya que solo se produce lo que se requiere reduciendo a su vez los inventarios intermedios.

La otra base de JIT es el “Kanban” significa tablero o señal visual, es un sistema de información con el cual se puede controlar el flujo de producción de una manera sencilla.

Según [Romero \(2015\)](#) las ventajas del JIT son:

- Se reducen los niveles de inventarios a lo largo del flujo productivo, por lo que reduce el costo de mantener un inventario alto.
- Se reducen los plazos de entrega, lo que aporta valor al cliente.
- Dado que hay inventarios reducidos se pueden hacer cambios rápidos, lo que significa que el proceso es más flexible.
- Al reducir inventarios se reducen consigo los obsoletos en materias primas y consiguientes.

También [Romero \(2015\)](#) señala las desventajas de JIT:

- Dado que el volumen de trabajos es más reducido se compra en un volumen menor, lo que aumenta el costo por unidad comprada.
- Hay una amenaza de quiebre de inventario si es que algún eslabón de la cadena falla o si hay algún retraso externo.

Otras herramientas del JIT son los nivelados de producción, lay-out orientado al proceso, sistemas de aprovisionamiento, células en U y la definición de lotes por transferencia.

[Villarreal \(2021\)](#) señala que desde hace unos pares de años las empresas vienen cambiando las cadenas de suministro y han ido cambiando del Just In Time al antiguo Just In Case, lo que significa que han ido

aumentando sus inventarios de reservas para no quebrar stock debido a interrupciones en la cadena de suministro como lo ocurrido con el Ever Given.

5.2.2. Lean manufacturing

Tejeda (2011) señala que el objetivo del sistema productivo Lean, en otras palabras, sistema productivo esbelto, es la eliminación de desperdicios, esto es eliminar procesos y actividades que no aportan valor al cliente provocando un aumento en la calidad del producto y una disminución en los costos de producción.

Taiichi Ohno (1988), ejecutivo de Toyota, identificó siete tipos de desperdicios o muda en una organización. La muda es en japonés desperdicio o despilfarro, para Ohno es muda todo lo que no agregue valor al servicio o producto final y el objetivo de Lean es eliminar todo tipo de desperdicio en los procesos productivos. Ohno definió siete tipos de desperdicios y un octavo fue añadido por Womack:

Sobreproducción. Se refiere a producir por sobre lo demandado o requerido, de esta forma se sobrecarga al sistema innecesariamente generando inventarios entre procesos y posibles atascos en el flujo.

Transporte. Se refiere al movimiento de materias primas y productos no terminados derivado de la excesiva distancia entre las máquinas y/o puestos de trabajo con un mal diseño de lay out.

Tiempo de espera. Se refiere a los tiempos muertos entre procesos que se puede reflejar en la disparidad de trabajo de los colaboradores y ocurre generalmente por planear incorrectamente las actividades.

Exceso de procesos. Se refiere a la posibilidad de que existan procesos prescindibles en la cadena de valor como validaciones y/o informes innecesarios.

Inventario. Se refiere al tener mucho stock en inventario con posible obsolescencia hacia los requerimientos del cliente. Los inventarios grandes son difíciles de mantener y son costosos.

Defectos en el producto. Se refiere a la producción de unidades terminadas de manera insatisfactoria, lo que cuesta tiempo y dinero solucionar. Se originan en los procesos y pueden dañar el prestigio de la organización y con esto la relación con los clientes.

Talento humano. Se refiere al desaprovechamiento de las capacidades y habilidades de los trabajadores. Es un tanto sutil percatarse de este desperdicio, ya que no es posible percatarse en un corto plazo. La comunicación entre trabajador y supervisor es crucial para la detección del potencial del personal, una mala comunicación deja ocultas las potenciales habilidades de los trabajadores.

El pensamiento Lean se basa en el Sistema de producción de Toyota (SPT) y en sus metodologías pilares el Jidoka y Just in time, desarrolladas por el ingeniero Taiichi Ohno. El Jidoka es en esencia la automatización de procesos con la capacidad de detectar anomalías en la cadena productiva y de esa manera no interferir en el proceso productivo en etapas posteriores. El Just in time es un sistema productivo cuyo objetivo es entregar los requerimientos a las etapas productivas en el momento justo y en la cantidad justa, ahorrando tiempo y dinero en entrega atrasada o en excesiva cantidad de artículos para la producción.

Según los autores Jones y Womack (2000) el pensamiento lean se sostiene en cinco principios:

1. Especificar el valor para el cliente, es necesario entender lo que realmente necesita el cliente ni más ni menos. Este paso es esencial para no proporcionar el bien o servicio equivocado.
2. Flujo o cadena de valor es el conjunto de procesos que le añaden valor al producto o servicio final.
3. Flujo continuo y sincronizado con lotes pequeños en procesamiento con el objetivo de reducir desper-

dicios en una cadena de valor evitando el acumulamiento de materiales entre procesos y/o procesos estancados.

4. Sistema Pull se refiere al procesamiento del bien o servicio en sincronía con la demanda real evitando la sobreproducción y esfuerzo humano. Para esto se requiere un proceso flexible para adaptarse a cambios en la demanda.
5. Perseguir la perfección o mejora continua es el constante trabajo y revisión de procesos para acortarlos y enfocarse en el valor entregado al cliente.

La implementación del sistema productivo Lean se ven reflejados en distintos ámbitos dentro de una empresa, tales como:

Reducción el tiempo de entrega al cliente sin perder la calidad del producto final.

- Reducción en los costos de producción a lo largo de toda la cadena de producción.
- Aumento en la productividad: Mayores beneficios en la consecución de los mismos productos finales.
- Mejoras de la calidad mediante el análisis de la cadena de valor, se ve dónde están los desperdicios, cuellos de botella, tiempos de espera y puntos de mal traspaso de información y materiales.
- Reducción en el inventario.
- Control en los desperdicios a lo largo de la cadena de valor.

A su vez la implementación de Lean Manufacturing conlleva dificultades que podrían significar el fracaso de un proyecto según [Production Tools \(2022\)](#).

- Puede ocurrir un desabastecimiento puntual del producto: Los procesos Lean deben seguirse con gran precisión, ya que, en caso contrario, pueden producirse cuellos de botella, tiempos de cambio en el producto o en su calidad, ocasionando problemas de producción e insatisfacción en los clientes.
- Problemas entre personal y dirección: Tanto el cambio en la producción como la reducción de costes, pueden implicar problemas en los trabajadores de la industria, ya que se traducirán en recortes o cambios con respecto a su status quo original.
- Importantes gastos durante su implementación: Esta metodología no se aplica de la noche a la mañana, es necesario un cierto tiempo y como consecuencia de ello, unos costes hasta que todo el mundo implicado consiga una buena compenetración. Esto se traduce en que es posible, que empresas pequeñas no puedan sufrir estos gastos durante este proceso. En estas situaciones, se recomienda aplicar el Lean Management & Kaizen.
- La necesidad de una revisión profunda en los sistemas productivos: Y esto puede ocasionar problemas derivados en estrés y resistencia por parte de ciertos empleados, influenciando negativamente al resto de la plantilla para que no estén de acuerdo con implementar el Lean Manufacturing dentro de la industria.

[Garrido \(2017\)](#) indica que las industrias de servicios empezaron a ver las bondades de la filosofía Lean, por ejemplo, telefónica España entre 2002 y 2010 incremento su productividad un 15 % gracias a Lean, Kaiser Permanente, una compañía de seguros de EE. UU., entre 2007 y 2015 redujo los tiempos de espera en un 50 % y el comité Sueco de Inmigración entre 2009 a 2010 redujo el tiempo de resolución de solicitudes de 267 a 85 días. Pero sostiene que han ocurrido fracasos y que lo más importante para conseguir el éxito es no despreocuparse de ninguno de los 5 principios de Womack.

5.2.3. Six sigma

Six Sigma, es una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios, la cual se basa en el enfoque hacia el cliente, en un manejo eficiente de los datos y metodologías y diseños robustos, que permite eliminar la variabilidad en los procesos y alcanzar un nivel de defectos menor o igual a 3 ó 4 defectos por millón según [Montoya et al. \(2008\)](#).

Según indica [Borsetti \(2009\)](#) Six Sigma se debe implementar en tres niveles:

Nivel táctico: se refiere al análisis científico de los procesos involucrados del producto o servicio con la finalidad de la optimización de los resultados y los costos.

Nivel estratégico: se refiere al alinear las necesidades del cliente con los conocimientos de los procesos clave con el fin de determinar las características del producto o servicio que le aportan valor al cliente.

Nivel cultural: se refiere al cambio de orientación que tiene la empresa hacia perseguir las necesidades actuales y futuras del cliente sin permitirse errores.

La implementación de Six Sigma es implementada con el método DMAIC:

1. *Definir:* En esta etapa se busca conocer cada procesos y actividades involucradas, identificar lo que el cliente considera crítico para la calidad. El objetivo es determinar el objetivo del proyecto. En esta etapa se deben contestar las preguntas ¿Cuáles son los procesos existentes?, ¿Cuáles son las dificultades de los procesos a evaluar?, ¿Qué personas interactúan en los procesos directa o indirectamente?, ¿Cuál es la información existente en cada proceso?, ¿Qué procesos tienen mayor prioridad a mejorar?, ¿Cuáles son los requerimientos en la mejora de los procesos?, ¿Cuáles son los propósitos de cada mejora?
2. *Medir:* En esta etapa se deben seleccionar los procesos que se quieran mejorar, se establecen características claves para el desempeño de este y se miden los resultados. Para esto se pueden usar herramientas como los histogramas, mapeo de procesos, entre otros.
3. *Analizar:* En esta etapa se analizan los datos obtenidos, se busca llegar a la causa raíz de los problemas y llegar a las posibles oportunidades de mejora. Se utilizan herramientas para el desarrollo de ideas como la lluvia de ideas (brainstorming), diagrama de Ishikawa (causa-efecto), los cinco porque y otras herramientas
4. *Mejorar:* En esta etapa se evalúan y seleccionan soluciones que ataquen la causa raíz del problema, se establecen los factores que se controlaran para medir el impacto que tendrán los cambios implementados.
5. *Controlar:* Esta etapa consiste en documentar las mejoras implementadas y crear un sistema de control efectivo para que las mejoras hechas se mantengan en el tiempo.

Algunas características que diferencian al modelo six sigma de otros según [Antony \(2008\)](#) son las siguientes:

- Esta metodología se enfoca en lograr rendimientos financieros medibles y cuantificables en el resultado final de una organización. El resultado de los objetivos de Six Sigma son claramente medibles.
- Se utilizan herramientas y técnicas para solucionar problemas en los procesos de manera secuencial y disciplinada. Cada técnica y herramienta y técnica dentro de la metodología six sigma tiene un papel que desempeñar y cuándo, dónde, por qué y cómo se deben aplicar, esto hace la diferencia entre el éxito y fracaso de un proyecto Six Sigma.
- La toma de decisiones se basa en datos y hechos. Implica a los integrantes de la organización a hacer constantes mediciones, esta parte de la metodología DMAIC debe ser considerada un cambio cultural. Algunas características que dificultan el éxito de un proyecto six sigma pueden ser los siguientes:

- Es un desafío el obtener datos de calidad para la toma de decisiones. La obtención y/o creación de datos puede consumir mucho tiempo del proyecto.
- Los defectos de la definición del six sigma: 3,4 defectos por millón pueden ser de muchos tipos y no igualmente importantes. El establecimiento de lo que se entiende por defecto, el objetivo a reducir en six sigma, pueden ser variados, subestimados o sobrestimados.
- El cambio a nivel en una organización puede ser una inversión significativa, desgastante y desalentadora para el proyecto.

[Dembinski \(2010\)](#) opina que Six Sigma es factible de implementar en una empresa de servicios y que el procedimiento para hacerlo es bastante similar al de la industria de producción de bienes. [Bernal y Coronel \(2012\)](#) comprobó que la metodología Six Sigma da resultados en empresas de servicios logrando mejoras en procesos que presentaban ineficiencias

5.2.4. Lean Six Sigma

[Snee \(2010\)](#) señala que Lean Six Sigma (LSS) es una estrategia y metodología que da los mejores resultados finales y una mayor satisfacción del cliente, y además permite el desarrollo de liderazgo, que es muy importante en los cambios de paradigmas de las organizaciones.

Hay tres características principales que combinadas con otros aspectos de Lean Six Sigma produce un enfoque de implementación que rinde más réditos que otras iniciativas de mejora. Estas características principales son la (i) integración de los elementos humanos y de proceso de mejora, (ii) enfoque claro en obtener resultados finales y (iii) un método que secuencia y vincula las herramientas de mejora en un enfoque general.

Lean Six Sigma es una filosofía desarrollada de los modelos de Six Sigma y Lean Manufacturing, junta lo mejor de ambos mundos. Se basa en la metodología DMAIC, pero ocupa herramientas de Lean y Six Sigma para disminuir el tiempo de los procesos y aumentar la calidad del producto o servicio entregado por la organización.

Los aspectos positivos del LSS es una mejora en la calidad del producto, procesos más eficientes y reducción de costos. El aspecto negativo de LSS es la implementación, ya que la cultura de la empresa necesita modificarse, lo que conlleva a una posible frustración del personal de trabajo y por supuesto una baja en su rendimiento, lo que lleva en un camino totalmente contrario a los objetivos de LSS.

5.2.5. Modelo Shingo

El Modelo Shingo es el resultado de años de investigación del Instituto Shingo sobre organizaciones que recibieron el Premio Shingo y estudió las diferencias de las organizaciones con éxito y las que fracasaron.

[Ramírez \(2014\)](#) señala que la innovación no se logra con la implementación aleatoria de herramientas y sistemas, no con el saber cómo (“know how”), sino con el saber porque (“know why”). En definitiva, saber porque se hace lo que se hace conociendo los principios esenciales. El principal objetivo del modelo Shingo es la transformación cultural mediante los principios de excelencia integrando las cadenas de valor para lograr una visión macro de la empresa.

El cambio hacia una cultura de excelencia organizacional se logra cuando los líderes entienden e integran los principios de la mejora continua en la cultura organizacional, los líderes deben impulsar la cultura y los principios de mejora, mientras que los gerentes deben modificar y crear sistemas que estén alineados con los principios en busca de un comportamiento organizacional ideal. Los sistemas bien diseñados conducirán a comportamientos ideales, de esta manera los principios impulsan los resultados, y los resultados afirman

las correcciones de comportamiento obtenido de los principios. Los sistemas seleccionan las herramientas necesarias para que el sistema logre resultados y los resultados refinan las herramientas ocupadas en el sistema.



Figura 5.1: Diamante Shingo

(Fuente: El modelo Shingo, Shingo Institute.)

Los Principios Guía de Shingo son 10 principios que forman la base para sostener una cultura de excelencia en las organizaciones, y están divididos en tres grandes dimensiones:

- **Agentes Culturales:** los principios son Respetar a cada individuo y liderar con humildad hacen referencia a los actores clave del éxito de la organización: la gente. Los colaboradores deben entender el porqué de lo que están haciendo para que puedan tomar acción con seguridad y tengan la confianza para ello, además es mucho más fácil administrar un equipo capacitado y con compromiso por el trabajo que un equipo que solo hacen los que se les dice.
- **Mejora Continua:** los principios son Buscar la perfección, abrazar el pensamiento científico, enfocarse en el proceso, asegurar la calidad en la fuente y, mejorar el flujo y jalón de valor hacen referencia a los procesos. La perfección es un concepto que es imposible de alcanzar, pero su búsqueda desarrolla una cultura que busca la mejora continua. Esta dimensión se centra en mejorar los procesos, los buenos o malos resultados son consecuencia del proceso, por lo que se busca hallar procesos deficientes que permiten errores y no personas culpables que los cometen. También esta dimensión hace énfasis interiorizar en los trabajadores el método científico para aplicarlo en busca de la mejora y experimentar con propuestas de mejora, que no siempre darán resultado, pero permiten comprender la realidad.
- **Alineamiento de la empresa:** los principios son Crear valor para el cliente, crear constancia en el propósito y pensar sistémicamente hacen referencia a la integración de la organización en cuanto a sus objetivos y que están haciendo para lograrlos. Hay que pensar la organización como sistema para ver de clara manera la interconectividad de las distintas áreas, como se relacionan y como se alinean a los objetivos de una organización de una manera eficiente. Es necesario alinear los esfuerzos a las demandas del cliente, dado que el está dispuesto a pagar por el producto o servicio.

Herramientas son soluciones puntuales para un problema. Son necesarias, pero por sí solas no son suficientes para resolver problemas más grandes. Las herramientas se seleccionan para que el sistema realice su propósito planteado. Las organizaciones cometen un error común al centrarse en un grupo de herramientas para ser la base de enfoque de mejora, las herramientas responden al cómo y no al porqué de los problemas a resolver

en una empresa y al tener un equipo que se enfoque en el cómo y no en el porqué de las cosas deja a los trabajadores sin iniciativa, sin poder actuar por ellos mismos. Si un equipo sabe el porqué de las cosas tendrán más capacidad de entendimiento del sistema y estarán más capacitados para usar las herramientas correctas y alineadas con los objetivos del sistema.

Sistemas Deming los definió como una red de componentes interdependientes que trabajan juntos para lograr el objetivo del sistema. En el sistema el objetivo de este debe estar claro para todos. El instituto Shingo define tres tipos de sistemas con un enfoque específico; los sistemas de gestión los cuales están enfocados a desarrollar líderes de sistemas, sistemas de mejora enfocados a mejorar la organización y sistemas de trabajo enfocados en el flujo de trabajo.

Resultados son en lo que se enfocan los líderes y que consideran su responsabilidad, los resultados o también llamados indicadores clave de rendimiento (KPI). Para que una organización tenga éxito es necesario que tengan rendimientos positivos. Hay que diferenciar dos tipos de indicadores, los adelantados y los retrasados, los indicadores retrasados los que miden el rendimiento y los resultados, pero los adelantados son los que miden un aspecto importante, y dejado de lado muchas veces, el comportamiento y por ende la cultura. En términos de sostenibilidad empresarial el cómo lograr un resultado (comportamiento) es tan importante como el resultado mismo (KPI).

Cultura es la base del modelo Shingo, los principios rectores del modelo deben alinearse con la cultura. Esto significa que el cambio de cultura signifique un cambio en el comportamiento y los sistemas que fomentan estos comportamientos. Será necesario ajustar sistemas antiguos, eliminar algunos que estén obsoletos y crear nuevos enfocados al cambio de cultura. El enfoque solo en los KPI (resultados) es un enfoque a corto plazo, se centran en “apagar incendios” y al largo plazo no es sostenible un enfoque en los KPI. Hay que crear una cultura basada en principios, de esta manera se impulsan los resultados a través de los comportamientos, este es un enfoque a largo plazo.

5.2.6. Teoría de las restricciones

Según Goldratt la meta de todo negocio es ganar dinero en el presente, como también garantizar su continuidad en el futuro, y lo que le impide hacerlo son las restricciones o “cuellos de botella”. Esta metodología gerencial desarrollada por Eliyahu Goldratt (1984) en su libro “La Meta” propone que los sistemas son teleológicos, es decir, que tienen un objetivo o propósito, y que hay que ver a las empresas como un sistema configurado para perseguir un objetivo. Según Aguilera (2000) tener una visión sistémica de la empresa permite analizar sus partes o subsistemas de manera interrelacionada con un mismo objetivo.

En una consecuencia de pensamiento de lo que para Goldratt es el objetivo de cada sistema empresa, Umble y Srikanth (1990) se realizaron los siguientes cuestionamientos:

1. ¿La meta de una empresa industrial es fabricar productos de calidad a un precio competitivo?
2. ¿La meta es ofrecer una mejor atención al cliente?
3. ¿La meta es obtener participación en el mercado?
4. ¿Debería ser la meta reducir costos?
5. ¿La meta es obtener la más avanzada tecnología en términos de equipos industriales?
6. ¿Debería ser la supervivencia de la empresa?

Los puntos anteriores son considerados importantes, pero ninguno conforma la meta de una empresa. una empresa puede ser catalogada como la que brinda el mejor servicio dentro de sus competidores, pero si no genera dinero no podrá renovar activos, no podrá asegurar el recurso humano.

Goldratt en 1984 dijo “El primer paso es reconocer que el sistema fue constituido para un propósito; no creamos nuestras organizaciones sin ninguna finalidad. Así, toda acción tomada por cualquier nivel de la empresa debería ser juzgada por su impacto global sobre el propósito de la organización. Eso implica que, antes de lidiar con los mejoramientos de cualquier parte del sistema, primero necesitamos saber cuál es la meta global del mismo y las medidas que van a permitir que podamos juzgar el impacto de cualquier subsistema y de cualquier acción local sobre esa meta global.”

Umble y Srikanth (1990) indican que “una restricción es cualquier elemento que limita al sistema en el cumplimiento de su meta de ganar dinero”, es decir, la restricción es un impedimento a la meta de la empresa, pero no hay solo un tipo de restricción. [González y Escobar \(2008\)](#) señala que hay restricciones de carácter internas y externas. Las restricciones internas surgen por limitantes en los procesos y por las políticas internas de las empresas. Las restricciones por proceso se dan en un proceso u operación dentro del flujo productivo que no tiene capacidad suficiente para satisfacer las demanda. Las restricciones por políticas se dan en reglas impuestas por la gerencia o por los sindicatos que restringen la capacidad productiva o en la flexibilidad productiva de la empresa (cuando reglas así son impuestas por el gobierno se habla de restricciones de política externa). Las restricciones externas surgen por factores exógenos a la organización que limitan el desempeño de un negocio, y están vinculadas a la disponibilidad de recursos y a comportamientos de mercado. La restricción de materiales se presenta cuando no hay posibilidad de conseguir algún recurso en la región y/o no hay dificultades para importar dicho recurso. La restricción de mercado ocurre cuando no hay suficiente demanda para el producto o servicio ofrecido por la empresa.

El problema de las empresas para llegar a su meta son las restricciones, el problema de la gerencia es identificarlas. La teoría de las restricciones propone una herramienta auxiliar para ayudar a la gerencia, los cinco pasos de enfoque:

1. Identificar las restricciones del sistema: Aguilera (2000) indica que las restricciones físicas, es decir, de procesos es más fácil de encontrar en empresas organizadas que en las desorganizadas, ya que si es desorganizada los inventarios están repartidos por la planta dificultando encontrar la restricción verdadera. Noreen et al (1995) indican que las restricciones políticas son las más difíciles de identificar, dado que la mayoría de estas son reglas no escritas ni verbalizadas y que existen por razones que nadie recuerda.
2. Decidir como explotar las restricciones: Aguilera (2000) señala que este paso se refiere al aprovechamiento máximo de los recursos críticos para lograr la meta de la empresa. Es encontrar el método para obtener la máxima capacidad del recurso que es la restricción.
3. Subordinar todo a la decisión anterior: Aguilera (2000) indica que no hay que mejorar costos sino mejorar la utilidad, y que este proceso se enfoca en la toma de decisiones. Es gestionar los recursos a funcionar al ritmo que marca la capacidad máxima del recurso restrictivo.
4. Elevar las restricciones del sistema: Ya sabiendo la capacidad real del recurso limitante este paso consiste en aumentar su capacidad, de esta manera el recurso limitante original ya no lo es más dejando un siguiente recurso limitante no identificado.
5. Superada la restricción, volver al paso 1: Dado que hay un nuevo recurso restrictivo Aguilera (2000) recomienda que el 80 % del tiempo se debe enfocar en la búsqueda de soluciones de las limitantes de la empresa que determinan los resultados de la empresa.

5.3. Herramientas de Excelencia Operacional

5.3.1. Kaizen

El concepto de Kaizen tiene varias definiciones, “Kai” significa cambio y “zen” significa bueno según [Newitt \(1996\)](#), [Lillrank \(1995\)](#) y [Lillrank y Kanō \(1989\)](#) (citados en [Barraza y Dávila \(2008\)](#)) lo definieron

como mejora continua e [Masaaki \(1986\)](#) los definió como mejoramiento y aún más significa mejoramiento continuo que involucra a todos, gerentes y trabajadores por igual.

Según investigaciones de [Suárez y Dávila \(2008\)](#) Kaizen tiene dos vertientes en la literatura la orientación japonesa y la occidental. La japonesa por su parte entiende Kaizen no como un mero programa de mejora aislado, sino que es parte de la filosofía organizacional y muchas compañías japonesas tienen su visión de cómo llevar el Kaizen a sus estructuras de negocios. A pesar de que la visión japonesa pueda ser menos abundante en sus conceptos, el Kaizen puede tomar 3 delimitaciones según [Imai \(1986\)](#) el Kaizen administrativo, grupal e individual. Las herramientas comunes que utilizan las distintas visiones del Kaizen con su orientación japonesa son la estandarización, eliminación de la muda, equipos de mejora, control de calidad total, mantenimiento productivo total, sistema de sugerencias de mejora, 5's, generación de disciplina, entre otras. Por otra parte, la orientación occidental se entiende al Kaizen como mejora continua y como elemento de la gestión de calidad total y del Lean thinking. [Bessant et al. \(2003\)](#) señala que el Kaizen no es estático, sino que evoluciona a través de 5 niveles previo a la mejora continua, a nivel de estructura, de enfoque en los objetivos, a nivel proactivo y a nivel organizacional de la capacidad de mejoramiento. El Kaizen en su orientación occidental se puede ver como una capacidad dinámica de la organización y no como filosofía organizacional. Dentro de las herramientas utilizadas de esta orientación están los equipos de mejora, el rediseño de los procesos, Value stream mapping, planes de acción de mejora, técnicas y herramientas estadísticas, y aplicación de tecnologías de información.

[Suarez y Dávila \(2008\)](#) indican que Kaizen sigue siendo un concepto poco uniforme en su comprensión ya que cada compañía lo adapta en función de sus necesidades, es por esto que señalan que hay 3 maneras de ver Kaizen, como filosofía gerencial, como un elemento del TQM y como principio teórico de metodologías y técnicas de mejora. El Kaizen como filosofía incorpora una serie de valores y principios que sustentan la gestión de la organización, dentro de esta manera de comprender Kaizen se consideran todas las técnicas y herramientas de origen japones. De esta visión se destaca la estandarización, la cual es soportada por el trabajo del día a día. Para lo anterior las organizaciones utilizan el Kaizen orientado al grupo y al individuo, los equipos de mejora y el sistema de propuestas respectivamente. otra característica relevante es que los cambios para la mejora se hacen en el Gemba, palabra japonesa que significa lugar de acción, directamente en el lugar de trabajo.

La visión de Kaizen como elemento de TQM según [Dean Jr y Bowen \(1994\)](#) Kaizen es uno de los tres elementos de la gestión de Calidad total (junto con el enfoque en el cliente y el trabajo en equipo). [Suarez y Dávila \(2008\)](#) indican que es este sentido Kaizen puede ser visto como una capacidad organizacional más o como un programa de mejora o innovación que brinda a la organización una ventaja competitiva en términos productivos.

La visión de Kaizen como principio teórico de metodologías y técnicas de mejora tiene como objetivo eliminar el desperdicio, en este sentido esta manera de ver Kaizen tiene tres características principales siendo la primera de estas el enfoque a corto plazo eliminando el desperdicio en los workshops con eventos Kaizen por algunos días utilizando a los empleados más capacitados para proponer ideas de mejora. La segunda característica es el resultado de aplicar la primera característica, los quick wins, eliminar desperdicio de manera rápida con la integración de los trabajadores obteniendo resultados positivos en plazos muy cortos. La tercera característica es la eliminación de desperdicio de forma transversal en flujo productivo, para ello se realizan proyectos de mejora, donde se estime conveniente en el flujo, encabezado por un trabajador con experiencia en el área y que sea reconocido por sus capacidades. Esta visión está compuesta por los elementos más operativos de la visión filosófica de Kaizen, por lo que su enfoque es el más centrado en los flujos productivos y la participación de los trabajadores. Dentro de esta visión se destacan cuatro metodologías: Kaizen Blitz, Gemba Kaizen, Office Kaizen y Kaizen Teian.

Kaizen Blitz

Esta metodología de Kaizen se centra realizar eventos en un corto plazo de tiempo (estimado entre 2 y 5 días) con el fin de encontrar y eliminar la muda o desperdicio dentro del flujo productivo. Para esto se

consideran cinco elementos para aplicarlo en una organización: primero crear un plan estratégico programado y específico, segundo aprovechar los eventos Kaizen para cambiar poco a poco la cultura de la organización a través del facultamiento y delegación (empowerment). Tercero es alinear información con todos los trabajadores involucrados de las técnicas de Kaizen Blitz que se utilizarán. Cuarto es seleccionar más idóneas para incluir en el programa de implantación de Kaizen. Y quinto es quitar toda resistencia al cambio por parte de los trabajadores como el miedo a lo desconocido y la presión por reducir costos. Las técnicas de esta metodología son los equipos de mejora, rediseño de procesos, planes de acción de mejora, VSM, técnicas y herramientas estadísticas, nivelado de flujos de procesos y las 7 herramientas básicas de calidad.

Gemba Kaizen workshops

Esta metodología se centra en acabar con la muda o desperdicio en un corto tiempo, para esto vincula la estrategia organizacional con el trabajo del día a día. Para esto se realizan eventos con los siguientes pasos: se genera un equipo de mejora, planificar el trabajo y la estimación de resultados, generar un vínculo entre los objetivos del grupo de mejora y la estrategia de la organización, motivar y asegurar la participación de los empleados y designar un líder al grupo de mejora. Las técnicas de esta metodología son los equipos de mejora, rediseño de procesos, planes de acción de mejora, VSM, técnicas y herramientas estadísticas y nivelado de flujos de procesos.

Office Kaizen

Esta metodología se soporta en el Slim It que es la aplicación de estructura, sistemas lean de gestión diaria, estadística coaching, entrenamiento, trabajo en equipo y tecnologías de la información. El objetivo es la eliminación de la muda y reducir de los costos operativos. Las técnicas de esta metodología son los equipos de mejora, rediseño de procesos, planes de acción de mejora, VSM, técnicas y herramientas estadísticas, aplicación de tecnología de información y coaching.

Kaizen Teian

Esta metodología se aplica de forma integral en las organizaciones y está sustentada en tres principios básicos: primero es un sistema de participación voluntaria de los trabajadores enfocado hacia la mejora. Segundo es el entrenamiento del personal y desarrollar sus habilidades y capacidades. Y tercero crear una fuerza impulsora mediante las políticas de la gerencia que establecen los objetivos y desarrollan recompensas, preferentemente no monetarias. Las técnicas de esta metodología son los sistemas de propuestas, equipos de mejora, entrenamiento activo y compromiso de la alta gerencia.

5.3.2. 5S

[Dorbessan \(2006\)](#) indica que 5S es una herramienta que desarrolla de una manera nueva de la realización de actividades y tareas en una empresa. Pretende implantar estándares a las rutinas de trabajo mediante el orden y limpieza para ir eliminando los desperdicios.

Según [Manzano Ramírez y Gisbert Soler \(2016\)](#) para la implementación de 5S se debe escoger un área piloto, con el objetivo de que sirva como enseñanza y demostración para las otras áreas a implementar 5S. Según esto autores el método de implementación de esta técnica debe ser de la siguiente forma:

SEIRI (Separar): se refiere seleccionar lo que se usa, sirve y aporta valor al producto o servicio final y lo que no, clasificando lo que es necesario de lo innecesario, eliminando así el exceso. De esta manera el trabajador se organiza teniendo a su disposición solo las herramientas que necesita y facilitando su trabajo. Se recomienda utilizar el sistema de tarjetas rojas que elementos de trabajo son necesarios, a que área pertenecen y que acción correctiva se debe ejecutar.

SEITON (Ordenar): se refiere al ordenamiento y clasificación de los elementos y herramientas que se han considerado como necesarias, eliminando tiempo de búsqueda y facilitando su acceso. Para esto es necesario definir ubicaciones, delimitar las distintas áreas de trabajo y el flujo de las herramientas utilizadas.

SEISO (Limpiar): ya habiendo separado lo necesario de lo innecesario y estando las herramientas de trabajo ordenadas y clasificadas, es momento de realizar una limpieza en el puesto de trabajo, con el objetivo de identificar los defectos en los procesos y así poder eliminarlos. Se recomienda hacer rondas de limpieza e inspección de manera programada y que esta sean parte de la rutina de los trabajadores y no sea ajeno a su horario.

SEIKETSU (Estandarizar): se refiere a mantener todo lo que se logró en las tres etapas anteriores mediante la creación de estándares para la limpieza y el orden del lugar de trabajo, evitando así que se vuelvan a aparecer los elementos de desperdicios que ya se habían eliminado. Para este paso es recomendable tomar medidas como el control visual, el cual es un sistema de comunicación que informa las reglas, comportamientos adecuados y ubicaciones en el lugar de trabajo de manera clara y precisas mediante imágenes (un ejemplo de control visual son las señales de tránsito).

SHITSUKE (Autodisciplina): la metodología 5S no tiene un fin y se repite indefinidamente, este proceso tiene como objetivo lograr un ambiente de respeto y limpieza mediante la mantención los estándares ya establecidos. Esta etapa implica el autocontrol de la empresa y de cada uno de los trabajadores para mantener los estándares y lo que se ha logrado hasta este paso a través del interés del personal y la gerencia por el método de trabajo aplicado y con esto desarrollar lentamente, pero de forma solida un cambio en la cultura organizacional.

Dorbessan (2006) señala que para una implementación eficiente de 5S en la organización hay que tener en cuenta los siguientes conceptos:

- Quien toma la decisión de aplicar 5S es el máximo responsable del área. Debe ser una decisión de conocimiento público y hay que asegurarse de que no quede duda alguna para su correcta aplicación. Es una práctica obligatoria para todos los integrantes del área.
- Es indispensable que haya coherencia entre los mensajes utilizados y las acciones tomadas en la implementación de 5S. No se deben enviar mensajes contradictorios hacia el personal para que no pierdan la confianza en el proceso.
- Dado que es un proceso de cambio de cultura, la implementación de 5S tomará un tiempo que dependerá de: tamaño de la organización, cultura laboral existente y el nivel de compromiso que tenga la gerencia en 5S.
- No existen recetas para su implementación ya que dependerá de la realidad de la organización.
- Hay que incluir a todos los jefes de los turnos para comprometerlos con la implementación.

5.3.3. VSM

El Value Stream Mapping o mapeo de cadena de valor según Amador y García (2019) es una herramienta que representa gráficamente el sistema de producción, con el objetivo de tener un entendimiento de las actividades que se están realizando e identificar las fuentes de desperdicio.

Amador y García (2019) señalan la metodología de aplicación de esta técnica con los siguientes pasos:

Selección de un área crítica productiva o especificar el valor, en este primer paso lo que se hace es focalizar el proceso de mapeo, por lo que se sugiere reducir la familia de productos o servicios a analizar. Esto es porque es de muy difícil entendimiento hacer un mapeo de todos los productos, conlleva un riesgo de error mayor que si el análisis es focalizado.

Preparación del estado del mapa actual, este paso se divide en dos el mapa externo y el mapa interno.

El mapa externo se coloca un icono de empresa con un cuadro de datos, este cuadro se rellena con los requerimientos del cliente, es decir, el nivel de demanda en términos del bien producido o del servicio entregado. Esta información es entregada a la empresa (que va con otro icono) y luego se pone otro icono de empresa que representa a los proveedores (los principales), también se coloca un cuadro de datos con los requerimientos de la empresa hacia los proveedores en términos de los que se está demandando al proveedor.

El mapa interno requiere la participación de las distintas áreas de la empresa para poder plasmar el flujo en el mapa. Se recomienda revisar los procesos de manera inversa, ya que de esta manera hay una mejor comprensión del flujo. Se deben registrar todos los procesos, ciclos intermedios e inventarios, luego se colocan los iconos en la parte de abajo del mapa externo. Lo siguiente es colocar cuadros de datos en todos los procesos y ciclos con toda la información obtenida de la observación. Se sigue con rellenar el flujo de producción interno entre procesos. Por último, agregar una línea de tiempo debajo de cada proceso y parada del flujo operativo, colocando el lead time del producto y lead time del proceso.

Análisis del mapa del estado actual, para este paso se debe identificar sobre el mapa los desperdicios que se encuentren en el flujo. Por desperdicio se refiere a los siete tipos de desperdicios Lean categorizados por Taiichi Ohno que son la sobreproducción, inventarios, sobre procesamientos, transporte, movimientos, espera y defectos, adicionalmente se agrega el humano, refiriéndose al desperdicio de las capacidades del personal.

Mapa del estado futuro, para diseñar el estado futuro el primer paso es el cálculo del “takt time”. El concepto Takt time hace alusión al ritmo de producción que debe tener un proceso de producción para satisfacer la demanda de los clientes, en otras palabras, es el tiempo promedio desde que empieza la producción de una unidad hasta que termina y empieza la siguiente. El Takt time se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Tiempo Disponible}}{\text{Demanda de Cliente}} \quad (5.1)$$

Lo que da como salida tasa de producción a lograr por la empresa para cubrir la demanda del cliente.

El Cycle time es el tiempo de ciclo que se demora en los procesos una unidad en estar lista. Se puede calcular como la suma de tiempo promedio de los procesos del VSM actual.

Se recomienda implantar procesos en un flujo lineal, de esta forma se eliminan los inventarios intermedios y los movimientos innecesarios. También se recomienda distribuir uniformemente el tiempo de la producción, lo que se denomina nivelar la producción.

Después del mapeo del estado futuro es necesario idear un plan de acciones para llegar del estado actual al estado futuro. El plan desarrollado incluye eventos Kaizen y una revaluación del estado futuro del mapa.

5.3.4. SMED

Esta técnica propone la hipótesis la reducción de tiempos de procesamiento a través de la reducción de tamaños de lotes, mejorando los tiempos de entrega y los niveles de stock en tránsito. Esta técnica se puede aplicar en procesos largos y/o donde hay frecuentes cambios de lote. Aplicando esta técnica se pueden reducir los cambios de formatos o herramientas para seguir procesando el siguiente lote puede realizarse en menos de diez minutos.

Espin (2013) señala que los pasos de esta técnica son los siguientes:

Observar y comprender el proceso. Un proceso de cambio de lote va desde la última unidad del primer lote correctamente hecha hasta la primera unidad del segundo lote correctamente hecha. Hay que observar,

analizar y registrar todo lo que ocurre en este proceso para entender y cuantificar los subprocesos del cambio de lote. Se debe grabar el proceso de cambio de lote y estudiar los movimientos realizados por los trabajadores. Luego crear un equipo multidisciplinar conformado por las personas del video, en esta parte explica a todos lo que ocurre y se aclaran las ideas. Y luego se documentan las actividades que se realizaron y el tiempo que toma hacer cada una.

Identificar y separar las actividades internas y externas. Las actividades internas son aquellas que se deben realizar con la máquina en detención y las externas son las que se pueden hacer con la máquina parada. Es común que estos tipos de actividades se confundan y no estén del todo claras, por lo que es importante aclarar estos dos tipos de actividades.

Convertir las actividades internas en externas. Esto significa un análisis en las características y condiciones de las actividades que se denominaron inicialmente como internas y evaluar la posibilidad de convertirlas en actividades externas, así más actividades se realizaran en tiempos fuera del proceso de cambio. Para lograr esto generalmente se usan mejoras de ingeniería, inversiones y el uso de herramientas en estos procesos.

Refinar todos los aspectos de la preparación. El objetivo de este paso es ajustar y optimizar todas las actividades internas y externas para minimizar el tiempo de operación. Para esto se recomienda hacer cambios en el lay out, reorganización de las herramientas necesarias y la realización de actividades internas en paralelo.

Estandarización del procedimiento. Para mantener las mejoras alcanzadas gracias a esta metodología se documenta el nuevo procedimiento de trabajo, para esto se puede utilizar gestión visual como esquemas y videos para la preparación del personal. De esta manera se logra un nuevo estándar de servicio.

Las ventajas de una implementación efectiva de SMED según Espin (2013) son la transformación del tiempo improductivo a tiempo productivo, reducción de los lotes procesados lo que otorga flexibilidad al proceso y estandarización de los procedimientos lo que otorga una disminución en las unidades rechazadas y un aumento en la competitividad de la organización a lo largo del tiempo.

5.3.5. A3

En el día a día de cada organización se presentan problemas y, por cierto, hay que resolverlos. Según Shook (2009) los gerentes de la compañía usan una herramienta llamada A3 (llamada así por el tamaño de papel internacional en el que cabe) como una táctica clave para compartir un método de pensamiento más profundo que se encuentra en el corazón del éxito sostenido de Toyota. El nombre de A3 se debe al papel tamaño A3 (29,7 x 42 cm) que es el papel más grande que se podía enviar por fax.

El reporte A3 está basado en el círculo Deming de mejora (PDCA, por sus siglas que en español significan planear, hacer, verificar y actuar).

Según Ribechini (2012) A3 pretende conformar una herramienta en la organización que sea común, sencilla y práctica, establecer una metodología que le permita a las personas identificar problemas y proponer soluciones, y alcanzar una nueva cultura empresarial.

Para implementar la herramienta A3 son necesarios realizar siete pasos según Shook (2009):

Establecer el contexto comercial y la importancia de un problema o asunto específico. Es muy importante seleccionar bien el problema a abordar para así poder encontrar la verdadera causa raíz. De La Huerta Mendoza (2019) señala que la definición del problema debe ser clara y concisa, y se deben usar datos cuantitativos para hacer que el personal entienda eficazmente el problema.

Describir las condiciones actuales del problema. En este paso se describe en la parte del proceso don-

de se encuentra el problema a tratar. Para esto se recomienda utilizar los diagramas de Pareto, de flujo, colocar datos cuantitativos y resaltar la parte del proceso en la que se encuentra el problema.

Establecer el resultado deseado (establecer metas). Se debe establecer la situación final en términos de las unidades cuantitativas que se registró en la situación actual. Según [García Blacido \(2019\)](#) los objetivos establecidos deben proponerse bajo el método SMART, es decir, los objetivos deben ser específicos, medibles, alcanzables, realistas y limitados en el tiempo.

Analizar la situación para establecer causalidades. [Durward y Smalley \(2008\)](#) señaló que no abordar la causa raíz del problema significa que el problema volverá a surgir. Para llegar a la causa raíz de algún problema específico hay que apoyarse en herramientas como el diagrama de Ishikawa, los cinco porqués, entre otros.

Proponer un plan de acción. Una vez claro el problema a abordar y su causa raíz, se deben proponer acciones a realizar para eliminar la causa raíz. Se recomienda realizar lluvias de ideas para proponer medidas de acción.

De La Huerta (2019) propone la siguiente estructura para este paso:

- Tema: es el proceso que tiene el problema y que se abordará.
- Acción: son las medidas propuestas ya definidas por el equipo.
- Responsable: es la persona a cargo de las acciones a realizar, no necesariamente es la persona que realizará la acción, pero sí es la que puede delegar y entregar resultados
- Fecha: es necesario establecer fechas realistas de entrega de resultados de las acciones, ni muy lejanas ni muy cercanas.
- Observaciones: sección agregada para poner cualquier comentario relevante de la acción.

Medición de acciones. En este paso se plasman los resultados que van generando las acciones implementadas, es importante mantener en vista los resultados que van apareciendo para ir evaluando si se siguen con las acciones definidas o no.

Acciones de seguimiento. Ya obtenidos los resultados de las acciones es necesario mantener lo positivo de los resultados, para esto se recomienda estandarizar procesos, crear nuevos controles y también revisiones, que se podrían extrapolar a otros procesos similares.

Se propone un modelo de la herramienta A3, se hace el nexo entre los pasos de A3 y el ciclo Deming:

Título:		Autor:		Fecha:	
1. Definición del problema		5. Plan de acción			
		Tema	Acción	Responsable	Fecha
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
2. Situación actual		HACER			
3. Establecer objetivo					
4. Análisis causa raíz		REVISAR			
		ACTUAR			
		7. Acciones de seguimiento			
		Tema	Responsable	Fecha	Observaciones
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			

Figura 5.2: Reporte A3

(Fuente: Obtenido de implementación de la herramienta A3 en el área de servicio de una concesionaria de autos, De La Huerta (2019).)

Las ventajas de A3 según Ribechini (2012) son que dado que es una herramienta de pensamiento lógico evita la subjetividad de las personas, se centra en los procesos y en los resultados, es breve sintético y visual, permite dar opinión a los involucrados en los procesos afectados.

6 | Descripción de la Organización

Escrituras.cl es una sociedad anónima cerrada fundada el 12 de mayo de 2009, cuya actividad principal en la Gestión Hipotecaria, lo que comprende la gestión comercial, legal y operativa de las operaciones de compraventa y mutuos amparados con una hipoteca, ya sea especificada o general.

La empresa cuenta con una red de sucursales y corresponsales en el norte y sur del país que permiten una cobertura en las ciudades más importantes del país con sucursales en Antofagasta, La Serena, Viña del mar, Santiago, Concepción, Temuco y Puerto Montt. Dentro de los clientes que Escrituras.cl tiene se destacan el Banco Estado, Banco Itaú, Banco Falabella, Banco Internacional, Banco Security y MetLife.

La empresa estructura sus procesos administrativos en tres equipos base que están en directa relación con el flujo y sus procesos, los equipos en cuestión son Pre-Firma, Post-Firma y Legal que se puede observar en el organigrama de la empresa.

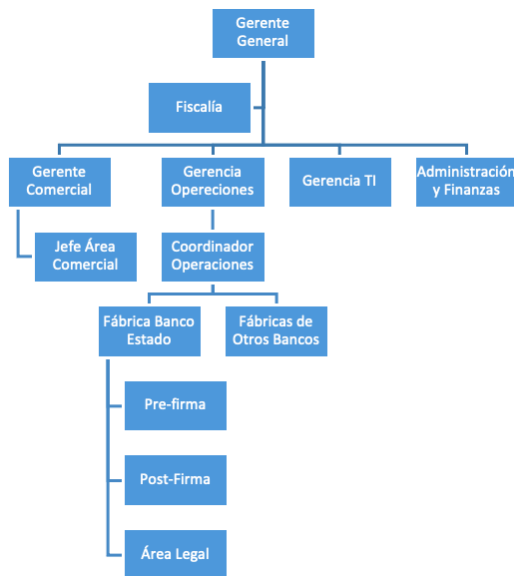


Figura 6.1: Organigrama de Escrituras.cl

(Fuente: Elaboración Propia)

Los servicios entregados por Escrituras.cl son de carácter legal y de control de gestión operacional. Los servicios son:

Estudio de títulos de inmueble: el estudio de títulos se conformará en una carpeta piloto. Esta carpeta es asignada a un abogado que estudia los títulos de dominio de los inmuebles comprendidos en cada operación y la confección de los respectivos Informes. Cuando los antecedentes que se le adjuntan sean insuficientes, el

abogado debe elaborar un informe parcial de títulos en el que además consigna los reparos que impiden su conclusión. La empresa, utilizando sus propios recursos, debe proporcionar los antecedentes faltantes, para lo que debe contactar al comprador y/o deudor (cliente del Banco) para solicitárselos o para ofrecerle el servicio de gestoría documentaria. El cliente opta libremente por la alternativa que más le convenga. Los informes de títulos deben contener la totalidad de los antecedentes requeridos por el área legal hipotecaria del Banco.

Redacción de borradores de escrituras públicas: Una vez aprobados los títulos de un inmueble, el abogado a cargo redacta él o los borradores de escritura que correspondan a las operaciones que se le encomienden. Para ello, el área Legal Hipotecaria del Banco proporciona a la empresa los formatos de escritura que deben usarse.

Revisión y aprobación de las correspondientes matrices de escritura pública: El abogado redactor de la escritura debe aprobar a la matriz confeccionada por la Notaría. Cuando existan reparos en el borrador se corrigen dentro de los estándares de tiempo establecidos.

Confección de Pre-finiquito y finiquito: En el momento que corresponda según el tipo de operación, el abogado a cargo debe confeccionar y enviar al Banco la orden de liberación de fondos (Pre-finiquitos) e Informes finales (Finiquitos) de operaciones. El finiquito constituye una revisión y visto bueno a la operación, y por tanto da cuenta de que esta se encuentra terminada y en forma de acuerdo a la legislación aplicable y a las normas e instrucciones del Banco y sus entidades fiscalizadoras.

7 | Descripción de los Procesos

El flujo del proceso se puede dividir en dos macro etapas: Pre-Firma y Post-Firma, dentro de las cuales hay procesos y estas a su vez se subdividen en etapas. Los procesos del flujo son los siguientes:

Ingreso operaciones: en esta etapa se ingresan las nuevas operaciones al sistema y se ingresan sus datos adjuntos necesarios para las posteriores etapas.

Pre-Firma Gestión 1: en esta etapa se registran las tasaciones de las operaciones, se realiza el cálculo y generación del documento, se generan los memorándums y se visa la operación.

Estudio de Títulos: en esta etapa el equipo legal asigna los estudios de títulos a sus abogados para realizar su estudio.

Borrador de Escritura: en esta etapa el equipo legal asigna a sus abogados una escritura para capturar los datos, generar y revisar el borrador respectivo.

Pre-Firma Gestión 2: en esta etapa se coordinan y registran las firmas del vendedor y comprador, realizar el control de crédito, pagar impuestos y realizar el control de inspección técnico de edificación.

Post-Firma Gestión 1: en esta etapa se genera la carta de resguardo (CdR), realizar la aprobación comercial de la CdR, realizar la aprobación legal de la CdR y registrar la firma del banco acreedor.

Revisión Previa Firma: en esta etapa se realiza la revisión previa Firma Banco.

Post-Firma Gestión 2: en esta etapa se verifica la corrección de escritura, se recibe la escritura firma banco, se registra la firma del apoderado del banco y se realiza el cierre y se generan copias para notaría.

Post-Firma Pago: en esta etapa se genera el pre-finiquito, se recibe la instrucción de pago, se venden letras, se revisa la liquidación y se registra el desembolso.

Post-Firma CBR: en esta etapa se revisan las copias de escrituras, se valoriza en el Conservador de Bienes Raíces (CBR), se valoriza el diferencial de CBR, se generan recursos para pago CBR, se registran escrituras en CBR y se registra la fecha registro en CBR.

Post-Firma Legal 2: en esta etapa se revisa la inscripción en CBR y se genera el finiquito.

Fin: en esta etapa se entregan y reciben las carpetas de las operaciones, y se realiza un control de la escritura.

Las etapas descritas se representan en el siguiente diagrama de flujo, donde se distinguen las tres áreas involucradas y las dos macro etapas de Pre-Firma y Post-Firma:

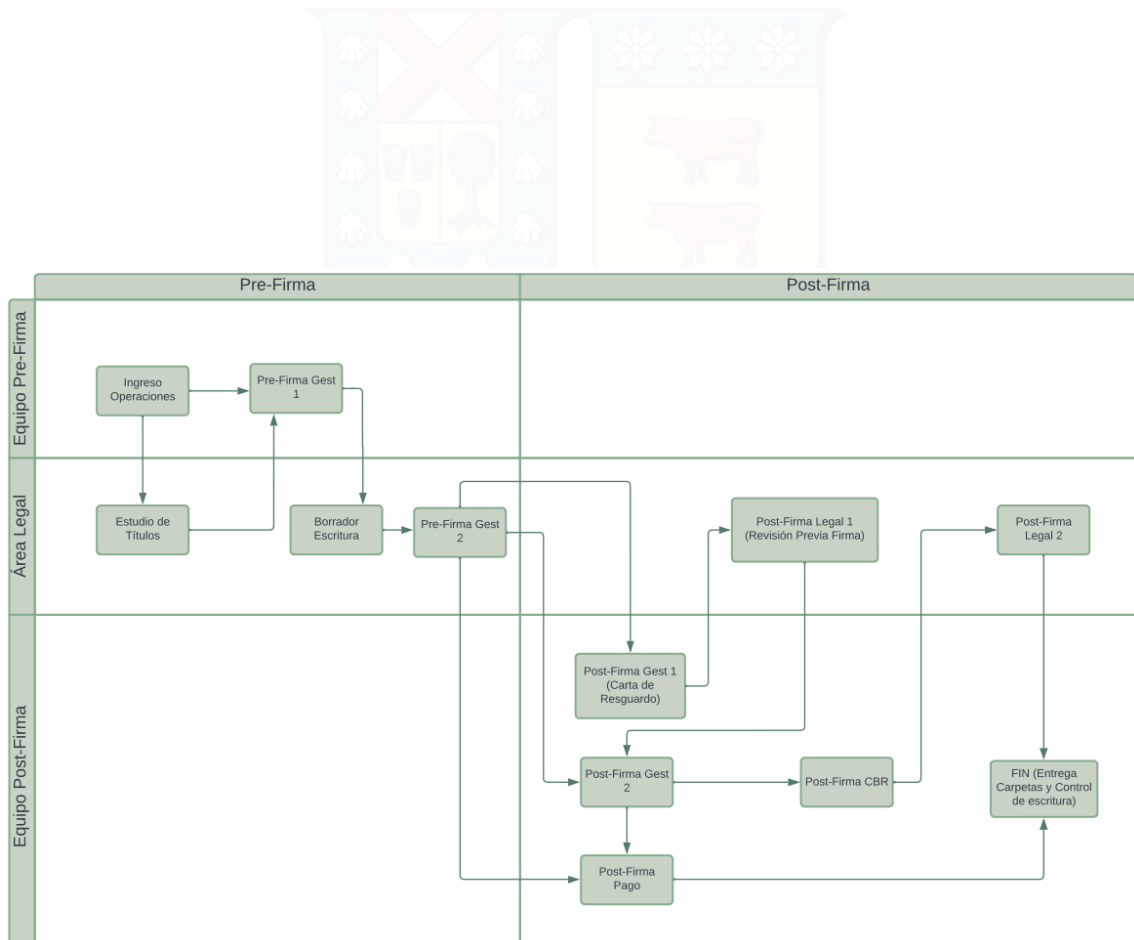


Figura 7.1: Diagrama de flujo de los procesos de Gestión Hipotecaria de Escrituras.cl
(Fuente: Elaboración Propia)

8 | Selección de proceso a analizar

El Jefe del Área comercial se encarga de llevar el control comercial y de gestión de las distintas fábricas, es decir, de las operaciones de los distintos Bancos que tiene Escrituras.cl como clientes, además de encargarse de los niveles de servicio que impone cada cliente en las etapas que tiene la empresa en su flujo de servicios.

Para la definición del proceso a analizar se realizaron consultas al Jefe del Área Comercial de Escrituras.cl acerca de la mayor problemática del flujo de las operaciones y la información que se traspasa a través de las distintas etapas. Este señaló que hay un retraso de las operaciones en el macroproceso de la Pre-Firma en dos actividades de dos distintas etapas del flujo. Esto viene dado a que cada operación pasa por procesos de verificación de información, generalmente formalismos, que demoran el tiempo de realización correcta de las etapas. Dado el juicio experto del Jefe del Área Comercial se decide enfocar el estudio en el macroproceso de la Pre-Firma.

Las etapas involucradas en Pre-Firma son las siguientes:

- **Recepción Carga Fábrica:** se reciben las operaciones y se organizan los documentos recibidos en el sistema, para facilitar el progreso de las etapas posteriores.
- **Ingreso Datos Operación:** se introduce la información de la operación en el sistema en relación a los datos de los comparecientes, el tipo de crédito y la propiedad, a partir de los documentos.
- **Registrar Tasación:** se introduce la información relacionada con la tasación desde el informe de tasación en el sistema.
- **Revisar Ingreso Datos Operación:** se lleva a cabo una verificación general de la información ingresada al sistema en comparación con los documentos de la operación.
- **Cálculo y generación de documentos:** etapa de compilación, en la que se resume toda la información de la operación.
- **Generar Memo:** se genera el memo y se realiza una verificación general de la información del memo en comparación con los documentos de la operación.
- **Visado Operación:** se corrigen pequeños errores que puedan existir en las operaciones en relación a los criterios internos del banco.

La documentación relevante para el proceso de Pre-Firma de la empresa son en su totalidad documentos que aportan información acerca de la operación y las características de la compraventa del inmueble y los involucrados, también que acreditan dicha información. Esta documentación es entregada a la empresa por los compradores del inmueble y por los agentes y ejecutivos del banco otórgate del crédito hipotecario. Los documentos se clasifican en:

- **Documentos del Crédito**

- Certificado de Hipotecas (Compradores)
- Aprobación Comité (Banco)
- Solicitud del Crédito (Banco)
- Certificado de vivienda social (Compradores)
- Certificado de Subsidio (Compradores)
- Liquidación de prepago (Banco)
- Cuenta de ahorro (Compradores)
- Seguros
 - Desgravamen (Banco)
 - Desempleo (Banco)
 - Incendio (Banco)
- Tasación (Banco)
- Documentos del comprador
 - Cedula de identidad (Compradores)
 - Certificado Matrimonio, declaración de estado civil (Compradores)
 - Registro de Deuda de Pensión de alimentos (Compradores)
 - Declaraciones varias (Compradores)

9 | Análisis VSM

El análisis de la situación actual de la macro etapa de Pre-Firma se centra en las actividades del equipo de Pre-Firma que son Ingreso Carga Fábrica, Ingreso Datos Operación, Registrar Tasación, Generar Memorándum y el Visado de la Operación.

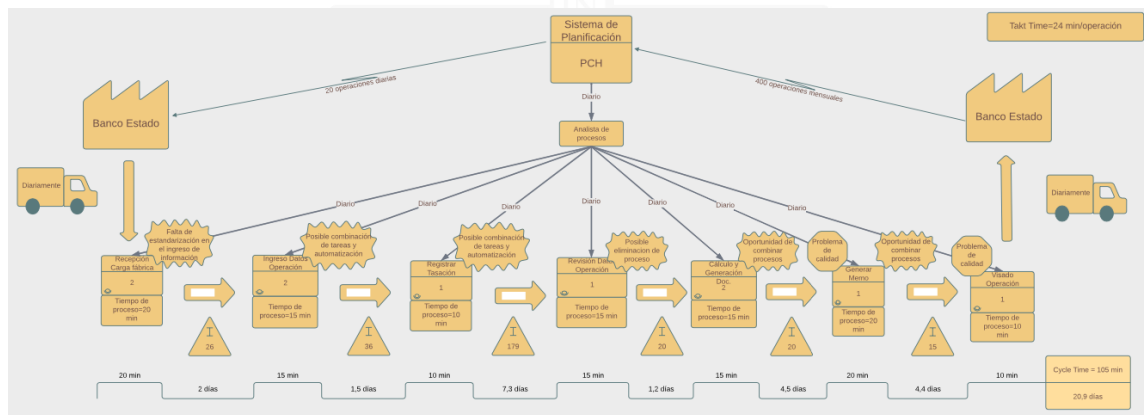


Figura 9.1: Situación Actual Pre-Firma

(Fuente: Elaboración Propia)

Del estado actual de las tareas de Pre-Firma se puede destacar lo siguiente:

- Hay un problema con la calidad en las tareas de Generar Memorándum y Visado Operación, estas tareas caen en reparos múltiples veces dado que hay información asociada a la operación que falta o está mal ingresada por lo que la operación no puede avanzar, esto se origina en el proceso de Ingreso Carga Fábrica debido a que no está estandarizada la entrada de información. Este problema con la calidad de las operaciones genera por consecuencia reprocesos, lo que aumenta el tiempo de realización de las etapas.
- Las tareas de Revisar Ingreso de Datos Operación y Generar Memo son tareas de chequeo de información, la segunda de estas revisa la toda la información de la primera e información adicional, por lo que la única que es realmente crítica es la segunda (Generar Memo) y Revisión de Ingreso de Datos Operación se puede eliminar.
- Las tareas de Ingreso de Datos de Operación y Registrar Tasación pueden quedar en una etapa para que cada operación el ingreso de información sea una sola y que no se queden estancadas las operaciones en procesos posteriores a la espera de información faltante.

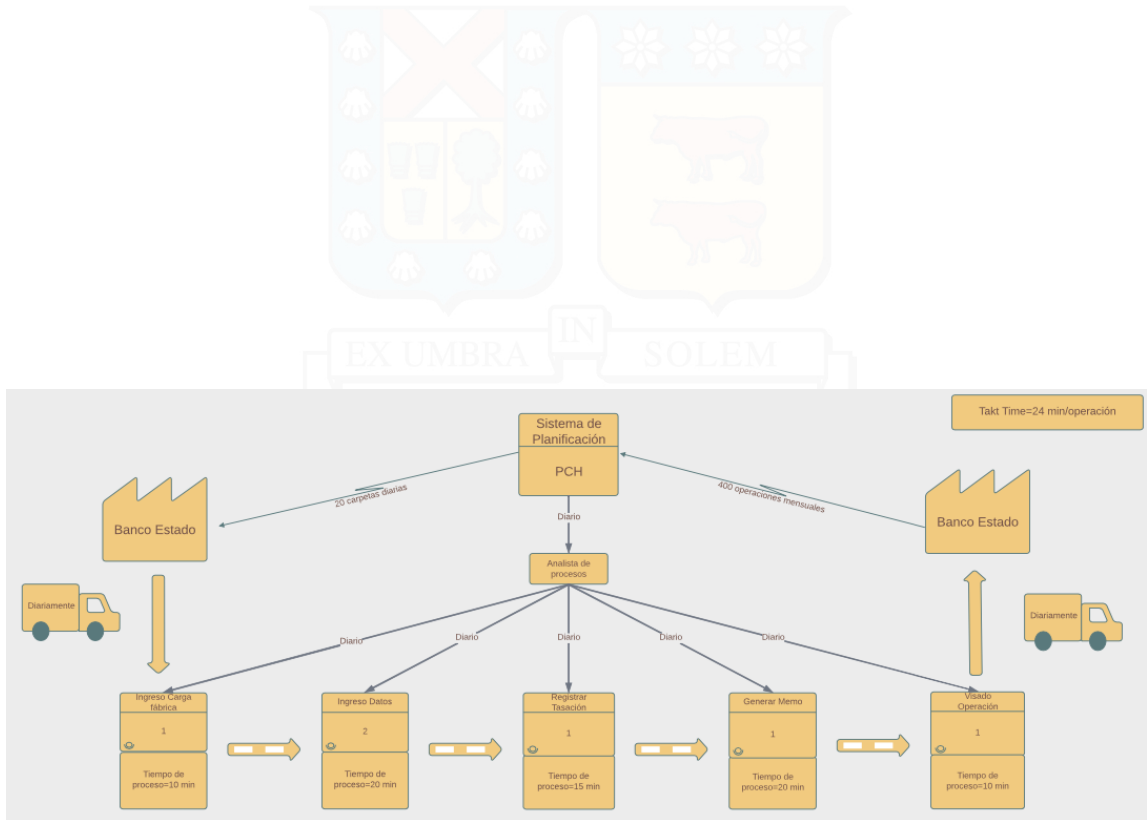


Figura 9.2: Situación Futura Pre-Firma
(Fuente: Elaboración Propia)

10 | Oportunidades de Mejora

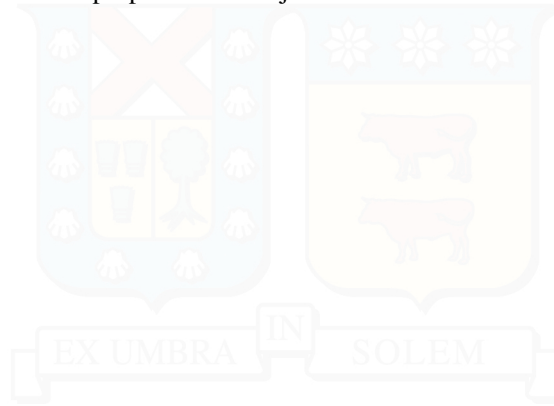
Para llegar al estado futuro del VSM hay que superar las brechas, que son las deficiencias y problemas que tiene el estado actual del flujo de trabajo. En conjunto de observaciones detalladas de cada etapa, y con ayuda de conversaciones y reuniones con jefes y trabajadores del área de Pre-Firma, se identificaron oportunidades de mejora para el estado actual del VSM que siendo abordadas significarán superar las brechas entre los estados del VSM y como consecuencia reducir el Takt Time y aumentar el desempeño operacional de la empresa, guardando y aumentando la calidad del servicio. Las oportunidades de mejora del estado actual de VSM se representan como eventos kaizen, representados como estrellas en la figura de estado actual, las cuales son:

- Estandarizar tarea Carga Fábrica: se reciben las carpetas con los documentos físicos, estos se escanean para luego traspasarlos manualmente al sistema. Se pueden realizar gestiones con los clientes para que se reciban los documentos de manera digitalizada (no escaneada) para poder obtener información del documento de forma automática y así dar un paso hacia la automatización de los procesos.
- Combinación de las etapas Ingreso de Datos Operación y Registrar tasación: ambas tareas son acerca de ingresar información hacia cada operación desde los documentos escaneados hacia el sistema, si se juntan estas tareas se eliminará el tiempo de espera que transcurre entre estas tareas. Hay un problema con la calidad de estos procesos, debido a la rotación del personal en la asignación de tareas, la poca estandarización y poca claridad de cómo hacer los ingresos de manera correcta se generan errores que son identificados en etapas posteriores, debido a esto se generan reprocesos.
- Eliminar tarea de Revisar Ingreso de Datos de Operación: esta etapa y la subsiguiente (Generar Memo de Escritura) se realizan chequeos de información, es decir, hay un doble check list. El problema es que en el segundo check list se revisa la misma información que en el primero e información extra, por lo tanto, es más completo. La etapa entre ambas tareas (Cálculo y Generación de Documento) es una etapa de compilación de información, por lo que no afectará al flujo de valor eliminar el primer check list, ya que el mismo valor se agrega en el segundo check list.
- Combinación de Cálculo y Generación de Documento y Generar Memo: la tarea de Cálculo es un proceso compilatorio de información, y el proceso de Generar Memo es de chequeo de información, por lo que las tareas pueden combinarse y bajar el tiempo de espera entre procesos. (para que esto sea posible es necesario flexibilizar el sistema para devolver en la cadena de procesos las operaciones y generar opción de emitir memos temporales para el chequeo de operaciones antes de emitir el definitivo).
- Automatización en las etapas de Ingreso de Datos de Operación y Registrar Tasación: en estas etapas se realizan carga de información desde los documentos hacia el sistema, la manera actual de realización es lenta y poco pulcra, con la automatización se realizarían estas tareas sacando del juego el error humano y de manera masiva se cargarían un gran número de operaciones en menos tiempo que el actual.

El Takt time del flujo de Pre-Firma es la siguiente:

$$\frac{20 \left[\frac{\text{día}}{\text{mes}} \right] \times 8 \left[\frac{\text{horas}}{\text{operación}} \right]}{400 \left[\frac{\text{operación}}{\text{mes}} \right]} = 0,4 \left[\frac{\text{horas}}{\text{operación}} \right] = 24 \left[\frac{\text{minutos}}{\text{operación}} \right] \quad (10.1)$$

El Cycle time es de 105 minutos por operación. La diferencia entre el Cycle time y el Takt time es de 81 minutos, esto significa que con las propuestas de mejora se buscan reducir los 81 minutos de exceso en el ciclo de proceso.



11 | Propuestas de Mejora

Para lograr esta reducción de tiempo en el ciclo de trabajo se tienen que abordar las oportunidades de mejora con la aplicación de acciones que ataquen los problemas diagnosticados. Para esto se elabora una batería de propuestas de mejoras, que se idearon al haber conocido en profundidad los procesos y obtenidas en conversaciones con los trabajadores y jefes del área de Pre-Firma de Escrituras.

11.1. A3 para reparos

- Contexto: cada vez que se detecta un reparo y debe ser derivado a otra área para ser corregido se comunica a través de un correo, es recurrente que la información no este completa y/o los motivos de corrección no estén del todo claros. Lo que deriva a que las operaciones sigan el flujo del proceso una o varias veces sin ser corregidas hasta llegar a un estatus crítico y ser gestionada como un caso particular.
- Propuesta: identificar las necesidades de cada tarea para poder avanzar la operación a la siguiente etapa, a su vez identificar los recurrentes motivos de reparo de cada una de ellas y hacer una clasificación adaptada para cada etapa. De esta manera el o los reparos quedan claros para los involucrados, abordando el tiempo de los reprocesos y de inventarios.

11.2. Unificar y ordenar la información de los procesos

- Contexto: las funciones de los procesos no están totalmente claras por todos los trabajadores, por lo que las operaciones a menudo avanzan desordenadas con información incompleta y errónea, lo que retrasa e interrumpe el flujo de las operaciones.
- Propuesta: realizar reuniones para dejar claras las funcionalidades en cada proceso, crear manuales de procedimiento para cada uno de ellos y crear herramientas de gestión visual (tipo diagramas) que estén visibles en los puestos de trabajo. Dentro de los puntos que abarca esta propuesta está la organización de las carpetas con los documentos, tener claramente identificadas el dónde y cómo es el manejo y archivado de las carpetas, también la forma de organización y responsables del orden de los documentos dentro de las carpetas logrando así, agilizar el tiempo de trabajo.

11.3. Vinculación de Base de Tasaciones del Banco al sistema

- Propuesta: las tasaciones asociadas a las operaciones las emite el banco otorgante del crédito hipotecario, guarda los registros emitidos y dado que la empresa trabaja con el mismo sistema es del propio banco otorgante, se puede enlazar la base de datos (BBDD) del banco con el sistema para automatizar el ingreso de información de las tasaciones. De paso, se elimina el error humano al traspasar la información manualmente de los documentos escaneados, en ocasiones son ilegibles.

11.4. Desarrollo de Sistema ERP

- Contexto: el sistema que ocupa la empresa para el avance de las operaciones, que pertenece e impone el banco cliente de servicio, es el mayor dolor y fuente de estancamiento de Escrituras.cl, esto porque tiene predeterminadas las tareas, es inflexible y no se pueden desarrollar programas que apunten a la automatización de procesos.
- Propuesta: desarrollar un sistema propio para el avance y gestión de las operaciones y etapas del flujo productivo, esto permitirá una mayor adaptabilidad a cambios de procesos para la mejora continua y que tenga flexibilidad en cuanto a modificar el flujo y en cuanto a administrar bases de datos. La efectiva implementación de la propuesta es un paso hacia la automatización.

11.5. Automatización de tareas de ingreso de información

- Contexto: en el proceso de Ingreso de Datos Operación se revisan los documentos asociados a la operación y se traspasan manualmente al sistema, lo cual requiere mucho tiempo de trabajo mecanizado y es propenso a que exista error humano.
- Propuesta: lo primero estandarizar la entrada de documentos y categorizar los formatos de cada documento, luego con un programa de lectura y extracción de datos de documentos pdf (Excel podría realizar esta acción) obtener de forma ordenada los datos que se subirán al sistema y, finalmente desarrollar una macro u otro programa que se encargue de realizar cargas masivas de la información extraída de los documentos.

Las propuestas de mejora de A3 en reparos y de Unificación y orden de información abordan la estandarización de los procesos, apuntan a la eliminación de reprocesos y a reducción del error humano en la realización de las tareas, por consecuencia se espera un aumento en la calidad del servicio ofrecido y en el desempeño de la empresa. Al estandarizar partes del flujo productivo como el ingreso y traspaso de información se espera eliminar el 50 % de los reprocesos, en consecuencia, el Cycle Time disminuye aproximadamente a un 80 % (ver anexo Reducción del Cycle Time por Unificación de información y A3 para reparos).

Las propuestas de mejora de automatización de ingreso de información y la vinculación de tasaciones proponen la realización de estas etapas de manera automática, para efectos prácticos con la correcta implementación de estas propuestas implicaría reducir en totalidad el tiempo de ejecución de estas etapas. Si bien, hay que tomar un tiempo para una eventual carga masiva de datos, el tiempo que tomaría esta acción por operación es prácticamente cero en las etapas involucradas.

La propuesta de desarrollar un sistema propio per se no reduce tiempo de procesos, sino que conforma la base para implementar otras propuestas como la de automatización de ingreso de datos.

Aunque estas propuestas no permiten igualar el Cycle Time con el Takt Time, sí logran reducirlo en un 60 %, es decir, a unos 64 minutos. Esta disminución del tiempo de ciclo posibilita un aumento del 65 %, lo que equivale a 260 operaciones más y resulta en un total de 660 operaciones procesadas mensualmente. Este incremento en el número de operaciones se traduce directamente en un aumento en los ingresos generados por estas, lo que proyecta un aumento del 165 % en la facturación mensual actual. Una vez que las acciones propuestas se implementen por completo, la empresa podría obtener alrededor de 3366 UF en ingresos.

12 | Evaluación Tiempo-Costo de las Acciones Propuestas

Para entender el impacto de recursos necesarios para la implementación eficiente y eficaz de las propuestas se deben cuantificar estas dimensiones. De esta manera se obtiene un estimado del tiempo y costo de implementación, que es necesario para hacer la evaluación posterior de costo-beneficio todo el proyecto.

12.1. A3 para reparos

- Tiempo de implementación: Considerar 2 semanas de capacitación a los miembros del equipo. Considerar 5 días por proceso, hay que estudiar las necesidades de cada proceso y adaptar el diseño de la herramienta a estas necesidades. Hay que considerar hacer modificaciones posteriores a la implementación a priori de la herramienta. Estimado de implementación:

$$5 \left[\frac{\text{días}}{\text{procesos}} \right] \times 7 [\text{procesos}] + 10 [\text{días}] = 45 [\text{días}] \quad (12.1)$$

- Costo de implementación: el costo de la implementación de esta propuesta es los honorarios que cobre un consultor por los días de trabajo y capacitación, y los días de trabajo detenido de los trabajadores en capacitación:

$$45 [\text{días}] \times 4 [\text{trabajadores}] \times 1,7 \left[\frac{\text{UF}}{\text{días} \times \text{trabajador}} \right] = 374 [\text{UF}] \quad (12.2)$$

12.2. Unificación de Información

- Tiempo de implementación: Considerar 2 semanas de capacitación a los miembros del equipo. Tiempo de reuniones con trabajadores para alinear la información, ver distintos puntos de vista y definir las responsabilidades de cada etapa, un día de reunión para cada etapa. También considerar tiempo de creación de manuales y guías de gestión visual para cada puesto de trabajo, un día de trabajo para cada etapa.

$$\left(1 \left[\frac{\text{días}}{\text{proceso}} \right] + 4 \left[\frac{\text{días}}{\text{proceso}} \right] \right) \times 7 [\text{procesos}] + 10 [\text{días}] = 45 [\text{días}] \quad (12.3)$$

- Costo de implementación: este costo es el costo de oportunidad de que los trabajadores no estén trabajando en las tareas diarias y si estén dedicándose a implementar la propuesta.

$$\left(1 \left[\frac{\text{días}}{\text{proceso}} \right] \times 6,8 \left[\frac{\text{UF}}{\text{días}} \right] + 4 \left[\frac{\text{días}}{\text{proceso}} \right] \times 3,4 \left[\frac{\text{UF}}{\text{días}} \right] \right) \times 7 [\text{procesos}] + 10 [\text{días}] \times 6,8 \left[\frac{\text{UF}}{\text{días}} \right] = 1167,6 [\text{UF}] \quad (12.4)$$

12.3. Vinculación de Base de Tasaciones del Banco al sistema

- Tiempo de implementación: Considerar tiempo de desarrollo de macro que vincula el registro de Tasaciones al sistema, tiempo de depuración del programa y tiempo de enseñar al personal como utilizar el programa. Estimado de implementación es un mes.
- Costo de implementación: el costo de la implementación de esta propuesta es los honorarios que cobre un desarrollador por dos semanas de trabajo:

$$1 \text{ [mes]} \times 85 \left[\frac{\text{UF}}{\text{mes}} \right] = 85 \text{ [UF]} \quad (12.5)$$

12.4. Desarrollo de sistema ERP

- Tiempo de implementación: considerar tiempo de desarrollo del sistema, tiempo de migración de la información del sistema actual al nuevo sistema y tiempo de capacitación al equipo de trabajo. El tiempo estimado para cada parte de la implementación es de 4 meses, 1 mes y 1 mes respectivamente, es decir, en total 6 para la implementación.
- Costo de implementación: el costo de implementación es equivalente a lo que cobren dos desarrolladores por 4 meses para el levantamiento del sistema un mes para la migración de datos, y un mes de capacitación, este último también considera el costo del tiempo de los trabajadores en capacitación:

$$5 \text{ [mes]} \times 85 \left[\frac{\text{UF}}{\text{mes} \times \text{desarrollador}} \right] \times 2 \text{ [desarrolladores]} + \quad (12.6)$$

$$1 \text{ [mes]} \times \left(85 \left[\frac{\text{UF}}{\text{mes}} \right] + 10 \text{ [trabajadores]} \times 1,7 \left[\frac{\text{UF}}{\text{días} \times \text{trabajador}} \right] \times 20 \left[\frac{\text{días}}{\text{mes}} \right] \right) = 1275 \text{ [UF]} \quad (12.7)$$

12.5. Automatización de ingreso de datos

- Tiempo de implementación: Considerar tiempo de estandarización de los documentos de datos a ingresar, selección y desarrollo de programa extractor de datos desde documentos, desarrollo de macro que realizara cargas masivas de información al sistema, tiempo de depuración del programa y tiempo de enseñar al personal como utilizar el programa. Estimado de implementación son 4 semanas.
- Costo de implementación: el costo de la implementación de esta propuesta es los honorarios que cobre un desarrollador por dos semanas de trabajo:

$$1 \text{ [mes]} \times 85 \left[\frac{\text{UF}}{\text{mes}} \right] = 85 \text{ [UF]} \quad (12.8)$$

La totalidad del tiempo de implementación son 50 semanas y la totalidad del costo de las propuestas es de 2986,6 UF.

13 | Iniciativas y Estrategias de Sustentabilidad

Para lograr la sustentabilidad de las propuestas realizadas y evitar que los cambios de cultura organizacional queden en meros recuerdos, se realizarán talleres y entrenamiento al equipo de trabajo dadas por expertos de áreas de la mejora continua como gestión visual, trabajo estandarizado y A3. Un taller de entrenamiento en gestión visual que acompañe a la propuesta de Unificación de la información es bastante adecuado, dado que la propuesta concibe solo el trabajo del propio equipo de trabajo, será principalmente útil para la realización de manuales, apoyo y gestión visual. Un taller de entrenamiento de trabajo estandarizado en la etapa de Recepción Carga Fábrica es útil para ordenar la disposición de las carpetas de las operaciones y la documentación dentro de ellas, así desde un principio entran las operaciones ordenadas y para las etapas posteriores se mantiene una manera de trabajo estándar. Un taller de entrenamiento de A3 de apoyo para la propuesta de A3 para reparos para supervisar la aplicación del reporte A3, aclarar dudas y realizar modificaciones en un primer periodo de adaptación. Estos talleres y entrenamientos se realizarán después de la implementación de las propuestas para asegurar la correcta aplicación y continuidad de las mejoras implementadas, así mismo se puede obtener una retroalimentación por parte de expertos en la aplicación de las medidas.

Se propone la realización de talleres de liderazgo dirigidos a los miembros de la jefatura de Escrituras.cl, con el objetivo de fomentar la confianza y la participación de los demás miembros del equipo en la toma de decisiones y mejorar la habilidad de escucha de los líderes para gestionar de manera efectiva las opiniones del equipo en busca de la mejora continua.

Se propone establecer KPI's en los procesos del flujo que se plasmen a través de reportes de productividad con el objetivo de medir el desempeño del trabajo realizado y así visualizar en que partes del flujo hay que redirigir la atención y los esfuerzos.

Se propone también realizar reuniones periódicas con los colaboradores con el propósito de establecer objetivos a corto plazo, revisar resultados, coordinar la carga de trabajo y responsabilidades, y escuchar inquietudes y/o propuestas de los colaboradores.

Se sugiere, en última instancia, que la jefatura realice evaluaciones periódicas a los miembros del equipo y reconozca su buen desempeño. Una forma de hacerlo es entregando bonos de reconocimiento al final de cada año a aquellos miembros del equipo que hayan sido destacados.

14 | Plan de Implementación

Para entender cómo son abarcadas las oportunidades de mejora identificadas se categorizan las oportunidades en tres grupos de acuerdo con la finalidad de estas: Estandarización de procesos, Automatización de procesos y Modificaciones al Flujo de procesos.

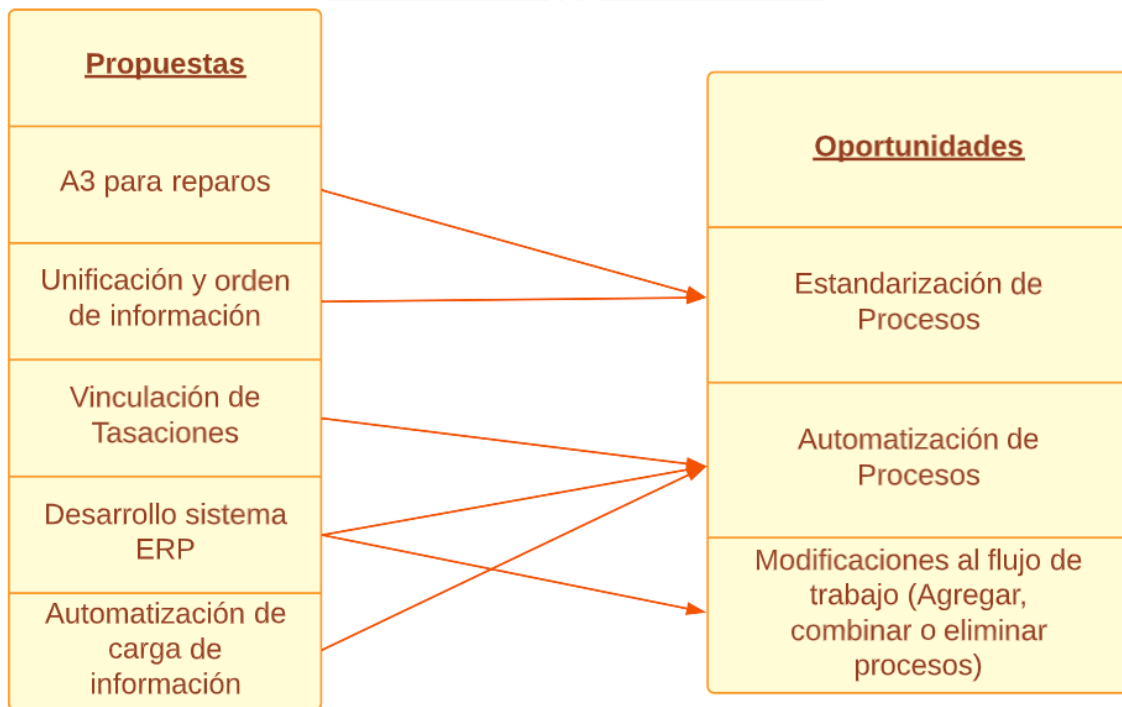


Figura 14.1: Diagrama relacional que ilustra como las propuestas abordan las oportunidades de mejoras detectadas en el análisis de VSM.

(Fuente: Elaboración Propia)

Para implementar eficientemente las propuestas, es importante establecer prioridades en función del esfuerzo organizacional y el impacto de cada una. Por lo tanto, se realizará una evaluación cualitativa de las propuestas y se priorizarán aquellas que causen un mayor impacto y requieran menos esfuerzo, siempre y cuando los miembros del equipo tengan el conocimiento necesario para llevarlas a cabo. El impacto se mide en términos del tiempo de reducción del Cycle Time, ya sea de forma directa o indirecta, y se clasifica en alto, medio y bajo. El esfuerzo se refiere al tiempo y recursos financieros necesarios para desarrollar las iniciativas, y se clasifican en alto, medio y bajo. Por último, en cuanto al conocimiento se muestra que grado de conocimiento tiene el equipo de trabajo para desarrollar las acciones propuestas, se clasifican en alto, medio y bajo.

En términos cuantitativos las acciones propuestas de A3 para reparos y Unificación y orden de la información

son las que causan mayor impacto en el ciclo productivo, por si solas se estima que reduzcan el Cycle Time en 20,5 minutos aproximadamente.

Se priorizan dos propuestas en el plan de implementación debido a que el esfuerzo organizacional requerido para desarrollar la acción A3 para reparos es menor que el necesario para la acción de Unificación y orden de la información, y financieramente es también menor. El equipo de trabajo cuenta con un conocimiento parcial para el desarrollo de la acción de Unificación de información, aunque falta conocimiento específico para la gestión visual. Por otro lado, el equipo no tiene el conocimiento necesario para implementar A3 para reparos. Es recomendable implementar primero la propuesta de unificación y orden de la información antes que la de A3, ya que una vez que el flujo de información y la administración de las operaciones estén ordenados y claros para todos, la implementación exitosa de ambas propuestas se vuelve más práctica y menos engorrosa.

Las propuestas de vinculación de tasaciones y automatización de ingreso de datos no impactan en todo el flujo de trabajo, sino que impactan fuertemente en etapas específicas de este. Juntas estas propuestas reducen el Cycle Time en 20 minutos, 5 minutos la primera de estas y 15 minutos la segunda. El esfuerzo que se requiere para cada una de las propuestas es similar. El equipo de trabajo no tiene el conocimiento para desarrollarlas. Es por estos motivos que son las siguientes propuestas en ser priorizadas en el plan de implementación. La propuesta de Vinculación de tasaciones puede realizarse en las condiciones organizacionales actuales, por lo que esta propuesta es la siguiente en la lista para ser ejecutada. En cambio, la propuesta de automatización de ingreso de datos requiere que el funcionamiento de un sistema ERP propio de la empresa, que se puedan desarrollar macros y hacer una carga directa al sistema, por lo que después de implementada la propuesta de Desarrollo de sistema ERP es la siguiente propuesta en la lista del plan de implementación.

La propuesta de desarrollar un sistema ERP propio en la empresa no tiene un efecto directo en la disminución del tiempo de ciclo, pero proporciona un marco adecuado para llevar a cabo otras iniciativas que aborden las oportunidades de mejora identificadas. Esta propuesta tiene el mayor impacto a largo plazo en la empresa. En términos del esfuerzo que se necesita para implementar la propuesta es alto en tiempo y costos, ya que hay que desarrollar el sistema desde cero, migrar la información de un sistema a otro y capacitar al equipo de trabajo. El equipo de trabajo no tiene el conocimiento que se requiere para implementar la propuesta, por lo que es necesario un equipo externo especializado para poder desarrollarla. Por estos motivos es que esta propuesta queda en el siguiente lugar de prioridad en la lista del plan de implementación.

ORDEN DE IMPLEMENTACIÓN	ACCIÓN PROPUESTA	IMPACTO	ESFUERZO	CONOCIMIENTO
1ª	Unificación y orden de la información	Alto	Medio	Medio
2ª	A3 para Reparos	Alto	Bajo	Bajo
3ª	Vinculación Tasaciones	Medio	Medio	Bajo
4ª	Desarrollo de Sistema ERP	Alto	Alto	Bajo
5ª	Automatización da carga de información	Medio	Bajo	Bajo

Tabla 14.1: Tabla de Resumen de orden de implementación e impacto, esfuerzo y conocimiento necesario para la implementación de las propuestas.

(Fuente: Elaboración Propia)

Ya teniendo claro el orden de implementación de las propuestas, se genera la hoja de ruta del plan de implementación el cual muestra de manera gráfica los tiempos necesarios para la implementación total de las propuestas en términos de semanas.

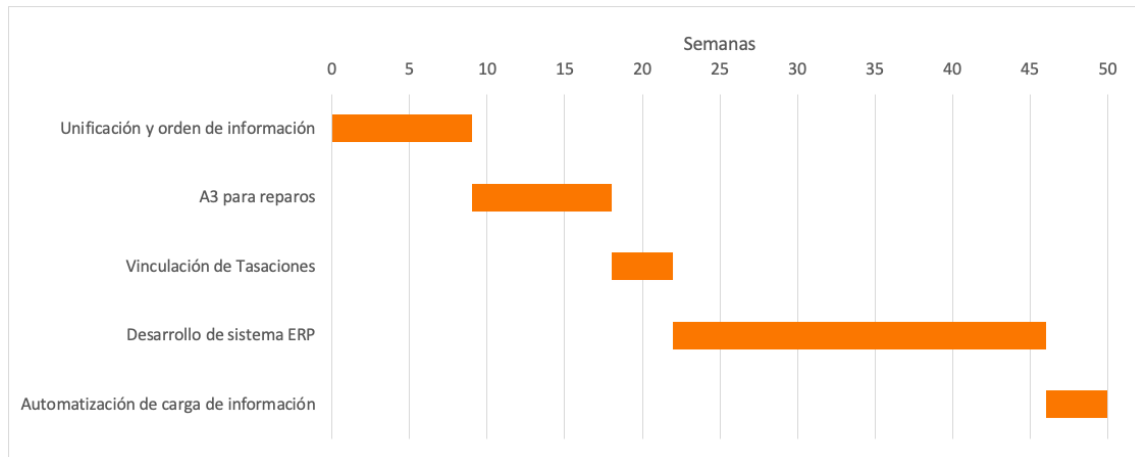


Figura 14.2: Hoja de ruta que muestra gráficamente el orden de implementación de las propuestas y el tiempo necesario para cada una.

(Fuente: Elaboración Propia)

Sin embargo, la implementación de la propuesta de Desarrollo de sistema ERP no será posible. Esto es debido a las condiciones contractuales de la relación de la empresa con el banco, que ocurre en todas las licitaciones de este servicio en cualquier banco licitante, dado que este es dueño de las operaciones tiene el poder de decisión acerca de establecer las condiciones del cómo se realiza el proceso productivo. Lo anterior incide primordialmente en el sistema de información operacional que es ocupado para procesar y avanzar las operaciones, lo que constituye una barrera para la implementación de esta propuesta, como consecuencia la propuesta de automatización de carga de información no será posible sin un sistema que lo permita. La propuesta de Vinculación de Tasaciones sí será posible ya que la idea es crear una vinculación entre las bases de datos del banco con su sistema, lo que no crea un conflicto contractual como la propuesta de desarrollo de un sistema ERP.

15 | Resultados

De acuerdo con la factibilidad de implementación de las propuestas, expresada en el punto anterior, se podrán implementar solo las propuestas de Unificación y orden de la información, A3 para reparos y la Vinculación de Tasaciones. Por lo que se revisa el impacto y costo de las propuestas mencionadas.

Las propuestas de Unificación y orden de la información y A3 para reparos son las dos primeras en la hoja de ruta del plan de implementación, una vez en pleno funcionamiento impactan en el Cycle Time reduciéndolo a un 80 %, lo que deja al Cycle Time en 83 minutos por operación.

La propuesta de Vinculación de Tasaciones es la siguiente y última propuesta en el plan de implementación, ésta reduce un tiempo muy mínimo la etapa de Registrar Tasación, para efectos prácticos la etapa es realizada en 0 minutos en cada operación. Reduciendo el Cycle Time a un 72 % del Cycle time original, equivalente a 76 minutos por operación. Dada la reducción del Cycle Time, se pueden aumentar el ingreso de operaciones.

El equipo de Pre-Firma necesita 42.000 minutos para procesar las 400 operaciones iniciales con un Cycle Time de 105 minutos por operación. Sin embargo, con el Cycle Time reducido gracias a las propuestas mencionadas, se pueden procesar un 38 % más de operaciones en el mismo tiempo. Esto significa que se pueden procesar 152 operaciones adicionales en el tiempo que antes se usaba para procesar las 400 operaciones iniciales mensuales (ver anexo Aumento de operaciones). Como resultado, el ingreso por operaciones procesadas aumenta en un 38 %, lo que equivale a un aumento de 775,2 UF mensuales en ingresos. Este aumento de ingresos se considera como el beneficio financiero derivado del aumento de las operaciones debido a la reducción del Cycle Time.

Los costos de las propuestas mencionadas son para la Unificación y orden de la información 1167,6 UF, A3 para reparos 374 UF y para la vinculación de Tasaciones es de 85 UF, dando un total de 1626,6 UF. Estas propuestas serán implementadas en 22 semanas de acuerdo con la cuantificación de impacto de las propuestas.

Para realizar un balance Costo/Beneficio de la implementación de las propuestas se utiliza un flujo de caja mensual, considerando solo los costos y beneficios de la implementación de las propuestas. Para construir el flujo se establecen supuestos:

- El periodo de evaluación son 12 meses
- El costo total de la implementación de las propuestas y las estrategias es de 1626,6 UF se desembolsa al inicio del periodo de evaluación.
- Los beneficios de las propuestas se perciben en el mes 4, una vez ya hayan pasado las 18 semanas de implementación de las dos primeras acciones propuestas, y van apareciendo de manera incremental aumentando cada mes un 20 % hasta el mes 8, donde se alcanza el 100 % de los beneficios y se mantiene hasta el final del periodo de evaluación.
- El plan se financia con deuda.
- La tasa de interés es del 16,28 %, se obtiene de las estadísticas del Banco Central.

- La tasa de descuento es 12,21 %, se obtiene del costo de la deuda del método WACC (ver anexo Tasa de descuento).

Con estas condiciones se construye el flujo de caja a 12 meses.

Períodos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unificación	-1167,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	-374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tasaciones	-85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos	0	0	0	0	155,0	310,1	465,1	620,2	775,2	775,2	775,2	775,2	775,2

Tabla 15.1: Flujo de caja.

(Fuente: Elaboración Propia)

El flujo de caja arroja un Valor Actual Neto (VAN) de 396,5 UF y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 15,24 %. Al evaluar los criterios de aceptación o rechazo de estos indicadores, se concluye que el VAN es mayor que cero y la TIR es superior a la tasa de descuento del proyecto. Por lo tanto, ambos indicadores sugieren que es conveniente llevar a cabo el plan de implementación.

16 | Conclusiones

En relación con lo expuesto, analizado y los resultados en el estudio se concluye que es viable implementar herramientas de modelos de excelencia operacional en Escrituras.cl y que, a través cambios en la manera de realizar las cosas dentro de la organización, brindan resultados positivos. Esto es una oportunidad para que Escrituras.cl mejore su eficiencia y efectividad en la prestación de sus servicios, lo que puede conducir a una mayor satisfacción del cliente y a un aumento de la rentabilidad de la empresa. Es importante destacar que la implementación de estas herramientas requiere un compromiso y una colaboración sólidos de todos los miembros de la organización, así como un seguimiento continuo para asegurar su éxito a largo plazo.

En relación con el análisis realizado en el estudio se usó la herramienta VSM para entender el flujo productivo de la empresa con información de tiempos de proceso, tiempos de inventarios y dotación del equipo por las etapas de Pre-Firma. Con esta visualización del flujo productivo, con conocimiento de cómo es la realización de las etapas y con conversaciones con miembros del equipo de trabajo se logra identificar donde hay problemas de calidad en el avance de las operaciones y se establecieron oportunidades de mejora las que generan cambios en el flujo productivo y que generan una optimización en el trabajo realizado. Las oportunidades de mejora se refieren a tres conceptos la estandarización, automatización y la modificación en el flujo productivo. El escenario actual dista del óptimo, es decir, hay brechas entre ambos escenarios, hay que abordar las oportunidades de mejora para llegar al escenario futuro u óptimo.

En relación con las propuestas de mejora, se generaron cinco propuestas de mejora con el propósito de abordar las oportunidades identificadas y llegar, de esta manera, al escenario futuro. La propuesta de Unificación y orden de la información, en términos generales, ordena la información de la macro etapa de Pre-Firma en cuanto a las responsabilidades de cada proceso, la disposición de las operaciones, los documentos dentro de las carpetas, entre otros. Esta propuesta aborda la estandarización de procesos. La propuesta de A3 para reparos se enfoca en estandarizar el traspaso de información referida a los responsables de subsanar los reparos de las operaciones, con la información clara y precisa del reparo, agilizando los reprocesos. Esta propuesta aborda la estandarización de procesos. La propuesta de Vinculación de tasaciones tiene como objetivo vincular las bases de datos del banco, donde se encuentran los informes de tasaciones, con el sistema del banco PCH. De manera que solo introduciendo el código de la tasación se en PCH pueda enlazar la información de las bases de datos y obtener todos los datos necesarios para completar la etapa, agilizando esta etapa y eliminando el error humano en el traspaso de información. Esta propuesta aborda la automatización de los procesos. La propuesta de Desarrollo de sistema ERP propio sienta bases para abordar la automatización de procesos y la modificación del flujo de procesos, con un sistema propio y flexible es posible el desarrollo de macros que automaticen algunos procesos, además de crear, juntar o eliminar etapas del proceso según se estime conveniente, mientras se ocupe el sistema PCH del banco esto no será posible. Y, por último, la propuesta de Automatización de ingreso de información es acerca de desarrollar macros o programas de automatización en la etapa de Ingreso Datos Operación, desde los documentos hacia el sistema.

Por cuestiones contractuales en la relación Banco-Empresa la propuesta de Desarrollo de sistema ERP propio no será viable en el corto plazo. Por arrastre la propuesta de Automatización de ingreso de información tampoco, ya que necesita como base un sistema flexible para desarrollar macros que accedan al sistema y realicen funciones en él y el sistema PCH no lo permite.

Las propuestas son cuantificadas en tiempos y costos de implementación. Con estas estimaciones se procede a jerarquizar las propuestas para obtener un orden de implementación. Esta jerarquización o priorización está determinada en función del menor esfuerzo organizacional y mayor impacto en la reducción del Cycle Time. Luego, se crea una hoja de ruta para la implementación de las propuestas.

Se evaluaron los beneficios de las acciones propuestas midiendo los ingresos generados por la reducción del Cycle Time, así como los costos de la implementación, incluyendo talleres, capacitaciones, expertos y tiempo del equipo. A partir de estos datos, se calcularon los indicadores financieros de VAN y TIR, cuyos criterios de aceptación/rechazo indican la viabilidad del plan de implementación. Por lo tanto, es financieramente beneficioso seguir adelante con el plan, y se esperan ganancias dentro del primer año. Además, los beneficios de las acciones son perpetuos y continuarán después de los primeros 12 meses de implementación.

Respecto del modelo de excelencia operacional más apropiado para la Escrituras.cl es el modelo Shingo, este modelo toma los conceptos e ideas de la producción Lean y recoge enseñanzas de las empresas de las empresas ganadoras del Premio Shingo, para establecer principios guía de la excelencia empresarial y articula, además, la relación de estos principios con la cultura organizacional, los sistemas, las herramientas y los resultados. Una de las razones es que el aspecto que promueve este modelo es la cultura, referido al comportamiento de la organización a la hora de realizar el trabajo y enfrentarse a nuevas problemáticas. En Escrituras.cl la cultura se construyó en torno a la premisa “lucha contra incendios”. Uno de los ejes de las propuestas, es justamente el cambio en el comportamiento organizacional para ejecutar los procesos. Resultaría provechoso, en términos de resultados financieros obtenidos, que la empresa se rigiera por los principios guía de Shingo, dado que abordan los motivos que generan la cultura y los estancamientos en la situación actual de Escrituras.cl

Los principios guía del Modelo Shingo se abordan desde distintos enfoques. Los principios que corresponden a la dimensión de *Impulsores culturales* son abordados con las estrategias de sustentabilidad con talleres de liderazgo para los líderes de los equipos y las reuniones periódicas de los equipos. Los principios que corresponden a la dimensión de *Mejora Continua* son abordados con las acciones propuestas para la mejora de los procesos y reducción del Cycle Time, también deben seguir siendo abordados en la expansión del Modelo Shingo a las otras áreas de la empresa. Y las propuestas que corresponden a la dimensión de *Alineamiento Empresarial* son abordadas con las acciones propuestas y se deben seguir abordando con la expansión del modelo, los talleres de liderazgo abordan también el creación de contancia de propósito, permitiéndole a los líderes visualizar dónde se encuentran y dónde quieren llegar con la forma de liderar sus equipos.

Las respuestas a ambas preguntas iniciales del problema de investigación son afirmativas. Para la primera, es factible implementar un modelo de excelencia operacional en Escrituras.cl, siendo el Modelo Shingo el más adecuado. Para llegar a esta respuesta, es necesario comprender el funcionamiento de la empresa y sus obstáculos en el flujo de procesos. En cuanto a la segunda pregunta, existen muchas herramientas adicionales que se pueden implementar junto con las propuestas en el plan de acciones. Por lo tanto, es necesario analizar detalladamente el flujo de procesos de otras áreas de la empresa, evaluar sus necesidades y seleccionar el mejor conjunto de herramientas que puedan ser implementadas. Aunque no todas las herramientas podrán implementarse a corto plazo, con una estrategia de mejora continua y un enfoque en el desempeño de la empresa, es posible lograr una implementación exitosa.

17 | Recomendaciones

Si bien, se perciben resultados positivos por la implementación de las propuestas de Unificación y orden de la información, A3 para reparos y la Vinculación de Tasaciones, el mayor dolor de la empresa y que establece una barrera a la mejora y a la automatización es el sistema de información operacional que utiliza.

Por lo que se recomienda realizar un plan de acción para desarrollar un sistema ERP propio de la empresa. Este plan debe convencer al banco de modificar las condiciones contractuales actuales de la relación con Escrituras.cl, lo que permita a la empresa funcionar con su sistema propio. En términos generales los pasos que debe tener el plan de acción son los siguientes:

- Tener reuniones con los encargados del servicio por parte del banco para proponer esta iniciativa y reunir las condiciones que debe tener el sistema, entiéndase normativas de la superintendencia de bancos e internas del mismo banco, para que el banco acepte la iniciativa y esté dispuesto a cambiar las condiciones para que sea posible su implementación.
- Desarrollar un prototipo del sistema ERP para la aceptación definitiva del banco y fijar un plazo de funcionamiento de la empresa con el sistema propio. Esto considera los pasos propios de la implementación de la propuesta descrita anteriormente.

Es posible que el banco no acepte la propuesta inicialmente. Por lo que probablemente será necesario realizar varias reuniones respecto a este tema, evidenciando las falencias del sistema actual y los beneficios de la propuesta. Es importante decir que esta herramienta es replicable para todos los bancos que liciten este servicio, lo que constituye una ventaja competitiva para Escrituras.cl respecto de sus competidores, lo que en consecuencia tendrá una mejora en el posicionamiento en el mercado. Por este motivo, la empresa debe insistir en la realización de la propuesta de Desarrollo de sistema ERP propio.

Después de implementar su propio sistema ERP, se recomienda crear un programa o macro que realice una verificación automática de las etapas de Revisar Ingreso de Datos y Generar Memo. De esta manera, solo se revisarán los parámetros que estén en estado de "no aprobado", lo que agiliza la tarea de revisar una operación a la vez y cada parámetro individualmente, atacando directamente el o los problemas detectados.

Para implementar y extender el modelo Shingo en otras áreas de la empresa, es necesario seguir una metodología progresiva. En primer lugar, es esencial crear conciencia de la necesidad de un cambio cultural y asegurarse de que los líderes de la empresa y las áreas involucradas internalicen los principios guía del modelo Shingo para poder transmitir estos cambios de conducta y mejorar el desempeño de los equipos. En segundo lugar, los líderes deben seleccionar un conjunto de herramientas que aborden los principales problemas y cuellos de botella en sus procesos. En tercer lugar, se debe proponer y ejecutar un plan de acción que incluya los cambios y herramientas seleccionados para mejorar continuamente los procesos. Por último, se deben revisar los resultados y evaluar el desempeño de los cambios realizados, y una vez que se haya completado el ciclo de mejora, repetirlo de forma continua.

Bibliografía

- Aguilera, Carlos Iván (2000). Un enfoque gerencial de la teoría de las restricciones. *Estudios gerenciales*, (77), 53–69. 5.2.6
- Alcaide Mondelo, Sara (2016). Estudio comparado de modelos de excelencia operacional con el apoyo de juicio de experto y desarrollo de un modelo maestro para su aplicación industrial. 5.1
- Amador, Antonio y García, Monicaa (2019). Cómo aplicar “value stream mapping”(vsm). *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(2), 68–83. 5.3.3
- Antony, J (2008). Pros and cons of six sigma: an academic perspective. 2008. *Disponível em: <http://www.improvementandinnovation.com/features/articles/pros-and-cons-six-sigma-academic-perspective>*>. *Acesso em*, 25. 5.2.3
- Asmat, Didy Vanessa Blas; Adrianzén, Miguel Enrique Alcalá; y Castro, Lucía Rosario Padilla (2017). Aplicación del sistema jit para el mejoramiento de la calidad del proceso de fabricación de calzado de la empresa cam's, 2017. *UCV-Scientia*, 9(2), 119–127. 5.2.1
- Barraza, Manuel Francisco Suárez y Dávila, José Ángel Miguel (2008). Encontrando al "kaizen": un análisis teórico de la "mejora continua". *Pecunia: revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, (7), 285–311. 5.3.1
- Benavides Velasco, Carlos A y Quintana García, Cristina (2003). *Gestión del conocimiento y calidad total*. Ediciones Díaz de Santos. 1
- Bernal, Agustín Pérez y Coronel, Walter (2012). Método seis sigma: Aplicación a una empresa de telecomunicaciones. *Universidad nacional de Cuyo*. 5.2.3
- Bessant, John R et al. (2003). *High-involvement innovation: Building and sustaining competitive advantage through continuous change*. Technical report, J. Wiley. 5.3.1
- Borsetti, CP Claudio (2009). La organización lean six sigma. 5.2.3
- De La Huerta Mendoza, Ángel (2019). Implementación de la herramienta a3 en el área de servicio de una concesionaria de autos. B.S. thesis, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 5.3.5
- Dean Jr, James W y Bowen, David E (1994). Management theory and total quality: improving research and practice through theory development. *Academy of management review*, 19(3), 392–418. 5.3.1
- Dembinski, Hernan (2010). Seis sigma (six sigma) en la industria de servicios. 5.2.3
- Dorbessan, José (2006). Las 5s, herramientas de cambio. *editorial Universitaria de la UTN*. 5.3.2
- Durward, Sobek y Smalley, Art (2008). *Understanding A3 Thinking*. 5.3.5
- Espin, F (2013). Técnica smed reducción del tiempo preparación. *Revista de investigacion*, 22(1), 1–11. 5.3.4
- García Blacido, Albert Hernando (2019). Aplicación de la metodología a3 para la reducción del índice de mermas en el proceso de beneficio de aves de la empresa agranorte sac del año 2019. 5.3.5

- García, Oliverio (2014). ¿qué es la excelencia operacional? 1
- Garrido, Enrique (2017). La filosofía lean en servicios. 5.2.2
- Goldratt, Eliyahu (1984). *La meta*. Ediciones Díaz de Santos. 5.2.6
- González, Patricia y Escobar, John Willmer (2008). Teoría de las restricciones (toc) y la mecánica del throughput accounting (ta) una aproximación a un modelo gerencial para toma de decisiones: caso compañía de cementos andino sa. *Cuadernos de contabilidad*, 9(24). 5.2.6
- Jones, Daniel y Womack, James (2000). Lean thinking. *Gestión*, 2003. 5.2.2
- Lillrank, Paul (1995). The transfer of management innovations from japan. *Organization studies*, 16(6), 971–989. 5.3.1
- Lillrank, Paul y Kanō, Noriaki (1989). *Continuous improvement: quality control circles in Japanese industry*. Número 19. University of Michigan Center for. 5.3.1
- Liu, Huang; Jazayeri, Elyas; Dadi, Gabriel B; Maloney, William F; y Cravey, Kristopher J (2015). Development of an operational excellence model to improve safety for construction organizations. 5.1
- Manzano Ramírez, M y Gisbert Soler, V (2016). Lean manufacturing: implantación 5s. 3c tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme, 5 (4), 16-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno>, (pp. v5n4e20). 5.3.2
- Masaaki, Imai (1986). Kaizen: The key to japan's competitive success. *New York, Ltd: McGraw-Hill*. 5.3.1
- Miranda Cárdenas, Enrique Alejandro (2016). Aplicación de un modelo de excelencia operacional en las organizaciones. caso: Empresa canelsa. 1
- Montoya, Leonel Arias; Portilla, Liliana Margarita; y Benjumea, Juan Carlos Castaño (2008). Aplicación de six sigma en las organizaciones. *Scientia et technica*, 14(38), 265–270. 5.2.3
- Newitt, DJH (1996). Beyond bpr & tqm-managing through processes: Is kaizen enough? In *IEE Colloquium on Beyond TQM and Re-Engineering-Managing Through Process* (pp. 3–1): IET. 5.3.1
- Ohno, Taiichi (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production*. crc Press. 5.2.2
- Oyarce, Jorge A (2013). Excelencia empresarial y competitividad:¿ una relación fructífera? *Panorama socioeconómico*, 31(46), 58–63. 1
- RAE (2022). Real academia española: Diccionario de la lengua española. 5.1
- Ramírez, A (2014). metodología para la mejora continua (shingo) del sistema de construcción con prefabricados de concreto. *Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú*. 5.2.5
- Ribechini, Gian-Lluís (2012). Conocimiento a3. 5.3.5
- Rodríguez, Diego (2017). El método de producción just in time. 5.2.1
- Romero, A (2015). La herramienta just in time (jit) o método justo a tiempo-aar management. retrieved february 26, 2018. 5.2.1
- Shook, John (2009). Toyota's secret. *MIT Sloan management review*, 50(4), 30. 5.3.5
- Snee, Ronald D (2010). Lean six sigma—getting better all the time. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(1), 9–29. 5.2.4
- Tejeda, Anne Sophie (2011). Mejoras de lean manufacturing en los sistemas productivos. *Ciencia y sociedad*. 5.2.2
- Tools, Production (2022). Ventajas y desventajas del lean manufacturing. 5.2.2

Umble, M y Srikanth, M (1990). Synchronous manufacturing principles for a world manufacturing. *Ohio: South Western Publishing Co*, (pp.15). 5.2.6

Villarroel, Rosa (2021). ¿cómo se ha visto afectado el just in time con la pandemia? 5.2.1

Yacuzzi, Enrique; Fajntich, Carolina; y Romeo, María Pía (2013). *Aplicaciones del just-in-time en la Argentina*. Technical report, Serie Documentos de Trabajo. 5.2.1



A | Costo de oportunidad de un día de trabajo de un miembro del equipo de Pre-Firma

El costo de las propuestas que requieren tiempo de trabajo del equipo de Pre-Firma se calcula obteniendo el costo de oportunidad de cada trabajador por cada día de trabajo. Esto significa que se determina cuánto cuesta para la empresa que un trabajador deje de trabajar un día para concentrarse en el desarrollo de las propuestas. Se establecen los siguientes supuestos: que cada equipo contribuye de igual manera al progreso de las operaciones, lo que significa que su aporte a los ingresos también es igual, y que todos los miembros del equipo contribuyen de manera uniforme al progreso de las operaciones, lo que significa que su aporte al ingreso por operaciones es el mismo.

Por ende, el cálculo de este costo consta del ingreso por operaciones por día sobre la cantidad de miembros del equipo:

$$\frac{\text{Número de operaciones diarias} \times \text{Valor por operación}}{\text{Número de trabajadores} \times \text{Número de equipos}} \quad (\text{A.1})$$

$$\frac{20 \left[\frac{\text{operaciones}}{\text{días}} \right] \times 5,1 \left[\frac{\text{UF}}{\text{operaciones}} \right]}{10 \left[\frac{\text{trabajadores}}{\text{equipo}} \right] \times 3 [\text{equipos}]} = 3,4 \left[\frac{\text{UF}}{\text{días} \times \text{trabajador}} \right] \quad (\text{A.2})$$

Es decir, el aporte promedio a la empresa de un miembro del equipo de Pre-Firma por día es de 3,4 UF, por lo tanto, si un miembro del equipo de Pre-Firma deja de trabajar un día la empresa pierde 3,4 UF.

B | Costo de oportunidad de la propuesta de Unificación y orden de información

El costo de implementación de la propuesta de Unificación y orden de información tiene dos componentes: el costo del tiempo empleado para las reuniones y para la creación de manuales y gestión visual.

B.1. Costo del tiempo empleado para las reuniones

Para esto se dimensiona cuanto tiempo se ocupa para la implementación de la propuesta. Por lo que se cuantifica el tiempo debe emplear cada empleado y cuantos empleados se necesitan. Luego, se pondera por el costo de oportunidad de día trabajado. Se estima que por día se requieren 2 trabajadores:

$$3,4 \left[\frac{\text{UF}}{\text{día} \times \text{trabajador}} \right] \times 2 [\text{trabajadores}] = 6,8 \left[\frac{\text{UF}}{\text{día}} \right] \quad (\text{B.1})$$

Es decir, el costo de esta componente de la propuesta es de 6,8 UF por día.

B.2. Costo del tiempo empleado para manuales y gestión visual para propuesta por día

Este cálculo permite cuantificar el costo de la propuesta por día. Se pondera la cantidad diaria aportada por trabajador, calculado anteriormente, se multiplica por la cantidad necesaria de trabajadores por cada etapa y finalmente se multiplica por la cantidad de etapas que abarca la propuesta. Se estima que por día se requiere 1 trabajador:

$$3,4 \left[\frac{\text{UF}}{\text{día} \times \text{trabajador}} \right] \times 1 [\text{trabajadores}] = 3,4 \left[\frac{\text{UF}}{\text{día}} \right] \quad (\text{B.2})$$

Es decir, el costo de esta componente de la propuesta es de 3,4 UF por día.

C | Tiempo de operaciones en reproceso

El tiempo de ciclo considera el tiempo de procesamiento de las operaciones (P) y el tiempo de reproceso de las operaciones (R), se tiene:

$$P + R = 105 \left[\frac{\text{minutos}}{\text{operaciones}} \right] \quad (\text{C.1})$$

El porcentaje de las operaciones que deben ser reprocesadas es del 70 %, según la información levantada por las bases de datos del sistema PCH, por lo que el 70 % de las operaciones pasa nuevamente por todo el flujo. De esta información se establece una relación entre el tiempo de procesos y de reprocesos:

$$R = 70 \% \times P \quad (\text{C.2})$$

Reemplazando la ecuación C.2 en la ecuación C.1 se tiene:

$$P + 0,7 \times P = 105 \left[\frac{\text{minutos}}{\text{operaciones}} \right] \quad (\text{C.3})$$

Desarrollando:

$$1,7 \times P = 105 \left[\frac{\text{minutos}}{\text{operaciones}} \right] \quad (\text{C.4})$$

$$P = 61,8 \left[\frac{\text{minutos}}{\text{operaciones}} \right] \quad (\text{C.5})$$

$$R = 43,2 \left[\frac{\text{minutos}}{\text{operaciones}} \right] \quad (\text{C.6})$$

Es decir, el tiempo de reproceso es el 41,1 % del Cycle Time.

D | Reducción del Cycle Time por Unificación de información y A3 para reparos

Con las propuestas de A3 y unificación y orden de información implementadas se estima que se reducen los reprocesos en un 50 %, por lo tanto, el tiempo de reprocesos se reduce a la mitad, por lo que el nuevo Cycle Time será la suma del tiempo de procesos y la mitad del tiempo de reprocesos:

$$61,8 \left[\frac{\text{minutos}}{\text{operaciones}} \right] + 50 \% \times 43,2 \left[\frac{\text{minutos}}{\text{operaciones}} \right] = 83,4 \left[\frac{\text{minutos}}{\text{operaciones}} \right] \quad (\text{D.1})$$

En términos porcentuales el Cycle Time se reduce a un:

$$100 \% - 50 \% \times 41,1 \% = 79,5 \% \quad (\text{D.2})$$

E | Aumento de operaciones

Al disminuir el tiempo del ciclo, es factible llevar a cabo un mayor número de operaciones dentro del mismo intervalo de tiempo. Específicamente, se pueden completar más operaciones en el tiempo que se requería antes para realizar 400 operaciones utilizando el Cycle Time original. Para determinar la cantidad de operaciones posibles con el Cycle Time reducido, se debe calcular primero el tiempo necesario para completar 400 operaciones con el Cycle Time original, y luego, con el Cycle Time reducido, se puede calcular la cantidad de operaciones que se pueden realizar en ese mismo tiempo.

$$105 \left[\frac{\text{minutos}}{\text{operaciones}} \right] \times 400 [\text{operaciones}] = 42000 [\text{minutos}] \quad (\text{E.1})$$

Con esta cantidad de tiempo se obtiene la cantidad de operaciones que pueden ser procesadas con el Cycle Time reducido.

$$\frac{42000 [\text{minutos}]}{76 \left[\frac{\text{minutos}}{\text{operaciones}} \right]} = 556 [\text{operaciones}] \quad (\text{E.2})$$

Es decir, se estima que habrá un aumento de unas 152 operaciones.

F | Tasa de descuento

Para calcular la tasa de descuento que la empresa utiliza para evaluar este proyecto se utiliza el método del costo medio ponderado del capital (WACC, por sus siglas en inglés), específicamente se utiliza la parte del costo de la deuda, ya que uno de los supuestos de la evaluación es que el plan es financiado solo con deuda, siendo este:

$$k_d \times (1 - t) \times \frac{D}{D + E} \quad (\text{F.1})$$

Donde k_d es la tasa de costo de la deuda financiera, t es la tasa de impuesto a las empresas, D el monto de la deuda y E es el monto del Capital aportado por los accionistas. Como solo se financia con deuda la fracción de D sobre $D + E$ es uno, se tiene:

$$k_d \times (1 - t) \quad (\text{F.2})$$

Reemplazando:

$$16,28 \% \times (1 - 25 \%) = 12,21 \% \quad (\text{F.3})$$

La tasa de descuento para evaluar el proyecto es 12,21 %.