



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

Ingeniería Empresarial
Facultad de Ingeniería

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE SOLICITUD DE
MATERIALES EN UNA EMPRESA DE EMPAQUES FLEXIBLES**

**Trabajo de Suficiencia Profesional
para optar al Título Profesional de
Ingeniero Empresarial**

**Presentado por:
Luis Alberto Chávez Horna**

Lima, abril 2024



REPORTE DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO FACULTAD DE INGENIERÍA

A través del presente, la Facultad de Ingeniería deja constancia de que el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado "Propuesta de mejora en el proceso de solicitud de materiales en una empresa de empaques flexibles" presentado por don Luis Alberto Chávez Horna, con DNI N°74969248, para optar al Título Profesional de Ingeniero Empresarial, fue sometido al análisis del sistema antiplagio Turnitin el 4 de abril de 2024. El siguiente fue el resultado obtenido:

CHAVEZ, LUIS_TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL_INGENIERIA EMPRESARIAL_2024

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad del Pacifico Trabajo del estudiante	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	repositorio.up.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	ccp.ucr.ac.cr Fuente de Internet	1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%

Visualizador de documentos

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 04-abr-2024 08:55 -05
Identificador: 2339793556
Número de palabras: 18821
Entregado: 1

CHAVEZ, LUIS_TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESION...
Por Luis Alberto Chavez Horna

Índice de similitud	Similitud según fuente
14%	Internet Sources: 13% Publicaciones: 2% Trabajos del estudiante: 6%

De acuerdo a la política vigente, el porcentaje obtenido de similitud con otras fuentes está dentro de los márgenes permitidos.

Se emite el presente documento para los fines estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

Lima, 4 de abril de 2024.



Ana Luna Adán
Vicedecana de Ingeniería Empresarial

RESUMEN

El presente trabajo aborda la problemática del tiempo de atención de solicitudes de materiales en la empresa ABC y propone la implementación de un WMS acompañado de un rediseño del proceso y un plan de gestión del cambio para optimizar los tiempos promedio de este proceso. La presente investigación presenta cómo la implementación de la herramienta tecnológica puede mejorar la eficiencia operativa, la reducción de errores y aumentar la precisión de los inventarios que implicarán la reducción de costos por la mala gestión de este proceso.

La solución, además, presenta cómo un WMS genera beneficios dentro de la cadena de suministro de la empresa ABC al automatizar ciertas tareas, proporcionar en tiempo real el inventario y el nivel de detalle que proporciona para el giro del negocio. Para lograr mejorar el funcionamiento del proceso actual, se hizo un análisis de causa y efecto para evidenciar las razones y las implicancias que trae el proceso inicial. Posteriormente, se presentará la propuesta de solución donde se especificarán los objetivos y las acciones que implicarán el desarrollo del proyecto.

El proveedor será escogido a través de un análisis jerárquico que justifique cuantitativamente el porqué de su elección. Luego de un análisis económico favorable, se procederá a implementar el proyecto apoyado en los lineamientos del PMBOK.

ABSTRACT

The present work addresses the problem of response time for material requests in the ABC company and proposes the implementation of a WMS accompanied by a redesign of the process and a change management plan to optimize the average times of this process. This research presents how the implementation of the technological tool can improve operational efficiency, reduce errors and increase the precision of inventories that will imply the reduction of costs due to poor management of this process.

The solution also presents how a WMS generates benefits within the ABC company's supply chain by automating certain tasks, providing real-time inventory and the level of detail it provides for the course of the business. In order to improve the functioning of the current process, a cause and effect analysis was carried out to demonstrate the reasons and implications that the initial process brings. Subsequently, the solution proposal will be presented where the objectives and actions that will involve the development of the project will be specified.

The supplier will be chosen through a hierarchical analysis that quantitatively justifies the reason for its choice. After a favorable economic analysis, the project will be implemented based on the PMBOK guidelines.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: CASO DE ESTUDIO	2
1. Descripción de la compañía	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Descripción del sector	3
1.3 Misión	4
1.4 Visión	5
1.5 Valores	5
1.6 Propósito.....	5
2. Análisis del sector	5
2.1 Análisis Canvas	6
2.2 Análisis FODA	11
2.3 Análisis de las 5 Fuerzas de Porter	13
3. Mapa de procesos.....	14
4. Organigrama	15
CAPÍTULO II: PROBLEMÁTICA.....	18
1. Alcance del problema	18
2. Definición del problema	20
3. Árbol de efectos	24
3.1 Pérdida de ventas.....	24
3.2 Impacto negativo de la satisfacción del cliente.....	26
3.3 Impacto negativo de la morosidad.....	27
3.4 Disminución en la productividad	28
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	31
CAPÍTULO IV: MÉTODO	36
1. Identificación del problema	36

2. Análisis del proceso.....	36
3. Rediseño del proceso.....	37
4. Evaluación económica.....	37
5. Implementación de la mejora del proceso.....	37
CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	38
1. Descripción del proceso	38
2. Flujograma del proceso AS IS	40
3. Análisis del proceso actual	42
4. Árbol de causas	44
5. Descripción de las causas.....	46
6. Árbol de problemas.....	51
CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	53
1. Árbol de objetivos	53
2. Árbol de acciones.....	54
3. Componentes que engloban las acciones	55
4. Descripción detallada de la solución	57
5. Componente tecnológico - WMS	58
6. Componente proceso - TO BE	63
7. Componente cultural - Capacitaciones	65
CAPÍTULO VII: VIABILIDAD ECONÓMICA	66
1. Inversiones requeridas para el proyecto.....	66
2. Ingresos estimados del proyecto	67
3. Costos del proyecto	69
4. Flujo de caja del proyecto	70
5. Interpretación de los indicadores VAN y TIR.....	73
CAPÍTULO VIII: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	74
1. Acta de constitución	74
2. Alcance del proyecto.....	76
3. Estructura de desglose de trabajo (ETD).....	78
4. Cronograma de actividades del proyecto.....	79
5. Presupuesto	80
6. Gestión del recurso humano	80
7. Análisis de riesgo del proyecto.....	83

8. Plan estratégico de cambio organizacional	87
CONCLUSIONES.....	91
RECOMENDACIONES.....	92
BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXOS.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Categorías de los Almacenes de la empresa ABC	18
Tabla 2:	Clasificación ABC según valorización del inventario y nivel de rotación 2022	19
Tabla 3:	Clasificación ABC según Kilogramos y nivel rotación 2022	19
Tabla 4:	Atributos más valorados por los involucrados en el proceso	20
Tabla 5:	Tiempo promedio de cada fase en el proceso de atención de solicitudes de materiales	22
Tabla 6:	Resumen de problemática identificada	23
Tabla 7:	Ventas por categorías y sub-categorías del Año 2022	25
Tabla 8:	Cuadro de pérdida por venta por desabastecimiento	25
Tabla 9:	Oportunidades de mejora de la empresa ABC	26
Tabla 10:	Causas por las que no se llega a los tiempos de entrega	26
Tabla 11:	Causas de retraso en los pagos.....	27
Tabla 12:	Causas por las que no se llega a los tiempos de entrega	28
Tabla 13:	Tiempo de preparación de máquina de Impresión.....	29
Tabla 14:	Indicador de paradas de máquina por desabastecimiento de material sobre el total de cambios en Impresión	29
Tabla 15:	Horas máquina y Horas hombre perdidas por desabastecimiento de material en Impresión.....	30
Tabla 16:	Resultados del Workshop con el área de Almacén.....	49
Tabla 17:	Principales errores en el rotulado	50
Tabla 18:	Principales causas de movimientos no registrados	50
Tabla 19:	Principales causas de errores de registro	51
Tabla 20:	Requerimientos funcionales.....	59
Tabla 21:	Requerimientos no funcionales.....	60
Tabla 22:	Escala de Saaty	62
Tabla 23:	Resultados de valorización según metodología AHP	63
Tabla 24:	Inversiones del proyecto	66
Tabla 25:	Pérdida por venta por desabastecimiento	67
Tabla 26:	Pérdidas económicas por morosidad	68
Tabla 27:	Indicador 2022 de Horas máquina y hombre perdidas por desabastecimiento de material en impresión	69
Tabla 28:	Costos del proyecto.....	70

Tabla 29:	Project Charter o Acta de constitución.....	74
Tabla 30:	Plan de gestión del alcance	76
Tabla 31:	Cronograma de actividades del proyecto.....	79
Tabla 32:	Presupuesto del proyecto	80
Tabla 33:	Matriz RACI.....	82
Tabla 34:	Riesgos del proyecto	84
Tabla 35:	Evaluación de riesgos	86
Tabla 36:	Plan de acción para la gestión de riesgos.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Categorización de clientes según tipo de empaque	3
Figura 2:	Modelo Canvas de la empresa ABC	10
Figura 3:	Mapa de procesos de la empresa ABC	15
Figura 4:	Organigrama	16
Figura 5:	Atributos más valorados involucrados el proceso	21
Figura 6:	Árbol de efectos	24
Figura 7:	Diagrama AS-IS - Proceso de atención de atención de solicitudes de materiales	41
Figura 8:	Árbol de causas	45
Figura 9:	Detalle de SKU BOPP MATE 68 CM X 20 MC.....	46
Figura 10:	Detalle de SKU BOPP MATE 68 CM X 20 MC.....	47
Figura 11:	Estantería	48
Figura 12:	Árbol de problemas.....	52
Figura 13:	Árbol de objetivos	54
Figura 14:	Árbol de acciones	55
Figura 15:	Diagrama TO-BE - proceso de atención de atención de solicitudes de materiales ...	64
Figura 16:	Flujo de caja	71
Figura 17:	Simulación @Risk del VAN	72
Figura 18:	Simulación @Risk del TIR	73
Figura 19:	EDT - Estructura de desglose de trabajo.....	78
Figura 20:	Matriz probabilidad-impacto.....	85

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1:	AHP - Escala fundamental	96
Anexo 2:	AHP - Evaluación de criterios.....	96
Anexo 3:	AHP - Datos de opciones y criterios.....	97
Anexo 4:	AHP - Matriz de comparación de criterios.....	97
Anexo 5:	AHP - Resultados de análisis de consistencia	97
Anexo 6:	AHP - Análisis por criterio.....	98
Anexo 7:	AHP - Resultados	98
Anexo 8:	Coste de personal involucrado en el proyecto	99
Anexo 9:	Inversión para el rediseño del proceso.....	99
Anexo 10:	Cotización inversión en la implementación del WMS.....	100
Anexo 11:	Cotización del Hardware	101
Anexo 12:	Inversión para gestión del cambio	102
Anexo 13:	Cotización de licencia de uso WMS de Netsuite.....	103
Anexo 14:	Costo de horas hombre dedicada a la actualización.....	103
Anexo 15:	Costo de suministros para el rotulado y embalaje	104
Anexo 16:	Costo de mantenimiento del hardware.....	104

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la competitividad empresarial está relacionada a la capacidad de adaptarse a los cambios y responder oportunamente a las necesidades de los clientes, para lograrlo hay que saber aprovechar las capacidades tecnológicas que existen hoy en día. En este sentido, las empresas de empaques flexibles se enfrentan a la hoy normalizada agilidad en la cadena de suministro y la eficiencia de sus operaciones. La implementación de una TI que agilice las actividades de la empresa será fundamental para aumentar su valor en el mercado.

Por este motivo, es indispensable contar con las herramientas que permitan tomar decisiones acertadas en el tiempo oportuno. Este trabajo se centrará en la implementación de un WMS acompañada de un rediseño del proceso y cambios en los aspectos organizacionales. Así se podrá optimizar la eficiencia operativa, desde la gestión de los inventarios, la reducción de tiempos hasta una respuesta ágil a las demandas del mercado.

El presente trabajo se centrará en la oportuna atención de solicitudes de materiales hechas al área de Almacén. A través de un workshop y el inventario anual del 2022, en el CAPÍTULO II: PROBLEMÁTICA se definirá el alcance, definición y efectos del problema a tratar en la empresa ABC. En el CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO y CAPÍTULO IV: MÉTODO se presentará los conceptos básicos y la metodología a emplear para el presente trabajo, respectivamente. En el Capítulo V: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL se hará un análisis del proceso actual y las causas del problema a través del árbol de problemas.

El CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE SOLUCIÓN presentará los objetivos y las acciones a realizar para lograr mejorar el proceso analizado que englobará el componente de TI, de procesos y organizacional. Posteriormente, en el CAPÍTULO VII: VIABILIDAD ECONÓMICA se llevará a cabo la evaluación económica de la solución, en el cual se analizará el VAN y el TIR para decidir si el proyecto es viable. En el CAPÍTULO VIII: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN se presentarán los lineamientos correctos para la implementación de un proyecto donde se detallará el acta de constitución, alcance, ETD, cronograma, presupuesto, gestión del recurso humano, análisis de riesgo y plan estratégico de cambio organizacional.

CAPÍTULO 1: CASO DE ESTUDIO

En el presente capítulo, se abordarán los aspectos generales de la organización, así el lector podrá desarrollar una idea del caso a exponer. A continuación, se presentará la descripción de la organización a través de los antecedentes de la compañía, descripción del sector, misión, visión, valores y propósito. Asimismo, se presentará el modelo canvas para identificar los aspectos esenciales del negocio, el análisis FODA para comprender la ventaja competitiva de la organización y el análisis de las 5 fuerzas de Porter para el análisis de la competencia. También se mencionará el mapa de procesos y organigrama para comprender el funcionamiento de la compañía.

1. Descripción de la compañía

1.1 Antecedentes

La empresa ABC se fundó en el año 2008 al identificar una demanda no atendida en los empaques para los programas sociales licitados por el Estado. La empresa inició operaciones con 3 máquinas que cubrían toda la línea de Producción para empaques que demandaban las empresas que ganaban las licitaciones del programa social PRONAA. Una de las características especiales de estas licitaciones es que debían enfrentar tiempos de entrega extremadamente cortos que podían provocar penalidades y desmejorar la calificación de la empresa ganadora frente al Estado.

La ventaja competitiva de la empresa, desde el principio, fue siempre la rapidez de entrega. Esto la ayudó a crecer aceleradamente. Con el tiempo ese crecimiento permitió abrir nuevas líneas de producción que no sólo atenderían al Estado, sino también al sector privado que en los siguientes años representarían más del 70% de ventas.

El modelo de negocio permite la fabricación a pedido de empaques con o sin impresión a negocios del sector Food, Non Food y Agro presentados en la Figura 1.

Figura 1: Categorización de clientes según tipo de empaque



Nota: Esta figura muestra las categorías de empaque que solicitan los clientes en la industria de empaques flexibles. Recuperado de <http://www.emusa.com.pe/empacate.html>. Copyright (2022) por Emusa Peru S.A.C.

Hoy, la compañía ABC abastece al mercado local e internacional, siendo este último el norte que señala su crecimiento corporativo.

El desafío actual, que debería sobre entender la entrega a tiempo, involucra además la entrega de productos de elevada calidad y poco impacto ambiental, con el desarrollo de empaques que se adecúen a las necesidades del cliente y la puesta en práctica de la economía circular. Sin embargo, últimamente se han presentado ciertos problemas en la entrega interna de material que amerita confeccionar esta propuesta.

1.2 Descripción del sector

El tamaño del mercado mundial de envases flexibles se estima en 270.96 billones en el 2023 (Grand View Research, 2020). Dicho mercado tiene un gran potencial de desarrollo debido al amplio número de aplicaciones en distintos sectores como el de alimentos y bebidas, productos

farmacéuticos entre otros donde la extensión de la vida útil es indispensable. No obstante, el reto está en que cada día se puedan ofrecer opciones más sustentables (Guevara, 2019).

Se proyecta que el mercado global de envases flexibles crezca a una tasa de crecimiento anual compuesta de 4.2% del 2021 al 2031 (Grand View Research, 2020). Ello debido a que son un componente importante en la cadena de suministro que permite al ser un embalaje tan versátil y a costos mínimos de producción en mercados tan importantes como el farmacéutico y otros consumibles (Bhagyashri et al., 2022). Asimismo, en los próximos años, los fabricantes de envases flexibles tendrán oportunidades considerables debido a la creciente tendencia de “snackificación” caracterizada por un estilo de vida ajetreado y la comodidad de consumo que se ofrece (Grand View Research, 2020).

Asia Pacífico (China, Japón, India, Corea del Sur, Australia, Indonesia y otros) fue el mercado de envases flexibles que mayor crecimiento mostró durante el 2023. (Markets and Market, 2023). Algunos de los principales actores clave en la industria del embalaje flexible en Perú incluyen Amcor, Emusa, Resinplast, Envases y Envolturas, Packplast Envolturas, Megapack, entre otros. Siendo el Perú uno de los mercados más competitivos en este sector en la región. Es importante señalar que, según experiencia del investigador, en el sector de envases flexibles el menor tiempo de entrega es un atributo muy valorado por los clientes. Sobre todo, entre los dedicados al envasado y distribución de alimentos que participan en licitaciones públicas, donde los plazos de entrega son muy cortos.

1.3 Misión

“Brindar a los clientes productos de alta calidad, buscando incrementar la participación de la compañía en el mercado mediante un servicio de excelencia y atención personalizada.”

1.4 Visión

“Lograr el liderazgo en todas las líneas de productos, mediante la satisfacción de los clientes y generar valor en todos los productos comercializados. Además, buscar siempre la mejora continua en nuestros procesos.”

1.5 Valores

Los valores son atributos indispensables para la empresa, dichas características son buscadas y desarrolladas en sus empleados. Son los siguientes:

- Trabajo en equipo: aspecto clave de la organización para mejorar y fomentar trabajo conjunto de todos, ello logrará satisfacer las necesidades de sus clientes de la forma adecuada.
- Honradez: característica básica que busca el empleador de sus empleados.
- Disciplina: un trabajador disciplinado será aquel que obedezca a un método de trabajo de pocas distracciones, grandes resultados y constancia en el hacer.
- Solidaridad: todo aquel que pertenezca a la empresa debe tener el don de ayudar, entre empleados y sobre todo con el cliente.

1.6 Propósito

“Ser una empresa líder en el sector de empaques flexibles que a la par ofrezca progreso para sus colaboradores, clientes y accionistas. Además, buscamos ser considerados un referente en los mercados en los que participamos.”

2. Análisis del sector

Con la finalidad de tener una visión más detallada de los puntos claves de la compañía, se utilizó el modelo de Negocio Canvas, el análisis FODA y las 5 fuerzas de Porter. En las siguientes se explicarán los aspectos claves del negocio, los factores internos y externos de la organización.

También se detallará el entorno competitivo de la empresa ABC para identificar las áreas de oportunidad y desarrollar estrategias efectivas.

2.1 Análisis Canvas

2.1.1 Propuesta de valor

La empresa ABC produce y comercializa, bajo el sistema de fabricación MAKE TO ORDER, empaques flexibles a pedido para sus clientes en el tiempo oportuno y según los estándares específicos que necesitan. La empresa se caracteriza por entregar a sus clientes en tiempos menores (20 días en promedio) a los que se ofrecen en el mercado (de 30 a 40 días), también atiende eventualidades de sus clientes, a diferencia de gran parte de la competencia. Ante un desabastecimiento u oportunidad de negocios que pueda surgir, ABC se vuelve estratégico para los clientes, sobre todo con los clientes que atienden al Estado y que en ocasiones quieren tiempos muy cortos. ABC, además, se caracteriza por la personalización de su servicio a través del soporte en el desarrollo del empaque que más se adecúe a las necesidades del solicitante y constante comunicación que requiere el negocio que se está atendiendo.

2.1.2 Relación con los Clientes

ABC busca establecer relaciones de confianza bajo una estrategia ganar-ganar con sus clientes a través del cumplimiento de sus tiempos de entrega y entregar un producto de calidad en el tiempo que el cliente realmente lo necesite. Los ejecutivos comerciales están en constante comunicación para comentar el avance de sus empaques o para asesorarlos con nuevos proyectos y brindarle soluciones más eficientes.

2.1.3 Canales

La compañía posee una página web donde se indica todos los datos de contacto (e-mail, teléfono) y ubicación para que el cliente pueda visitar las oficinas administrativas o ser guiados por planta, así como las diversas soluciones de empaque que ofrece para cada sector. El contacto con el cliente se da a través de llamadas, e-mail's o visitas técnicas que hacen los ejecutivos comerciales con el fin de captar las necesidades reales del cliente. Un importante porcentaje de los cierres comerciales se deben a contacto por recomendación de otros clientes y asistencias a ferias de los distintos sectores que se atienden.

2.1.4 Segmento de Clientes

El negocio de empaques flexibles está segmentado cognitivamente en 3 grandes sectores:

- **Food:** bobinas, bolsas o etiquetas con o sin impresión para alimentos y/o bebidas de 1 o más capas para sectores como snacks, dulces, abarrotes, carnes, etc. Esto representa el 77% de las ventas, según el indicador del área comercial en el 2022.
- **Non-Food:** bobinas, bolsas o etiquetas con o sin impresión para productos de la industria textil, químicos o farmacéuticos. Esto represente el 23% de las ventas, según el indicador del área comercial en el 2022.
- **Agro:** bobinas, bolsas o etiquetas para el sector agrícola que en algunos casos necesitan un empaque que resista a la logística en cadena de frío como frutas o verduras. Este es un mercado que, para inicios del 2023, está en desarrollo.

2.1.5 Actividades clave

El mercado de empaques flexibles exige una especial atención a 5 actividades clave

- **Gestión comercial:** la empresa requiere de un equipo consolidado comercial que sepa reconocer las necesidades reales de los clientes y acompañarlos a desarrollar el empaque que más se adecúe a sus necesidades de forma fácil y rápida.
- **Producción:** la tecnología en maquinaria y los conocimientos técnicos del recurso humano en el sector harán que la compañía sepa desenvolverse según las necesidades del mercado.
- **Planeamiento estratégico:** la empresa debe dirigir sus objetivos acordes a las necesidades que exige el sector y obtener un buen rendimiento de inversión para la renovación constante y mejora de la eficiencia de un sector altamente competitivo y que busca cada vez opciones más sostenibles.
- **Logística:** ABC debe de contar con socios estratégicos que aseguren el abastecimiento de materiales según los estándares que exige el mercado en el tiempo oportuno y a un precio altamente competitivo, además de contar con una excelente gestión de inventarios y de distribución para cumplir las expectativas del cliente de forma oportuna.

- Aseguramiento de la Calidad: con el fin de otorgar una buena experiencia al cliente y poder ganar recomendaciones en ciertos sectores y así asegurar líneas de producción con demanda de producto acorde a la capacidad de planta.

2.1.6 Recursos clave

La compañía ABC con el fin de cumplir con su propuesta de valor requiere de un personal altamente calificado para operar maquinaria, así como líderes capaces de dirigir un equipo de un sector altamente especializado. Además, necesita maquinaria a la vanguardia de la tecnología actual para poder ofrecer el producto en el tiempo correcto, también es necesario líneas de crédito para sostener las necesidades de crédito de los clientes. Por último, la materia prima debe de ser suministrada en el momento adecuado y en las condiciones correctas para ofrecer un producto de calidad, la cual que será evaluada a través de equipos de medición acorde a la tecnología actual y que permita hacer mediciones cuantitativas sobre el producto que está ingresando a los almacenes.

2.1.7 Socios clave

Los socios clave de la empresa ABC son sus proveedores de materia prima, gracias a ellos, la empresa obtiene recursos claves para el giro de negocio como el producto en sí, las líneas de crédito y los equipos necesarios para operar. Además, ABC cuenta con empresas del mismo grupo empresarial, de esa forma pueden cubrir eventualidades en sus procesos productivos, de abastecimiento, de contratación (mano de obra especializada) o comerciales.

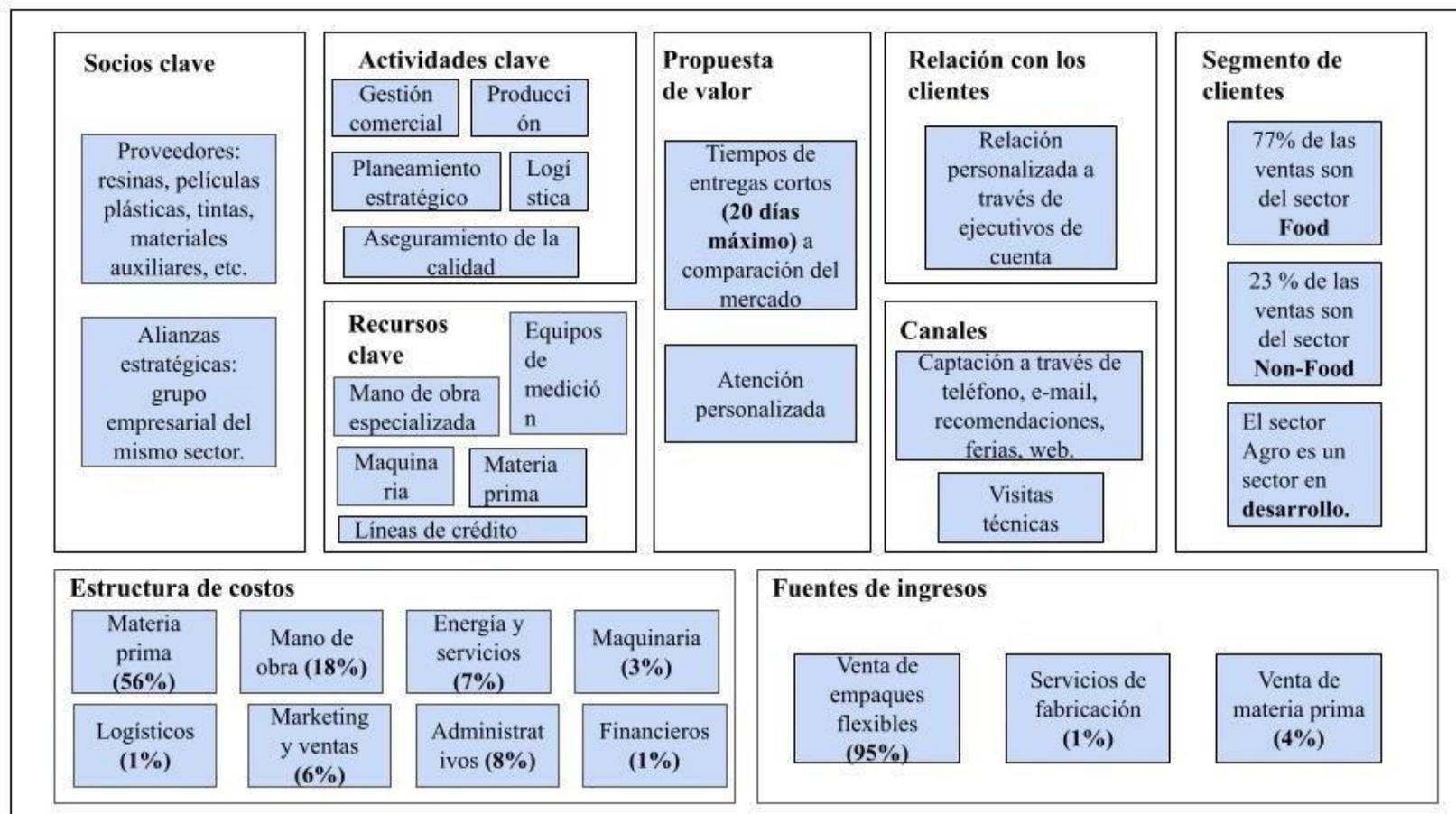
2.1.8 Fuente de ingresos

Los ingresos de la empresa ABC en su gran mayoría provienen de la venta de empaques flexibles a negocios o distribuidores, en menor proporción provienen de la realización de procesos productivos a empresas del mismo rubro y la venta de materia prima. Según lo mencionado, los ingresos representan el 95%, 1% y 4% respectivamente según el indicador del área comercial del 2022.

2.1.9 Estructura de costos

La empresa ABC tiene una estructura de costos que se desglosa costos fijos (mano de obra, costos administrativos, local, etc) y costos variables (materia prima, energía, servicios, logísticos, marketing y ventas, mantenimiento de maquinaria y financieros). Según el Estado de Resultados del 2022 se puede visualizar en Figura 2: Estructura de costos, los porcentajes que representa cada uno de ellos.

Figura 2: Modelo Canvas de la empresa ABC



Nota: El lienzo Canvas explica de forma resumida y didáctica los aspectos claves de la compañía ABC para explicar su modelo de negocio.

2.2 Análisis FODA

A continuación, se presentará el análisis FODA, esta herramienta se usará para identificar los factores internos (fortalezas y debilidades) y externos (amenazas y oportunidades) en la organización. De esta forma, se logrará identificarlos y lograr el mejoramiento del planeamiento estratégico.

2.2.1 Fortalezas

- La flexibilización de la producción y alianzas estratégicas le permite atender pedidos imprevistos y en el tiempo adecuado.
- La innovación y desarrollo de empaques más sostenibles y con menor impacto ambiental.
- Ofrecer soluciones integrales para los diversos rubros que atiende gracias a su amplia gama de empaques, desarrollo y distribución.
- Superar las expectativas de los estándares solicitados por el cliente y cumplimiento óptimo de los requisitos de las entidades fiscalizadoras.
- Excelencia en el servicio al cliente a través de asistencia técnica adecuada, tiempos de respuesta rápidos y atención personalizada.
- Alianzas estratégicas con proveedores de países asiáticos permiten tener precios muy competitivos.

2.2.2 Oportunidades

- Creciente demanda de empaques flexibles gracias al crecimiento continuo de diversos sectores como el de alimentos, bebidas, textil, entre otros.
- Existe una necesidad creciente por la innovación en empaques que sean más sostenibles, con mayor barrera y funcionales que mejoren la experiencia del usuario y que permita su correcta distribución.
- La personalización a través de los empaques flexibles crea experiencias únicas para los usuarios y crean una conexión más emocional con el consumidor, por ende, mayor lealtad con la marca.
- El crecimiento sostenido del e-commerce ha aumentado la demanda por empaques flexibles que sean funcionales para este canal de ventas.

2.2.3 Debilidades

- La cadena de suministro es bastante compleja, por lo que una interrupción en el retraso de la llegada de materias primas puede afectar gravemente a la satisfacción del cliente.
- Deficiencias en el manejo de los inventarios. ABC presenta errores frecuentes en la información presentada que afectan la atención al cliente y en muchos casos obsolescencia de producto.
- La tecnología actual de maquinaria en el área de impresión no es la más eficiente, lo que genera cuellos de botella en este proceso.

2.2.4 Amenazas

- La competencia es intensa ya que existen diversas empresas que ofrecen soluciones iguales o parecidas, lo que dificulta la diferenciación y los márgenes de ganancia.
- La aceleración de los avances tecnológicos en el desarrollo de empaques cada vez más sostenible hace que las empresas que no se orienten por este rumbo pierdan competitividad.
- El mercado de empaques flexibles es altamente competitivo en maquinaria, por ello la maquinaria actual dificulta la atención de grandes volúmenes o altamente exigentes.
- Nuevas normativas podrían ocasionar que haya ajustes en los procesos de fabricación (como nuevas tecnologías en maquinaria) y el uso de ciertos materiales más sostenibles que afecten negativamente a empresas se encuentren con maquinaria ahora obsoleta y con stock de materiales regulados.
- Sustitutos como los empaques rígidos, cartón o soluciones de envasado a granel pueden competir adecuadamente en ciertos segmentos.
- Gran parte de la cartera de clientes piden un crédito muy extenso, ello afecta el flujo de caja, en consecuencia, dificulta el cumplimiento adecuado de las obligaciones financieras y adquirir precios más competitivos en el mercado local.

2.3 Análisis de las 5 Fuerzas de Porter

2.3.1 Poder de negociación con los clientes

El poder de negociación de los clientes es medio, ya que la empresa ABC tiene como propuesta de valor tiempos de entrega rápidos y asistencia técnica personalizada a comparación de la competencia. Ello le permite mejorar sus márgenes de ganancia y generar lealtad con sus clientes. Sin embargo, los clientes, sobre todo las con experiencia en el abastecimiento de empaques flexibles y con múltiples sku's con volúmenes altos y con gran rotación, también tienen como opción, algunas compañías del sector que tienen líneas de producción no saturadas que pueden ofrecer tiempos de entregas cortos y a precios más competitivos.

2.3.2 Poder de negociación con los proveedores

El poder de negociación de los proveedores es medio. En el mercado de empaques flexibles existe diversa oferta de compañías que ofrecen insumos para la fabricación de envolturas, lo que proporciona a la compañía ABC diversas opciones para poder cotizar y abastecerse. Sin embargo, el mercado es inestable y no es 100% predictivo, existen momentos con mucha oferta, así como con poco abastecimiento, en consecuencia, hace que el poder de negociación sea variable de acuerdo al abastecimiento de los traders y/o importadores.

2.3.3 Amenaza de nuevos competidores

La amenaza de nuevos competidores es media. El nivel de inversión que se necesita para entrar al mercado de empaques flexibles es bastante considerable para ser lo suficientemente competitivos. Se requiere inversiones significativas de tecnología de fabricación, desarrollo e investigación.

2.3.4 Amenaza de productos sustitutos

La amenaza de productos sustitutos es media. Existen desde hace muchos años envases rígidos como las latas, las botellas de vidrio o inclusive el cartón o el papel. Sin embargo, a nivel industrial y/o a escala es mucho más convenientes los empaques flexibles de plásticos. No obstante, esto podría cambiar debido a las nuevas preferencias de empaques de los consumidores.

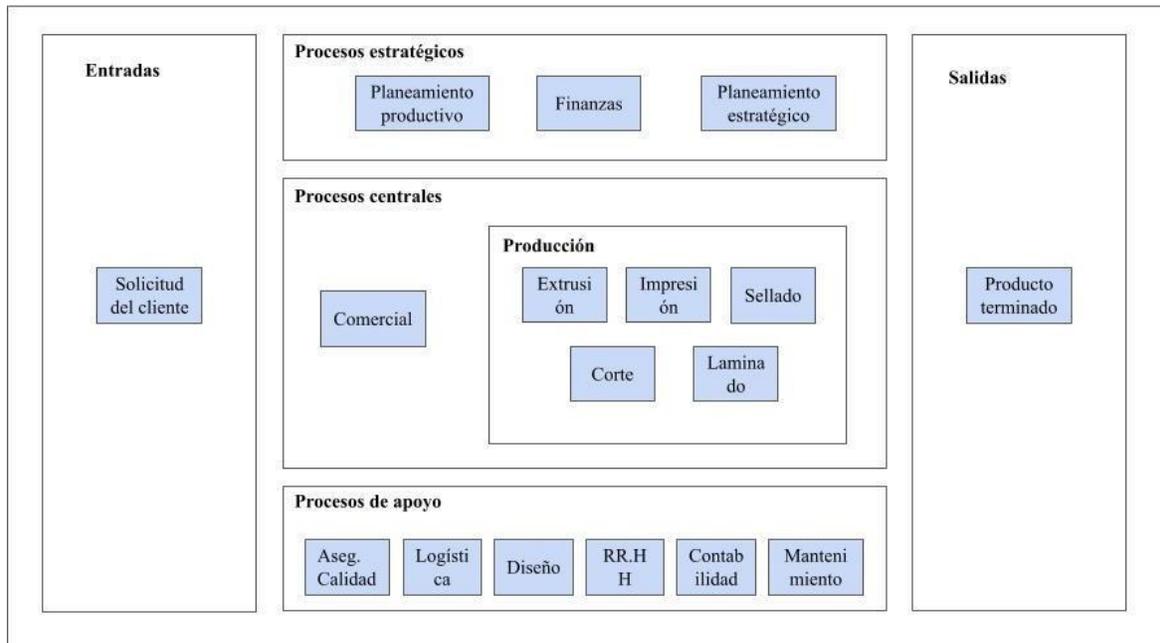
2.3.5 Rivalidad entre competidores existentes

La rivalidad entre competidores es alta. La competencia se basa de acuerdo a la calidad, la atención, el precio y el tiempo de entrega. En la actualidad existen muchas compañías que cumplen con todos estos requisitos ya que Perú, según comentarios de líderes del sector, es uno de los países más competitivos en el mercado de empaques flexibles de la región. Sin embargo, existen clientes que requieren una atención más personalizada y tiempos de entrega cortos que permiten que empresas medianas como ABC tengan su mercado.

3. Mapa de procesos

La compañía ABC fabrica y comercializa empaques flexibles según los requerimientos de sus clientes. Para ello, tiene varios procesos productivos que son iniciados por una necesidad de empaque a través de una solicitud del cliente (entrada), apoyados por las demás áreas de la empresa (procesos estratégicos, centrales y de apoyo) para cumplir adecuadamente con las expectativas del cliente con la entrega de un producto terminado (salida). En la Figura 3 se esquematiza el mapa de procesos de la empresa con el fin de identificar los potenciales aspectos de mejora.

Figura 3: Mapa de procesos de la empresa ABC



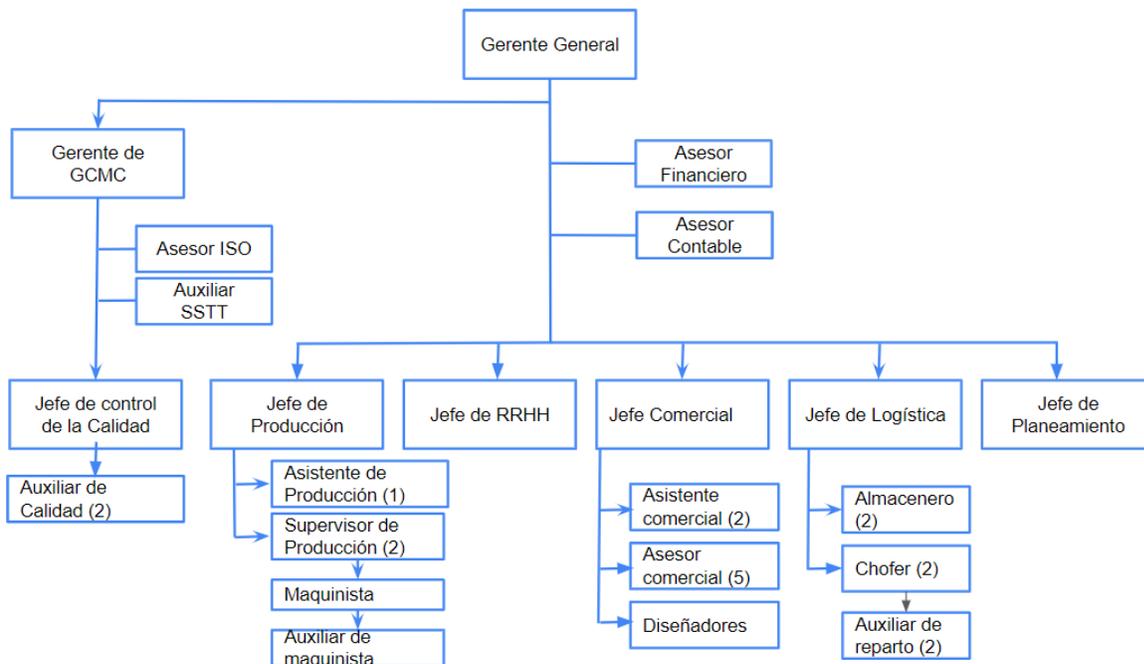
El proceso inicia con una solicitud formal del cliente y termina en la entrega del producto terminado, para lograrlo, se sigue todo un procedimiento de captación de requerimientos por el área comercial y elaboración del producto por el área de Producción en los procesos centrales, no obstante, dichos procesos son apoyados por los procesos estratégicos que direccionará a la compañía y los de apoyo que aportarán al desarrollo de valor del producto.

4. Organigrama

La empresa ABC tiene más de 80 colaboradores, está liderada por el Gerente General que es el encargado de tomar las decisiones estratégicas de la compañía, a la par tiene un asesor financiero que elabora, analiza los proyectos de inversión, sugiere y direcciona los indicadores financieros de la compañía, además de un asesor contable. La Gerencia de Gestión de la Calidad y Mejora continua que vela por el correcto funcionamiento de los procesos y la mejora de los mismos, asimismo, tiene un asesor ISO que se encarga de toda la documentación necesaria que la ISO certificada requiere, así como un auxiliar en seguridad en el trabajo que vela por el correcto accionar de los colaboradores de la compañía. El Gerente de GCMC tiene a su cargo al Jefe de

Control de la Calidad que vela por anticipar potenciales problemas en la fabricación de empaques flexibles, a su cargo tiene 2 auxiliares de Calidad que lo apoyan en esta función. En la parte administrativa y operativa existen 5 jefaturas que reportan a la Gerencia General. La primera es la Jefatura de Producción que vela por el correcto desarrollo y elaboración de los empaques flexibles, a su cargo tiene un asistente de Producción y dos supervisores de Producción, estos últimos tienen a su cargo a todos los maquinistas y auxiliares del área de Productiva. La segunda es la jefatura de Recursos Humanos que planifica, dirige las actividades del personal, así como la reclutación. El jefe comercial planifica y dirige los planes de ventas apoyado en su asistente comercial, los asesores comerciales y los diseñadores de producto. El jefe de Logística vela por el correcto abastecimiento de los clientes internos y externos de la compañía usando los recursos de la misma de forma eficiente y eficaz, para lograrlo es apoyado por el área de Almacén y de Reparto. Por último, el jefe de planeamiento se encarga de diseñar y coordinar el proceso de producción y cumplir con los objetivos de la empresa en términos de cantidad, recursos y tiempo. Todo lo mencionado se puede visualizar en la Figura 4 presentada a continuación.

Figura 4: Organigrama



En resumen, según lo visto en el Modelo Canvas, la propuesta de valor de la empresa ABC son los tiempos de entrega cortos y oportunos, acompañados de una atención enfocada en las necesidades del cliente. Para lograrlo, se necesitará un correcto desempeño de sus actividades clave, entre ellos la gestión logística, que tendrá un impacto significativo en los tiempos de entrega ofrecidos. No obstante, ABC tiene algunas debilidades en la gestión de su suministro al ser bastante compleja, con interrupciones en el abastecimiento y con dificultades en el manejo de sus inventarios que dificultan cumplir con su propuesta de valor. Por ello, el área de Producción, Logística y Planeamiento, que están al mismo nivel de jerarquía según lo visto en el organigrama, deberán trabajar conjuntamente para que, ante la solicitud de producto de un cliente, no existan eventualidades en la gestión de sus procesos centrales y de apoyo que puedan dificultar la entrega a tiempo del producto y satisfacer oportunamente las necesidades del cliente. Una correcta gestión permitirá ser competitivo en un sector que tiene un grado de competencia bastante alto.

CAPÍTULO II: PROBLEMÁTICA

El presente capítulo abordará uno de los principales problemas del área de Logística de la empresa ABC. La atención de solicitudes de materiales es un procedimiento clave en la logística de cualquier compañía. Sin embargo, en el caso de estudio los resultados no son los esperados.

1. Alcance del problema

El alcance de este trabajo abarcará el proceso de atención de solicitudes de materiales existente entre el área de planeamiento y logística de la empresa ABC. La Tabla 1 nos permite apreciar la tipología y composición del almacén de la empresa ABC, así como sus clientes usuarios.

Tabla 1: Categorías de los Almacenes de la empresa ABC

Categoría	Sub-Categoría	Usuario
	Resina	
Materia prima	Películas Plásticas	
Materiales auxiliares	Tintas y solventes	
	Suministros	Cliente interno
Productos semielaborados		
	Productos semielaborados	
Producto terminado	Bobinas	
	Bolsas	Cliente externo

Nota: elaborado a partir de los datos proporcionados por el área de Logística.

Teniendo en cuenta las categorías de los Almacenes y el proceso mencionado, es necesario resaltar que el proyecto se centrará únicamente en los almacenes de atención a clientes internos.

El análisis ABC ayudará a definir el alcance del proyecto según las necesidades de los stakeholders involucrados. A continuación, se presentan Tablas donde se categorizan las subcategorías del Almacén según valorización - nivel de rotación y kilogramos - nivel de rotación justificados por el Inventario de cierre del 2022 y una encuesta realizada a los stakeholders.

Tabla 2: Clasificación ABC según valorización del inventario y nivel de rotación 2022

Sub-categoría	Dólares	% Dólares	% Dólares Acum.	Nivel de rotación
Películas Plásticas	\$147.471,02	40,40%	40,40%	Muy alto
Producto semielaborados	\$48.829,64	13,38%	53,78%	Muy alto
Resinas	\$141.343,36	38,72%	92,50%	Muy bajo
Tintas y solventes	\$21.170,02	5,80%	98,30%	Medio
Suministros	\$6.210,89	1,70%	100,00%	Medio
Total:	\$365.024,93	100,00%		

Nota: Elaborado a partir del cierre de Inventario del 2022 y encuesta realizada al área de Almacén y Planeamiento.

Tabla 3: Clasificación ABC según Kilogramos y nivel rotación 2022

Sub-categoría	Kg	% Kg	% Dólares Acum.	Nivel de rotación
Películas Plásticas	38.095,60	28,02%	28,02%	Muy alto
Producto semielaborados	23.589,20	17,35%	45,37%	Muy alto
Resinas	67.654,46	49,76%	95,13%	Muy bajo
Tintas y solventes	6.135,50	4,51%	99,64%	Medio
Suministros	483,50	0,36%	100,00%	Medio
Total:	135.958,26	100,00%		

Nota: Elaborado a partir del cierre de Inventario del 2022 y encuesta realizada al área de Almacén y Planeamiento.

En la Tabla 2 y Tabla 3 se puede visualizar que casi el 50% representan las sub-categorías de Almacenes de Películas Plásticas y Productos semielaborados. Según la clasificación ABC, habría que abordar las 3 primeras subcategorías de las tablas presentados ya que representan alrededor del 80%, no obstante, la subcategoría de Resina no tiene un alto nivel de rotación y tampoco representa problemas según lo conversado con los stakeholders por la poca cantidad de sku's que tiene.

En resumen, el presente trabajo abordará el proceso de atención de solicitudes de materiales realizado por el área de Planeamiento al área de Almacén. Sin embargo, aunque la solución se

enfoque en los Almacenes de Películas Plásticas y Productos Semielaborados por su complejidad, también abarcará a los otros almacenes.

2. Definición del problema

La empresa ABC cuenta con un proceso de atención de solicitudes de materiales. Sin embargo, tiene muchas deficiencias que vienen afectando su eficacia. El área de Planeamiento pide a Almacén, de lunes a viernes desde las 3:00 pm, los materiales que van a necesitar para las próximas 24 horas, o más si es fin de semana. Dichas solicitudes deben de ser entregadas en un máximo de 3 horas para dejar todo listo para el cambio de turno (7:00 pm). Una demora en la atención de las solicitudes generará incertidumbre al no tener el input listo para la ejecución del programa de Producción, en consecuencia, se tendrá que pasar a otro trabajo que sí tenga el material disponible y preparar nuevamente la máquina para esa orden, ello retrasará el tiempo de entrega de productos terminados, entre otros efectos.

Teniendo en cuenta que existen oportunidades de mejora, se realizó un workshop con los involucrados en el proceso para identificar qué atributos son los más valorados, llegando a las siguientes conclusiones que se muestran en la siguiente tabla.

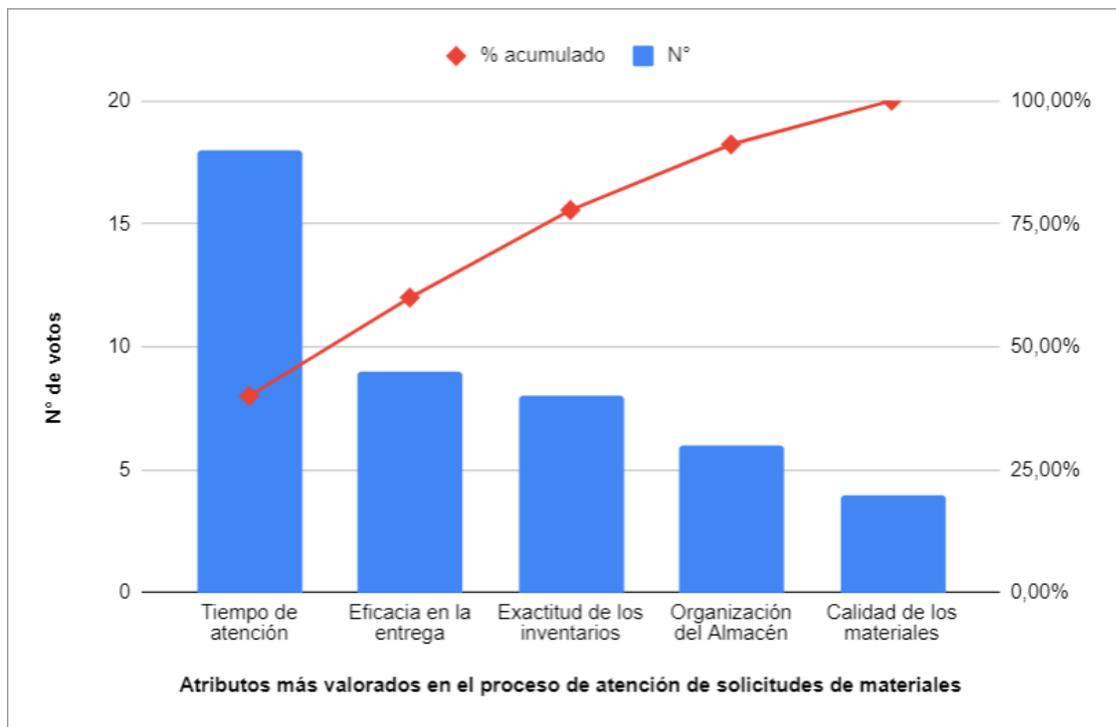
Tabla 4: Atributos más valorados por los involucrados en el proceso

Nº	Atributo	Descripción del atributo
1	Exactitud de los inventarios	Precisión y fiabilidad de los registros sobre los materiales en el inventario.
2	Tiempo de atención	Período de tiempo necesario para atender una solicitud del área de Planeamiento.
3	Organización del Almacén	Orden y limpieza del Almacén para un correcto manejo operacional.
4	Eficacia en la entrega	Entrega de pedido solicitado.
5	Calidad de los materiales	Estado en el que se encuentra el pedido.

Nota: Elaborado a partir del workshop realizado con el área de Logística, Planeamiento y Producción

Con los datos reunidos, se procederá a realizar un diagrama de Pareto, que evidencie el nivel de importancia según los extraído de una encuesta realizada a los participantes del workshop anteriormente mencionado.

Figura 5: Atributos más valorados involucrados el proceso



Nota: Elaborado a partir de los datos recopilados a través de una encuesta hecha al área Logística, Planeamiento y Producción de la empresa ABC.

Se puede identificar en la Figura 5 que el atributo que más valoran los involucrados en el proceso de atención de solicitudes de materiales es el tiempo de entrega de atención (35% aprox.), siendo este atributo junto a la eficacia en la entrega y la exactitud de los inventarios casi el 80% de lo que más valoran.

Identificado que el atributo de tiempo de atención es lo más valorado por los involucrados es importante hacer un análisis del paso a paso de este proceso. Este proceso está conformado por la solicitud, recepción, preparación y expedición de pedido. Posterior a esto, se hizo un análisis de tiempo de atención a través de los requerimientos en físico del año 2022 donde se evidencia

fecha y hora de emisión de solicitud y de entrega del material para evidenciar el tiempo promedio de atención. En la siguiente tabla se explica la demora promedio de cada actividad de acuerdo a lo evidenciado por la Jefatura de Logística.

Tabla 5: Tiempo promedio de cada fase en el proceso de atención de solicitudes de materiales

Nº	Actividad	Tiempo	U.M.
1	Solicitud del pedido	0,5	Horas
2	Recepción del pedido	0,5	Horas
3	Preparación del pedido	3	Horas
4	Expedición del pedido	1	Horas
Total		5	Horas

Nota: elaborado a partir de los datos proporcionados por el área de Logística.

El tiempo promedio de atención de una solicitud de materiales es de 5 horas. Por consiguiente, se puede inferir existen solicitudes que son atendidas fuera de horario. Sin embargo, esto se debe a que existen casos atípicos que inflan el tiempo de atención, esto ocurre en dos casos: cuando no se encuentra el material y se queda la solicitud para el día siguiente, y también cuando el material no existe y se tiene que esperar el tiempo de producción del proveedor para atender la solicitud, que puede demorar días. Con la información recopilada, se puede identificar la problemática en la siguiente tabla:

Tabla 6: Resumen de problemática identificada

Elemento	Descripción
Resultado:	Pedido entregado
Grupo de interés:	Planeamiento / Producción
Atributo de valor:	Pedido entregado a tiempo
Estado actual:	5 horas
Estado ideal:	3 horas
Desviación negativa:	2 horas

Nota: elaborado a partir de los datos proporcionados por el área de Logística.

Revisadas las solicitudes de materiales en físico del año 2022 y verificado la fecha y hora de atención se concreta que existe una diferencia de 2 horas respecto a la esperado en la entrega de las solicitudes hechas por el área de Planeamiento al área de Logística, por tanto, se entregan fuera del tiempo de atención.

El problema en mención genera atrasos significativos en sus tiempos de entrega, ya que la producción inicialmente programada se posterga y además no permite que el cumplimiento propuesta de valor de la empresa (Ver Modelo Canva). Además, impacta negativamente en la productividad de la empresa entre otros factores. Todo esto se debe a una mala gestión del proceso al entregar a destiempo el producto solicitado.

3. Árbol de efectos

Según lo presentado anteriormente, el tiempo del proceso de atención de solicitudes de materiales promedio excede en 2 horas a lo esperado respecto al tiempo establecido como óptimo por el área de Planeamiento y Logística. En ese sentido, esta desviación, sobre todo los casos atípicos que generan que el tiempo de atención demore días en atenderse, genera grandes impactos que se explican a continuación.

Figura 6: Árbol de efectos



Nota: Elaborado a partir de los datos proporcionados por el área Comercial, Finanzas, Producción y Logística.

3.1 Pérdida de ventas

La empresa ABC durante el año 2022 logró facturar cerca de 5 millones de dólares como se muestra en la Tabla 7. La categoría Food fue la más significativa con casi un 80% de las ventas. Además, la sub-categoría del Estado representó aproximadamente el 30%, mientras que el privado el 70%.

Tabla 7: Ventas por categorías y sub-categorías del Año 2022

Categorías	Sub-categoría	V.vta S	%
	Privado	\$2.338.755,13	47,92%
Food	Estado	\$1.437.750,14	29,46%
	Privado	\$1.099.207,07	22,52%
Non Food	Estado	\$5.181,87	0,11%
Agro	Privado	\$0,00	0,00%
	Total	\$4.880.894,21	100,00%

Nota: elaborado a partir de datos proporcionado por el área comercial

Los contratos con el Estado (30% de las ventas) cuentan con cláusulas de penalidad que en casos extremos pueden significar la cancelación de la orden de compra y/o el contrato. Por ello, al momento de programar la producción de un cliente, se requiere material de manera anticipada, si no se quiere generar una mala experiencia. Según el indicador proporcionado por el área de Planeamiento y Comercial, 0.25% de las ventas se pierden por un abastecimiento inoportuno de Almacén al área productiva. Podemos ver el desglose de las pérdidas en la Tabla 8.

Tabla 8: Cuadro de pérdida por venta por desabastecimiento

Categorías	Sub-categoría	V.vta S	Fáctor PV	V.vta S PV
Food	Privado	\$2.338.755,13	0,25%	\$5.846,89
Food	Estado	\$1.437.750,14	0,25%	\$3.594,38
Non Food	Privado	\$1.099.207,07	0,25%	\$2.748,02
Non Food	Estado	\$5.181,87	0,25%	\$12,95
	Total:			\$12.202,24

Nota: elaborado a partir de datos proporcionado por el área comercial y planeamiento

3.2 Impacto negativo de la satisfacción del cliente

Realizada una encuesta sobre las oportunidades de mejora de la empresa ABC a los clientes, la mayor oportunidad de mejora es que se debería mejorar en los tiempos de entrega como se observa en la Tabla 9.

Tabla 9: Oportunidades de mejora de la empresa ABC

Oportunidad	%	% Acumulado
Tiempo de entrega	30%	30%
Control de la Calidad	25%	55%
Servicio al cliente	25%	80%
Capacidad de repuesta	20%	100%

Nota: Elaborado a partir de datos proporcionados por el área comercial

Realizado un análisis de causa raíz entre el área de Planeamiento y Comercial se establece que el 15% de las veces por lo que no se llega a la fecha de entrega es por desabastecimiento de material interno como se observa en la Tabla 10.

Tabla 10: Causas por las que no se llega a los tiempos de entrega

Causa	%	% Acumulado
FE irreales por Comercial	40%	40%
Cambios en el programa	25%	65%
Desabastecimiento interno	15%	80%
Parada de máquina	10%	90%
Desabastecimiento externo	10%	100%

Nota: Elaborado a partir de una encuesta realizada al área comercial y de planeamiento

Consecuentemente, esto causa un impacto negativo en la satisfacción del cliente en un 4.5% por esta causa: Falla en el tiempo de entrega por desabastecimiento interno.

3.3 Impacto negativo de la morosidad

La empresa ABC tiene un historial muy bueno con sus proveedores, no obstante, en los últimos años ha presentado problemas en su flujo de caja por morosidad, la principal causa según la entrevista hecha al área de Finanzas es que dado el atraso del tiempo de entrega como se puede apreciar en la Tabla 11.

Tabla 11: Causas de retraso en los pagos

Causa	%	% Acumulado
Políticas de crédito no adecuadas	40%	40%
Tiempo de entrega	25%	65%
Problemas internos de la empresa	25%	90%
Problema en el flujo de Efectivo	10%	100%

Nota: elaborado a partir de datos proporcionados por el área de Finanzas

Es necesario explicar que existen algunos envíos se despachan de forma “parcial”, es decir una parte del pedido para poder cubrir la demanda inmediata de los clientes, no obstante, ha pasado que en ocasiones el “parcial” cubre la demanda de un tiempo prolongado del cliente o que ya no lo necesitan en ese momento, lo que genera atraso en el pago justificado por la no entrega a tiempo. Como se pudo verificar, en el efecto anterior, el 15% de las veces de las cuales se afecta el tiempo de entrega es por desabastecimiento interno.

Tabla 12: Causas por las que no se llega a los tiempos de entrega

Causa	%	% Acumulado
FE irreales por Comercial	40%	40%
Cambios en el programa	25%	65%
Desabastecimiento interno	15%	80%
Parada de máquina	10%	90%
Desabastecimiento externo	10%	100%

Nota: elaborado a partir de datos proporcionados por el área de Planeamiento

Consecuentemente, esto causa un impacto negativo en el cumplimiento de los pagos en un 3.75% por esta causa: Falla en el tiempo de entrega por desabastecimiento interno.

3.4 Disminución en la productividad

El desabastecimiento de materiales puede impactar significativamente en la productividad de ciertos procesos productivos. Sobre todo, en el área de impresión donde el tiempo promedio de preparación de la máquina para un nuevo pedido es de 2 horas y es el proceso más saturado en la empresa ABC. Esto nos da a entender que el hecho que una máquina esté preparada para poder producir el producto y que haya desabastecimiento de material para correr la producción va a hacer incurrir en un tiempo de preparación de máquina y horas hombre innecesarios. En consecuencia, disminuirá la productividad de este proceso y de los demás ya que impresión es un INPUT para los demás procesos siguientes. En la Tabla 13 se puede visualizar el tiempo promedio que demora preparar una máquina impresora.

Tabla 13: Tiempo de preparación de máquina de Impresión

Tiempo de preparación	Horas
Impresora (1-2-3-4)	2

Nota: Elaborado a partir de datos proporcionados por el área de Producción

Asimismo, en la Tabla 14, el área de Planeamiento identifica que del total de trabajos diferentes hechos en las impresoras existe un 1.5% de trabajos que han sido interrumpidos por desabastecimiento de material.

Tabla 14: Indicador de paradas de máquina por desabastecimiento de material sobre el total de cambios en Impresión

Indicador	%
PMDM/CI	1,50%

Nota: Elaborado a partir de datos proporcionados por el área de Producción. El significado de PMDC: parada de máquina de máquina por desabastecimiento de material y el de CI: cambios de trabajo en impresión.

Por consiguiente, teniendo en cuenta los indicadores presentados en la Tabla 13 y 14 y que según Producción existen 1,452 cambios de producto en impresión promedio en el año 2022, se puede inferir que existe una pérdida de valor monetario como se aprecia en la Tabla 15 que representa casi 9,000 \$

Tabla 15: Horas máquina y Horas hombre perdidas por desabastecimiento de material en Impresión

Indicador	Horas	Valor Hora	Valor Dinero
HMDM	43,56	\$200,00	\$8.712,00
HHDM	43,56	\$2,74	\$119,41

Nota: La siguiente tabla proporciona el valor monetario de las horas hombre y máquina perdidas por desabastecimiento de material en el área de impresión. Las siglas significan lo siguiente HMDM: Horas máquina perdidas por desabastecimiento de material, HHDM: Horas hombre perdidas por desabastecimiento de material

Nota 2: el cálculo de HMDM y HHDM se calcula según la siguiente fórmula: $PMDM/CI (1.5\% \text{ según la Tabla 14}) * \text{Horas de parada de máquina (2h Según Tabla 13)} * \text{Total de cambios de producto en impresión (1452 cambios de producto según lo explicado líneas arriba)}$

Es importante aclarar, que existe una relación directamente proporcional entre la demora en el tiempo de atención de las solicitudes internas y el lead time de entrega, ya que, ante la incertidumbre, se tiene que cambiar de trabajo y volver a tener que preparar la máquina para evitar tiempos prolongados de parada de máquina. Además, existe un tiempo de espera que, en promedio según lo proporcionado por el área de Planeamiento, demora 3 días poder empalmar el trabajo desplazado en otra fecha debido a las métricas de productividad que se necesitan para que el trabajo entre a cola. En consecuencia, el tiempo de entrega al cliente se atrasa en 3 días.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo, se presentarán los principales fundamentos que ayudarán al desarrollo del presente trabajo. Se abordará cada uno de estos conceptos que serán necesarios para entender los capítulos posteriores. Estos conceptos serán fundamentales para el desarrollo de la solución del problema a tratar.

1. Empaque flexible

El embalaje flexible es el uso de envases no rígidos que permite personalizar y economizar a escala el embalaje a través del empaque flexible. Este tipo de empaque es cualquier paquete o parte de un paquete que puede cambiar su forma cuando se llena o se usa. Su elaboración es a partir de papel, plástico, películas o cualquier combinación de estas que incluyen bolsas, revestimientos, envolturas, material en rollo entre otros (Perfect Packaging, 2022).

2. Planeamiento

MPC (Manufacturing y Planning Control) o llamado Planeamiento para el desarrollo del presente proyecto se encarga de la planificación y todos los aspectos relacionados con la fabricación, gestión de materiales, la programación de las máquinas hasta la coordinación con proveedores y la planificación de envío a clientes. Su tarea principal es administrar eficientemente el flujo de material, utilizar personas y equipos de manera efectiva y responder a los requerimientos de los clientes utilizando la capacidad de las instalaciones internas y proveedores.

Complementariamente se encarga de la adquisición de información sobre los clientes acerca de las necesidades del producto y proporcionar a los clientes información acerca de los plazos de entrega (Jacobs et. al, 2018).

3. Almacén

“Edificio o espacio especialmente estructurado, proyectado y planificado para recibir, almacenar, custodiar, proteger, controlar, manipular, reacondicionar y expedir productos, ya sean materias primas, productos semielaborados o terminados” (Soler D., 2009).

4. Funciones del Almacén

En 2019 Flamarique mencionó que las funciones logísticas del área de Almacén son las siguientes: la recepción, el almacenaje, la preparación de pedidos y la expedición, donde todas cumplen un rol fundamental en la gestión de los inventarios y repercuten directamente en la preparación de los pedidos.

5. Preparación de pedido

Son solicitados por clientes internos o externos. Abarca la recepción, la gestión para extraer la mercancía del almacén, la preparación y el acondicionamiento para su envío que son llevadas a cabo por una o más personas dentro de un almacén (Flamarique, 2019).

6. Cliente interno

Existen 3 tipos de clientes internos: de montaje, de producción y de autoconsumo. El primero demanda usualmente cantidades exactas para montar otros productos. El segundo solicita normalmente materia prima para fabricar productos a partir de ellos. Finalmente, el tercero solicita cantidades pequeñas para el funcionamiento de la empresa como materiales auxiliares u otros. Todos ellos son departamentos de la empresa (Flamarique, 2019).

7. WMS

Ware Management System (WMS) es un software que facilita la gestión y control de las operaciones diarias de un Almacén desde la entrada y salida de bienes. Por ello, tener implementado un WMS es de vital importancia ya que ofrecen visibilidad en tiempo real de todo el inventario de un Almacén. Además, este software ofrece herramientas para el embalaje, retiro, analíticas, uso de recursos, entre otros (SAP, s.f.).

8. Películas Plásticas

Capas o film muy delgado elaborado a partir de polipropileno, poliéster o poliamida entre otros aditivos que vienen en rollos usados en la elaboración de empaques flexibles. Existen varios tipos de películas utilizadas en empaques flexibles, cada una con diferente aplicación: BOPP, CPP, BOPET y BOPA. El BOPP es una película bi-orientada de polipropileno con la mejor relación rendimiento/protección, por ello es el de mayor preferencia para empaques flexibles en el rubro alimentos. CPP es una película de polipropileno sin orientación, de muy alta transparencia y flexibilidad. Es utilizado ampliamente en empaques flexibles para alimentos como pastas, verduras, frutas, café, etc. El BOPET es una película bi-orientada de poliéster, de alta resistencia térmica y rigidez. Sus principales usos están en stand-up pouches y entre otras aplicaciones industriales. Finalmente, el BOPA es una Película bi-orientada de poliamida de muy alta barrera que se ha utilizado mayormente en empaques al vacío y en retornables (Oben Group, s.f.). Es importante recalcar que cada orden de fabricación (diferente para cada cliente), que requiere este producto, necesita ciertas características de ancho, espesor y apariencia de bobina para lograr la envoltura deseada, por ello este tipo de producto se solicita según la característica específica de cada empaque.

9. Productos en proceso

Son aquellos artículos que aún no han finalizado su proceso productivo y por lo tanto no se consideran un producto terminado (Flamarique, 2019). Es importante recalcar que cada orden de fabricación (diferente para cada cliente), que requiere este producto, necesita ciertas características de ancho, espesor y apariencia de bobina para lograr la envoltura deseada, por ello este tipo de producto se solicita según la característica específica de cada empaque.

10. Pérdida de ventas

Mercadería que se dejó de vender por la falta de stock y que puede ser expresado en valor monetario (Slim stock, 2023).

11. AHP

Metodología para modelar problemas no estructurados en las ciencias económicas, sociales y de gestión para la toma de decisiones a través de las comparaciones (Saaty, 1980).

12. PMBOK

La guía PMBOK proporciona una idea de la gestión de proyectos y cómo lograr los resultados. Se puede aplicar independientemente de las características del negocio a través de la estandarización en su ejecución de proyectos. Su aplicación permite que las organizaciones logren los resultados esperados y creen valor para la organización (PMBOK, 2021).

13. BPMN

El Business Process Model and Notation (BPMN) es una representación gráfica de los procesos de una organización de forma estándar. Esto permitirá a las compañías comprender sus procedimientos y comunicarlos con el fin de comprenderse a sí mismas y a los participantes de sus negocios. Además de adaptarse rápidamente a los desafíos comerciales internas y B2B (Object Management Group, s.f.)

CAPÍTULO IV: MÉTODO

En el presente capítulo se detallará el proceso a seguir para el desarrollo del presente trabajo de sustentación profesional. Para ello se usarán las fases del ciclo de la metodología BPM. Se iniciará identificando el problema, sus causas y consecuencias, posteriormente se hará un análisis actualizado del proceso donde se identifica el problema, seguidamente se hará una reestructuración del proceso a mejorar, luego la evaluación económica y finalmente la implementación de la mejora del proceso.

1. Identificación del problema

En esta etapa del proyecto se identificará la problemática del área de Logística a través de lluvia de ideas, observación y entrevistas en acompañamiento de los stakeholders involucrados en el o los procesos donde las diversas problemáticas. Asimismo, para definir el alcance del proyecto se utilizará la metodología ABC (Flamarique, 2019) donde se usará datos de la empresa para cuantificar la importancia de ciertos almacenes en donde deberá centrarse el proyecto. Finalmente, se hará el árbol de problemas para determinar las causas y los efectos del problema en el proceso a evaluar.

2. Análisis del proceso

Posteriormente, una vez definido el Alcance y el problema se procederá a analizar e identificar las dificultades dentro del proceso de atención de solicitudes de materiales a través de la descripción del proceso, con ello se procederá a realizar la diagramación AS-IS usando la diagramación BPM (Freund, Rucker, & Hitpass, 2017) y Bizagi. Posteriormente se analizará las actividades a mejorar, la tecnología actual y los aspectos organizacionales que tienen oportunidades de mejora. Finalmente se hará un árbol de causas que permita identificar cuantitativamente cada una de las causas.

3. Rediseño del proceso

Una vez identificadas las dificultades del proceso mencionado, se procederá a elaborar el árbol de objetivos para encontrar la solución más óptima con los posibles escenarios para la implementación. Posteriormente, se procederá a realizar una diagramación TO-BE del proceso de atención de solicitudes de materiales donde se buscará automatizar ciertas actividades y funciones de la tecnología a implementar, realizado esto se usará la matriz de criterio AHP (Saaty, 1980) para definir la tecnología más apropiada a los requerimientos necesarios para el nuevo proceso. Es necesario añadir que la diagramación TO-BE apoyado en TI será necesaria para mejorar los procesos y será complementado por la gestión del cambio a implementar en el proceso a evaluar.

4. Evaluación económica

Antes de implementar la solución hay que ver la viabilidad y la evaluación económica del proyecto por lo que se analizarán los costos, el flujo de caja y finalmente se hará análisis de riesgo a través de VAN y el TIR que definirán si el proyecto es viable o no. Se usará la simulación de Montecarlo (Rubinstein & Kroese, 2017) usando el software @Risk, además se usará la tasa de descuento otorgado la compañía para este tipo de proyectos.

5. Implementación de la mejora del proceso

Finalmente, una vez que el proyecto haya sido evaluado y tenga resultados positivos, se desarrollará un plan de implementación de la solución bajo la metodología PMBOK (PMBOK, 2021) donde se especificarán todos los pasos a seguir para su ejecución.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Este capítulo tiene como finalidad presentar la situación previa del proceso de atención de solicitudes de materiales que realiza el área de Planeamiento a Logística. Se iniciará explicando detalladamente el procedimiento actual del proceso, luego se procederá a presentar el diagrama de flujo AS IS usando la notación BPMN. Luego, se identificarán las variables que generan retraso en el proceso. Finalmente, se presentará el árbol de causas y el detalle de las mismas, así como el árbol de problemas para englobar el problema, las causas y sus efectos.

1. Descripción del proceso

A continuación, se presentará el detalle del proceso de atención de solicitudes de materiales. El presente proceso está dividido en 4 fases y 1 fase excepcional

1.1 Solicitud del pedido

1.1.1 Necesidad de material

El proceso inicia con la necesidad de materiales para la producción de un pedido.

1.1.2 Enviar solicitud

El área de Planeamiento envía una solicitud manual a Logística con el detalle del pedido a requerir (fecha y hora de solicitud, detalle del producto, cantidad, unidad de medida, orden de producción asociada, a qué máquina va la solicitud y descripción de la persona que solicita)

1.2 Recepción del pedido

1.2.1 Recepcionar el pedido

El área de Logística recibe la solicitud física del área de Planeamiento para visualizar el detalle del requerimiento solicitado y verifica que todo haya sido llenado correctamente.

1.2.2 Visualizar el inventario

Logística verifica en el ERP si el producto solicitado tiene stock en el inventario. Cabe recalcar que dicho inventario sólo proporciona la cantidad en kilos que se tiene por SKU.

1.3 Preparación del pedido

1.3.1 Buscar material

Logística busca el material en los andamios y acude a la rotulación frontal que se tiene de algunos productos, la búsqueda se complica cuando son varios productos en un sólo pallet. El ERP no proporciona información sobre las ubicaciones de los productos.

1.4 Expedición del pedido

1.4.1 Descargar pedido

El material solicitado y encontrado se separa del pallet encontrado inicialmente, se ubica en otro pallet y se prepara para que pueda ser llevado correctamente.

1.4.2 Recepcionar el pedido

El área de Producción recibe el pedido y firma la solicitud entregada correctamente.

1.5 Emisión de O/C (en caso no haya el producto requerido)

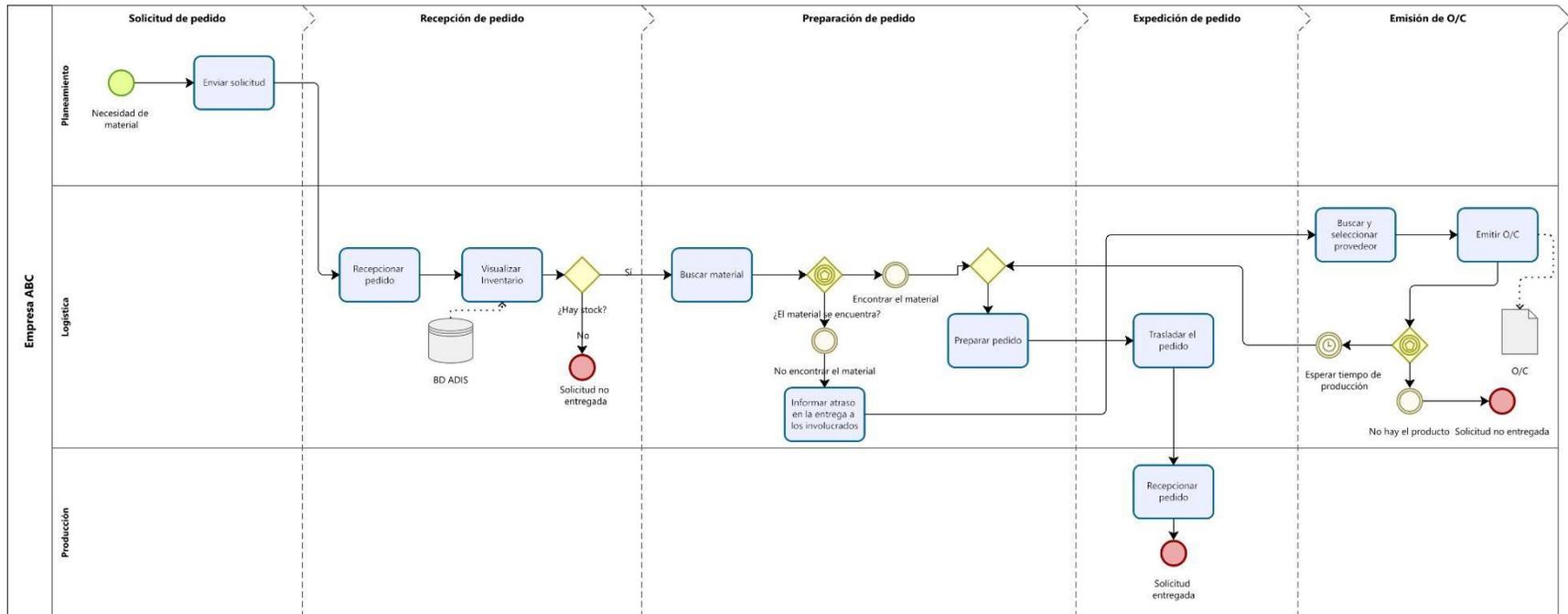
1.5.1 Emisión de O/C

El área de Logística inmediatamente emite una O/C en caso Almacén no haya encontrado el producto solicitado por planeamiento, hace las gestiones para que llegue lo más pronto posible.

2. Flujograma del proceso AS IS

A través de la notación BPMN se procederá a modelar el proceso atención de atención de solicitudes de materiales. De esta forma se tendrá una ilustración clara y entendible que facilitará el entendimiento del proceso. Asimismo, el diagrama AS IS ayudará a identificar las oportunidades de mejora del proceso a analizar presentado en la Figura 7.

Figura 7: Diagrama AS-IS - Proceso de atención de solicitudes de materiales



Powered by
 Bragi Modeler

Nota: Elaborado a partir de datos proporcionados por el área de Logística.

Es necesario aclarar, en la Fase de Preparación de pedido, en la actividad “Buscar Material”, en caso ocurra el evento que se no se encuentre, el área de Logística es el encargado de mandar a fabricar el producto en mención, para el sector de empaques flexibles solo existen dos proveedores nacionales, razón por la cual la actividad no es compleja y no involucra más actividades que pedir el producto que muy raras veces no se puede atender.

3. Análisis del proceso actual

3.1 Análisis de actividades a mejorar

3.1.1 Solicitud y recepción de pedido

Las solicitudes de material actuales son manuales, se gestionan a través de una solicitud física que se hace llegar al área de Almacén. Además, se solicitan a través de la identificación de una necesidad con la ayuda de un programa de producción manejado en Excel. La visualización del inventario a través del ERP actual (ADIS) sólo permite visualizar la cantidad según la unidad de medida guardada en kilogramos, no permite tener un detallado de dónde se ubica cada bobina (como es necesario para los Almacenes de Películas Plásticas y Productos en proceso), tampoco su fecha de ingreso ni tiempo de inventario. Esta actividad desde que se identifica la necesidad hasta que se envía la solicitud física dura aproximadamente una hora según lo comentado por el área de Planeamiento y Logística.

3.1.2 Preparación del pedido

Dado que el ERP no permite almacenar datos de ubicación, el personal de Almacén debe de buscar el producto en las diferentes ubicaciones o guiarse de la rotulación frontal del pallet. En el caso de varios SKU's en un sólo pallet la situación se complica y alarga la actividad. Además, ocurre, aunque no con frecuencia, pero sí con gran impacto que el material a preparar cuente con stock en el sistema, pero no tenga stock físico debido a salidas no autorizadas o errores de registro. Esta actividad dura en promedio tres horas debido a la falta de registro de ubicaciones que no permite tener el ERP actual.

3.1.3 Expedición del pedido

Al momento de recolectar todos los productos, puede existir demora al no encontrar stock de alguna de las solicitudes de materiales. Además, errores en la rotulación por falta de estandarización o factor humano crean dudas al momento de atender el producto. La organización del almacén también es un factor relevante al tener las zonas de tránsito con mercancías, lo que dificulta en tránsito del montacarga. Esta actividad demora en promedio una hora.

3.2 Análisis de procesos a mejorar

En cuanto al lado de gestión de procesos, la empresa tiene dificultades en la estandarización de la rotulación. También de la optimización de los espacios también es un problema latente. Además, el registro de entradas y salidas precisas que sinceren el inventario es lo más preocupante debido a salidas no autorizadas o ingresos no registrados oportunamente.

3.3 Análisis de solución tecnológica

Actualmente la empresa ABC tiene un ERP de Almacenes que permite registrar entradas y salidas de los diversos SKU's. También cuenta con un módulo de emisión de órdenes de compras que formaliza y simplifica las compras. No obstante, el ERP es ineficiente ya que no permite registrar ubicaciones de cada SKU, y solo contabiliza los kilogramos finales de cada producto, lo que imposibilita tener el detalle de pesos por cada SKU. Ello retrasa el tiempo de preparación de pedido en el proceso de atención de solicitudes de materiales, además de dificultar la precisión de los inventarios al registrarse los ingresos y salidas, ya que todo se canaliza a través de una persona sin el uso de una herramienta tecnológica que pueda ayudar a disminuir los errores de precisión.

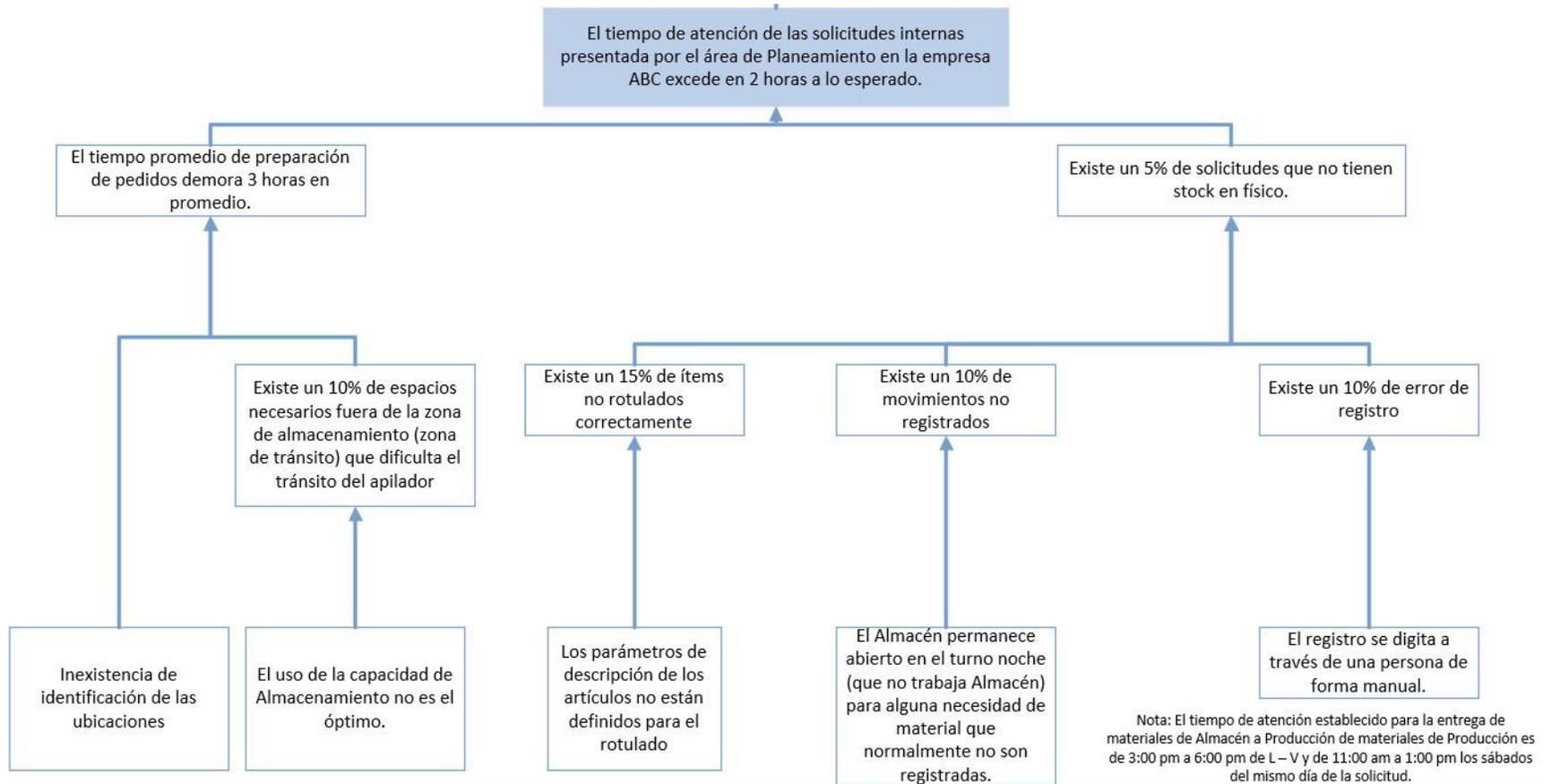
3.4 Análisis de aspectos organizacionales

ABC es una compañía que se caracteriza por tener procedimientos que se exigen sean ágiles, sin embargo, para sostener una cultura organizacional de mejora constante y respuesta rápida es necesario tener un sistema de motivación y de recompensas que motiven al personal a mejorar siempre su proceso. Además, estandarizar los castigos a través de capacitaciones en el Almacén y con los operarios de Producción es necesario para evitar pérdidas económicas o problemas en los inventarios. Esto es algo que está pendiente por implementar.

4. Árbol de causas

En el presente proyecto, el principal problema es el tiempo de atención promedio del proceso de atención de solicitudes de materiales excede en 2 horas a lo esperado, donde lo que más genera impacto es que el inventario refleje stock de algo que no existe dado nuestra propuesta de valor: la rapidez. Luego del uso de herramientas como entrevistas, observación y análisis de indicadores se ha elaborado el siguiente árbol de causas.

Figura 8: Árbol de causas



Nota: Elaborado a partir de los datos recopilados a través de una encuesta hecha al área Logística, Planeamiento y Producción de la empresa ABC.

5. Descripción de las causas

5.1 Causa 1: El tiempo de preparación de pedidos demora 3 horas en promedio.

5.1.1 Inexistencia de la identificación de ubicaciones

El ERP actual permite registrar tanto el ingreso como salidas del Almacén; sin embargo, no permite registrar ubicaciones ni movimientos de ubicación. Para el caso de los SKU's de los Almacenes de Productos en Proceso y Películas plásticas están dentro del alcance del presente proyecto, cada SKU puede tener varios ítems que se diferencian en los pesos como se puede presentar la siguiente Figura 9.

Figura 9: Detalle de SKU BOPP MATE 68 CM X 20 MC

SKU	TIPO	COLOR	ANCHO	ESPESOR	PESO
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	21
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	65,9
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	65,9
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	65,5
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	67
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	66,8
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	66,4
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	66,4
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	66,1
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	66,1
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	65,9
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	65,8
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	65,6
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	66,9
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	66,2
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	66,6
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	70,5
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	70,5
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	69,8
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	66
BOPP MATE 68 CM X 20 MC	BOPP	MATE	68	20	39

Nota: La siguiente figura explica el nivel de detalle necesario para la empresa ABC. Elaborado a partir de los datos proporcionados por el área Logística.

No obstante, el ERP que actualmente usa la empresa ABC solamente registra pesos totales por SKU como podemos visualizar en la siguiente figura.

Figura 10: Detalle de SKU BOPP MATE 68 CM X 20 MC

Reporte de Stock						Fe	12/10/2023
						Hc	14:15:08
ALMACEN: PROD. TERMINADOS -CENTRAL						Periodo:2023 - 10	
Código	Descripción	U.M.	Stock		Dolar Americano		Stock Meda Altera
			Actual	Sdes Ult.CosPro	Ult.CosPro	Ult.CosPro	
0302	LAMINA						
030204120044	LAMINA BOPP CRISTAL S/IMP MEDIDA 68CMX20MC	KGS	3,878.100	0.00000	0.00000		0.000
030204210064	LAMINA BOPP METALIZADO S/IMP MEDIDA 68CMX20MC	KGS	1,868.970	7.27710	1.91000		0.000
030204310029	LAMINA BOPP MATE S/IMP MATE 68CMX20MC	KGS	1,262.970	10.08876	2.64550		0.000
030204310046	LAMINA BOPP PERLADO S/IMP MEDIDA 68CMX20MC	KGS	96.800	0.44215	0.07717		0.000
Sub Total			7,106.840				0.00
			7,106.84				0.00

Nota: Extraído del módulo de Almacén del ERP de la empresa ABC

En consecuencia, se dificulta la ubicación de cada bobina ante un requerimiento, la fase de preparación de pedido demora 3 horas en promedio. Este indicador fue calculado a partir del registro del tiempo de preparación de pedidos del 2022, donde anomalías como la que no exista en físico el producto solicitado, infla negativamente este indicador ya que se debe de comprar y el proceso productivo del proveedor no demora horas, sino días.

5.1.2. Existe un 10% en espacios necesarios fuera de la zona de almacenamiento

El Almacén de Películas Plásticas y Productos en proceso está compuesto por 2 estanterías cada uno. Cada estantería tiene 6 cuerpos verticales y cada cuerpo tiene 3 niveles, cada nivel tiene espacio para 2 pallets como se puede observar en la Figura 11.

Figura 11: Estantería



Nota: La siguiente figura explica los espacios que hay por nivel y rack. Recuperado de:

<https://www.istockphoto.com/es/vector/almac%C3%A9n-de-estantes-con-cajas-ic%C3%B3n-del-equi%C3%A1po-de-almacenamiento-vista-lateral-gm901034260-248585258>. Copyright (2024) por iStockphoto.

Sin embargo, durante el año 2022 según lo expresado a través de un Workshop realizado al área de Almacén, existe un déficit de espacios necesarios del 10% tanto en el Almacén de Películas Plásticas y de Productos en proceso, ello genera que haya pallets en la zona de tránsito, lo que dificulta el tiempo de preparación de pedidos al tener que moverlos para poder movilizar los pallets apilados. Esto se debe a que los espacios no están ocupados en su totalidad en m³ ya que no hay un óptimo uso de estos espacios. La siguiente tabla muestra la información recopilada acerca del tráfico del Almacén.

Tabla 16: Resultados del Workshop con el área de Almacén

N°	Resultado
1)	En promedio existen 14.5 pallets que están en la zona de tránsito adicionales de los 144 disponibles. Ello representa que hay un déficit aproximado del 10% de espacios necesarios
2)	El tráfico intenso de entradas y salidas dificulta el correcto Almacenamiento de los productos en el tiempo oportuno.
3)	La recepción de devoluciones y productos en proceso por parte del área productiva no optimiza el uso de la capacidad del pallet y el espacio en Almacén, lo que entorpece el proceso de Almacenamiento.
4)	Los Pallets que se reciben muchas veces no tienen las medidas necesarias para el rack.
5)	No existe estandarización en el uso de los m3 de cada pallet apilado, por lo que algunos son apilados muy inferiores a su capacidad en peso y en espacio.

Nota: elaborado a partir de un workshop hecho al área de Almacén.

5.2 Causa 2: Existe un 5% de solicitudes que no tienen stock

5.2.1 Existe un 15% de ítems no rotulados correctamente

Luego de consultar por los resultados hechas al Jefe de Logística y al Área de Almacén con base en la realización del cierre de inventario del año 2022 resultó que existe un promedio de 15% de ítems no rotulados correctamente. Los principales problemas se pueden apreciar en la Tabla 17.

Tabla 17: Principales errores en el rotulado

Errores en el rotulado	%	% Acumulado
Rotulado no estándar	40%	40%
Se pierde el rotulado	30%	30%
Falta de información	20%	20%
Nombre incorrecto	10%	10%
Total:		100%

Nota: Elaborado a partir de datos proporcionados por el área de Logística

5.2.2 Existe un 10% de movimientos no registrados

Luego de la realización de una entrevista a profundidad hecha al Jefe de Logística y al Área de Almacén basada en la realización del cierre de inventario del año 2022 y la revisión de los requerimientos de Planeamiento resultó que existe un promedio de 10% de movimientos no registrados que alteraron el inventario. Los principales problemas se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 18: Principales causas de movimientos no registrados

Causas	%	% Acumulado
Error humano	35%	35%
Salida no autorizada	25%	25%
Ingreso no registrado	20%	20%
Confusión de SKU	20%	20%
Total:		100%

Nota: Elaborado a partir de datos proporcionados por el área de Logística

5.2.3 Existe un 10% de error de registro

Luego de consultado al Jefe de Logística y al Área de Almacén sobre los errores de registro basado en la realización del cierre de inventario del año 2022 y la revisión de los requerimientos de Planeamiento resultó que existe un promedio de 10% de movimientos no registrados que alteraron el inventario. Los principales problemas se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 19: Principales causas de errores de registro

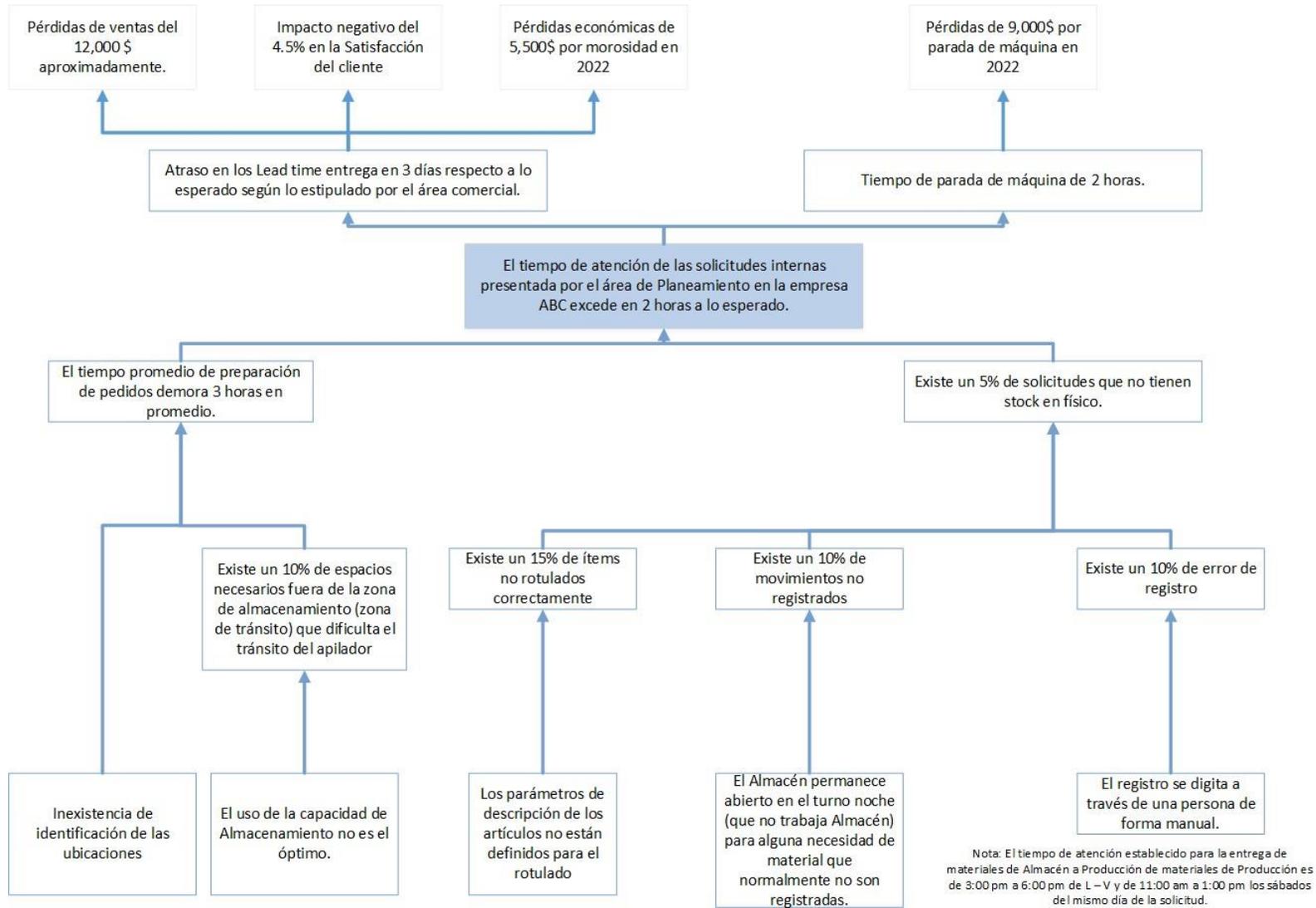
Causas	%	% Acumulado
Error humano	40%	40%
Falta de capacitación	25%	25%
Saturación de funciones	20%	20%
Falta de supervisión	15%	15%
Total:		100%

Nota: Elaborado a partir de datos proporcionados por el área de Logística

6. Árbol de problemas

A partir de lo analizado anteriormente, se necesita englobar todo lo descrito de forma didáctica, detallada y ordenada. El siguiente árbol de problemas permitirá asociar de forma sencilla las causas y consecuencias del problema que se está abordando. A continuación, se presentará el diagrama elaborado.

Figura 12: Árbol de problemas



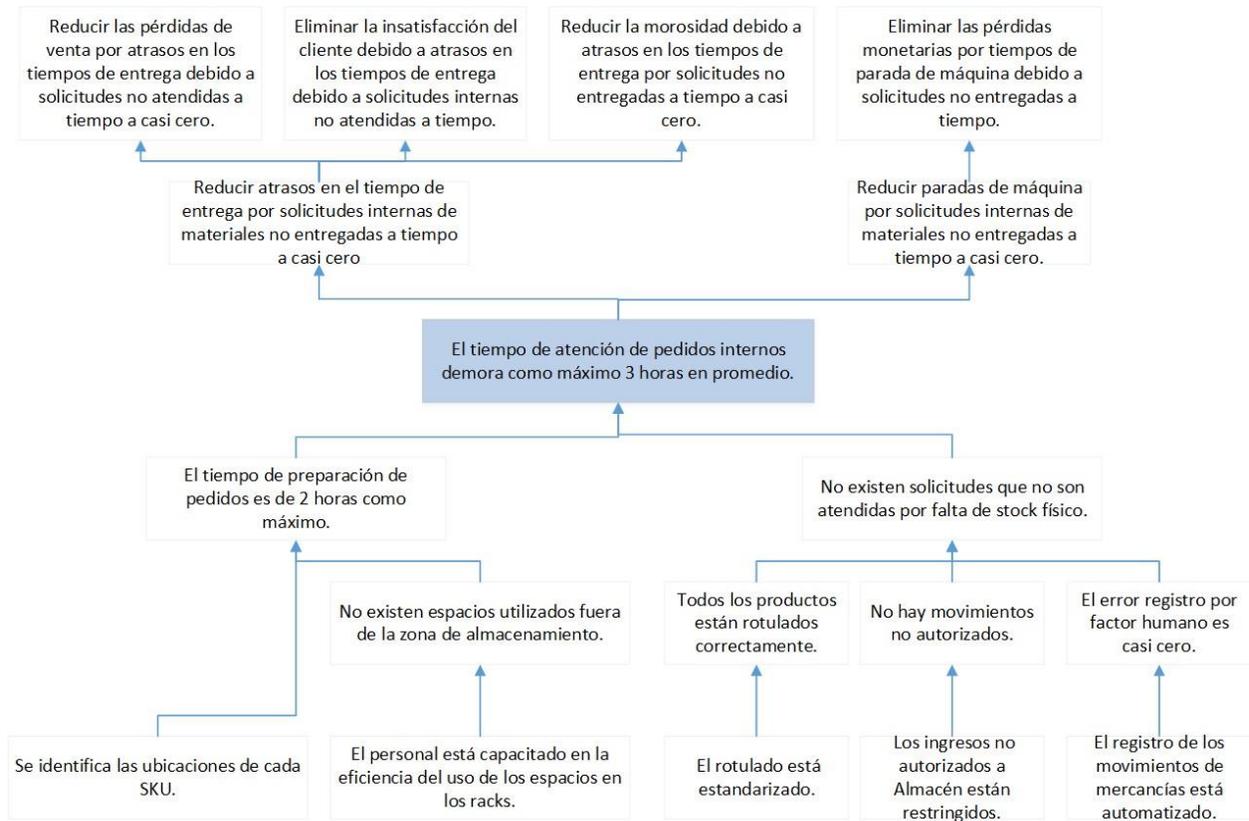
CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En el presente capítulo se presentará el plan de acción para reducir los tiempos del proceso de atención de solicitudes de materiales. En consecuencia, se presentará un diagrama de objetivos. Dicho esquema mostrará los propósitos de la solución y las acciones necesarias para lograrlo.

1. Árbol de objetivos

Teniendo en cuenta el árbol del problema presentado en la Figura 11, se elaboró el árbol de objetivos presentado en Figura 13 que se verá a continuación. Esta representación gráfica ayudará a la planificación y gestión del proyecto, así como en la toma de decisiones y la evaluación del mismo. Además, aportará una visión sistemática y coherente de qué se quiere lograr y cómo se logrará.

Figura 13: Árbol de objetivos

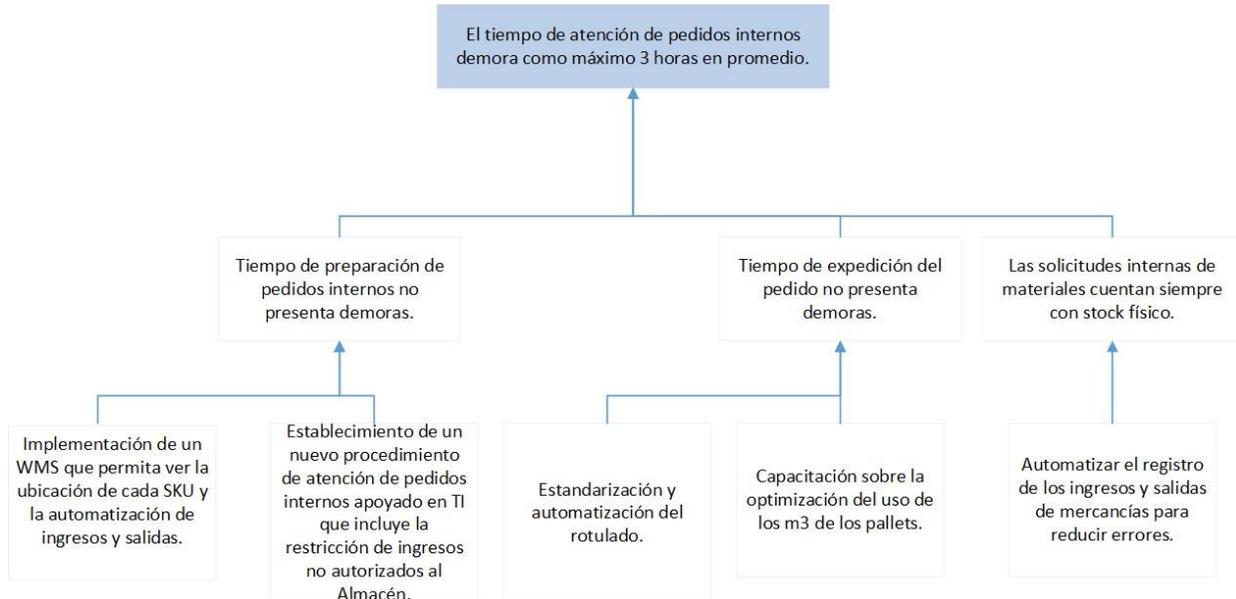


Nota: Elaborado a partir de datos proporcionados por las distintas áreas de la empresa ABC.

2. Árbol de acciones

Realizado el árbol de objetivos, es necesario detallar las acciones a realizar para que se lleven a cabo. A continuación, las soluciones para lograr el objetivo propuesto presentado en la Figura 14.

Figura 14: Árbol de acciones



Nota: Elaborado a partir de datos proporcionados por las distintas áreas de la empresa ABC.

3. Componentes que engloban las acciones

Las acciones serán acompañadas por la metodología de ciclo PDCA que se compone de 4 fases: planear, hacer, verificar y actuar. El método propone que se en intentos repetitivos de mejorar los procesos con el fin de mejorarlo y optimizarlos constantemente (Sydle One, 2023). Dichos resultados serán convenientes e impactarán positivamente en los resultados de la compañía.

En la fase de Planificación de la metodología PDCA, es necesario armar un plan de ejecución para solucionar el problema identificado en el Capítulo II. Para lograrlo, se seguirán las acciones presentadas en la Figura 13: Árbol de acciones. Con el fin de organizar e identificar correctamente las acciones serán divididas en tres componentes: tecnológico, procesos y cultural.

3.1 Tecnológico

Con la finalidad de reducir el tiempo de atención de materiales al área productiva en la empresa ABC se presenta las siguientes soluciones:

- Implementación de un WMS que permita ver la ubicación de cada SKU.
- Automatizar el registro de los ingresos y salidas de mercancías.
- Automatización del rotulado.

3.2 Procesos

Por otro lado, es necesario automatizar algunos procesos necesarios para la atención de pedidos internos así como es imperativo estandarizar el nuevo proceso. Por consiguiente, se buscará que el nuevo proceso sea mucho más eficiente y eficaz siguiendo las siguientes acciones:

- Establecimiento de un nuevo procedimiento de atención de pedidos internos apoyado en TI que incluye.
- Estandarización para el rotulado y para el almacenaje de materiales (uso óptimo de los espacios en los racks).

3.3 Componente organizacional

Para lograr los objetivos planteados inicialmente, es necesario capacitar a los stakeholders con el fin de que se adapten a los nuevos cambios en el ámbito tecnológico y de procesos. Además, es necesario elaborar un plan de capacitación para la optimización de los espacios, estandarización del rotulado y políticas de Almacén. Este plan de capacitación tiene como fin mejorar los conocimientos y clarificar las actividades a realizar de los colaboradores, así como establecer lineamientos para las buenas prácticas del Almacén. La acción a realizar es la siguiente:

- Plan de capacitación de almacenamiento (uso óptimo), rotulado (estandarización) y políticas del almacén (incluye restricción de ingresos no autorizados al Almacén).

4. Descripción detallada de la solución

En el siguiente párrafo se explicará a detalle el desarrollo de la solución que abordará el problema inicialmente identificado de reducir el tiempo de atención de solicitudes de materiales en la empresa ABC. La solución en mención fue conversada con los principales stakeholders involucrados: Jefe de Logística, Jefe de Planeamiento y Jefe de Producción. Asimismo, se hizo un workshop con los Almaceneros y Operarios a cargo de las jefaturas para escuchar sus comentarios sobre el actual proceso y las oportunidades de mejora.

La solución planteada involucra mejoras integrales que abarcan lo tecnológico, procesos y aspectos organizacionales con lo cual se buscará reducir el tiempo de atención y mejorar la eficacia del proceso a estudiar. Como solución tecnológica se tuvo 3 opciones: adaptar el ERP actual con su WMS, la implementar un nuevo WMS o usar Microsoft Excel o Google Drive con las funcionalidades necesarias. Sin embargo, la compañía ABC ya está en proceso de implementación de un nuevo ERP que permita cumplir con las expectativas de todos los procesos de la empresa, que es necesario aclarar está fuera del alcance de la solución, para ello se necesita una herramienta de gestión de Almacenes que se pueda adaptar el ERP en implementación y que permita la automatización, objetivo que ni el ERP actual puede lograr debido a la compatibilidad entre las partes y Excel tampoco debido a la automatización. La solución e implementación del WMS estará a cargo de una empresa externa. Sin embargo, será acompañado por las jefaturas ya mencionadas para el rediseño del proceso, así como para hacer el ajuste organizacional para que el proyecto sea exitoso.

El proyecto como ya se mencionó estará conformado tanto por personal externo a cargo de la solución así como de equipo interno de la empresa ABC quienes se encargarán de todo el ciclo PDCA (planeamiento, desarrollo, implementación y ejecución). La ejecución estará a cargo de la Jefatura de Logística y Planeamiento que serán apoyados por los operarios y administrativos de Almacén y Producción para el correcto desenvolvimiento de la solución y la identificación de potenciales mejoras.

La solución consiste en la implementación de una herramienta tecnológica que permita automatizar la recepción de materia prima y devoluciones, la rotulación, las salidas de productos y el registro de ubicaciones por producto único. Acompañado del desarrollo de un nuevo proceso de atención de solicitudes de materiales automatizado y la capacitación del personal involucrado en los factores críticos por mejorar. La solución permitirá que el Área de Almacén sea mucho más eficiente en tiempos y eficacia al tener una herramienta tecnológica acorde a las necesidades de la empresa ABC como se explica en líneas anteriores.

5. Componente tecnológico - WMS

Un sistema de gestión de Almacenes (WMS) es una solución que permite tener una visión de todo el inventario de una empresa, además maximiza la utilización de la mano de obra, el espacio y los equipos al coordinar y optimizar el uso de recursos y flujo de materiales. Una de sus principales características es que permite respuesta rápida y en consecuencia optimiza la capacidad de optimización de atención de pedidos (Oracle, s.f.)

La solución en mención debe brindar ciertas ventajas respecto a cómo se ha estado trabajando actualmente en la empresa ABC. Una de ellas es el registro de ubicaciones, ya que esta funcionalidad es indispensable para reducir el tiempo de preparación de pedidos. Además, debe de automatizar el registro de entradas y salidas, asistir para un correcto seguimiento de los inventarios, así como aumentar la eficiencia de la gestión de pedidos y asignación de tareas. A continuación, veremos los requerimientos necesarios para la elección de la solución tecnológica.

5.1 Requerimientos funcionales

En la siguiente tabla se presentarán las características necesarias que deberá cubrir la solución para el presente proyecto.

Tabla 20: Requerimientos funcionales

Código	Requerimiento funcional	Detalle del requerimiento funcional
RF01	Ubicación	Seguir en tiempo real la cantidad que hay por SKU en el Almacén
RF02	Automatización	Registrar entradas y salidas que alimenten el inventario de forma automática
RF03	Rotulado	Estandarización del rotulado de los SKU's por lotes, fecha de producción y peso único.
RF04	Ubicación	Asignar ubicaciones de acuerdo a la rotación, tamaño y tipo de producto
RF05	Capacidad	Proporcionar información sobre la capacidad y disponibilidad de espacios
RF06	Automatización	Generación de lista de picking, rutas óptimas y consolidación de pedidos
RF07	Rotulado	Generar etiquetas para el rotulado de productos y pedidos.
RF08	Gestión de devoluciones	Registrar y procesar devoluciones así como asignar ubicación
RF09	Integración	Tener API's para la integración con algún otro ERP.
RF10	Reportes	Generar reportes de inventario e indicadores de Logística

5.2 Requerimientos no funcionales

La solución tecnológica a implementar debe de contar con los requisitos necesarios para asegurar su rendimiento, seguridad y eficacia. Por ello en la siguiente tabla se presentará las características necesarias de cómo debe de funcionar la solución.

Tabla 21: Requerimientos no funcionales

Código	Requerimiento no funcional	Detalle del requerimiento no funcional
RNF01	Eficacia	El WMS debe de funcionar eficientemente, inclusive, en momento de alta demanda
RNF02	Escalabilidad	La solución tecnológica debe de ser escalable y adaptarse al crecimiento de las operaciones de la compañía
RNF03	Nivel de servicio	El sistema debe de estar disponible en todo momento y debe de un nivel adecuado de nivel de servicio definido
RNF04	Seguridad	WMS debe de contar con sistemas de seguridad fuertes para proteger los datos de las operaciones de almacén a través de autenticación, autorizaciones y backups.
RNF05	Uso	La interfaz del WMS debe de ser intuitivo en uso y por consiguiente fácil de usar para que el usuario pueda explotar sus funciones.
RNF06	Interoperabilidad	La solución debe de poder integrarse con otros ERP's, lectores de códigos de barras y otras herramientas de automatización.
RNF07	Capacidad de respuesta	La operaciones del WMS debe de realizarse con rapidez para mantener la eficiencia de sus operaciones como el procesamiento de pedidos, búsqueda de productos y generación de indicadores.
RNF08	Adaptable	El WMS debe de poder adaptarse a la personalización que requiera el negocio.
RNF09	Mantenimiento	La solución debe de contar con un plan de mantenimiento por parte del implementador que asegure las operaciones de la empresa.
RNF10	Respaldo	El WMS debe de tener un sistema de respaldo de información eficiente y en capacidad de recuperar información crítica.
RNF11	Rendimiento	La información mostrada por la solución debe de permitir actualizaciones en tiempo real en inventarios y ubicaciones.

5.3 Criterios de selección

La empresa ABC determinó 4 criterios de selección para escoger la mejor solución para mejorar la eficiencia de las operaciones de su almacén y son las siguientes:

- a. Presupuesto: La compañía ABC, a través del CEO y el asesor financiero, brindarán un presupuesto para la implementación de este proyecto. Esto lo establecieron de acuerdo a un análisis cuantitativo de los efectos de las demoras en el tiempo de entrega de las solicitudes de los materiales internos y las proyecciones que se tiene para el presente año. El presupuesto máximo es de 20,000 \$ de acuerdo a los beneficios que pueda otorgar esta solución.
- b. Funcionalidad: la alternativa de solución tecnológica deberá cumplir con todos los requerimientos funcionales y no funcionales.

- c. Escalabilidad: la solución de TI deberá de ser escalable ante un potencial aumento de las operaciones y la infraestructura de la empresa.
- d. Integración: la mejor solución deberá integrarse fácilmente a un futuro ERP que integre los demás módulos de forma eficiente sin perder su eficiencia, eficacia y sin un presupuesto elevado.

5.4 Proveedores

Para el presente trabajo se seleccionaron 3 proveedores, cada uno con presupuestos diferentes, complejidad y experiencia en el sector. Para seleccionarlos, se tuvieron en cuenta 4 criterios de selección anteriormente mencionados. A continuación, se presentará una breve reseña de cada uno de los proveedores que se evaluaron sus propuestas.

- Net Suite: En 1998, NetSuite fue pionera en la revolución de cloud computing, estableciendo la primera empresa en el mundo dedicada a ofrecer aplicaciones de negocio en Internet. En la actualidad, NetSuite proporciona una suite de módulos de planificación de recursos empresariales (ERP y soluciones de WMS) y comercio omnicanal que gestiona más de 37.000 empresas, organizaciones y filiales en más de 219 países. NetSuite es el proveedor más destacado a nivel mundial de software de gestión de negocio en la nube. Además, ayuda a las empresas a gestionar sus procesos de negocios con un único sistema totalmente integrado que abarca finanzas, compras, cadena de suministro, CRM, comercio electrónico y más (Oracle NetSuite, s.f.)
- Check WMS: Compañía desarrolladora del primer software de logística integral (WMS + Planning) formada por 7 profesionales multidisciplinarios expertos en su área. Se caracteriza por brindar a sus clientes una herramientas sencillas de utilizar, funcional y al alcance de cualquier presupuesto. Sus módulos, además, dan respuesta al desarrollo diario de las operaciones de un almacén, siendo este último su especialidad (Check WMS, s.f.)

- **ADIS SISTEMAS:** Empresa desarrolladora de un ERP a medida para las empresas de empaques flexibles durante inicios de los 2000. Sus módulos y funcionalidades se adaptan a casi todos los requerimientos de los diferentes procesos del rubro de empaques. Su experiencia en el sector lo convierte en una herramienta útil para empresas mypes que están incursionando en el sector de empaques.

5.5 Metodología de selección

Una vez ya definido el tipo de solución y las alternativas para la implementación, es necesario definir una metodología de selección. Para lograr, se usará el método de selección AHP desarrollado por Thomas L. Saaty. Con ello, lograremos la estructuración de un problema complejo como la elección del mejor proveedor de WMS y proporcionar una base cuantitativa para tomar la mejor decisión.

Para lograrlo, se usará la siguiente tabla, donde los números impares darán mayor precisión a la evaluación.

Tabla 22: Escala de Saaty

Valor	Definición
1	Igual importancia
3	Importancia moderada
5	Importancia grande
7	Importancia muy grande
9	Importancia extremadamente grande

Nota: la tabla es extraída de Saaty, 1980. The Analytic Hierarchy Process

Una vez realizado todos los pasos necesarios, habrá un indicador que señalará que la matriz de comparación de pares realizada es correcta, a ello se le llamará relación de consistencia, para el presente caso el resultado es menor a 0.1, ello resulta de la división del índice de consistencia

entre el índice de consistencia aleatoria. Para más detalle del cálculo favor de visualizar el Anexo 1-7.

5.6 Resultados de valorización

Realizado el análisis AHP la evaluación indica que la mejor solución es **Net Suites** pues obtuvo la puntuación más alta con **44.12%**, evaluación realizada por los dueños de procesos acreditan la veracidad de estos resultados. En Anexos (1-7) se puede ver el detalle del cálculo del resultado final.

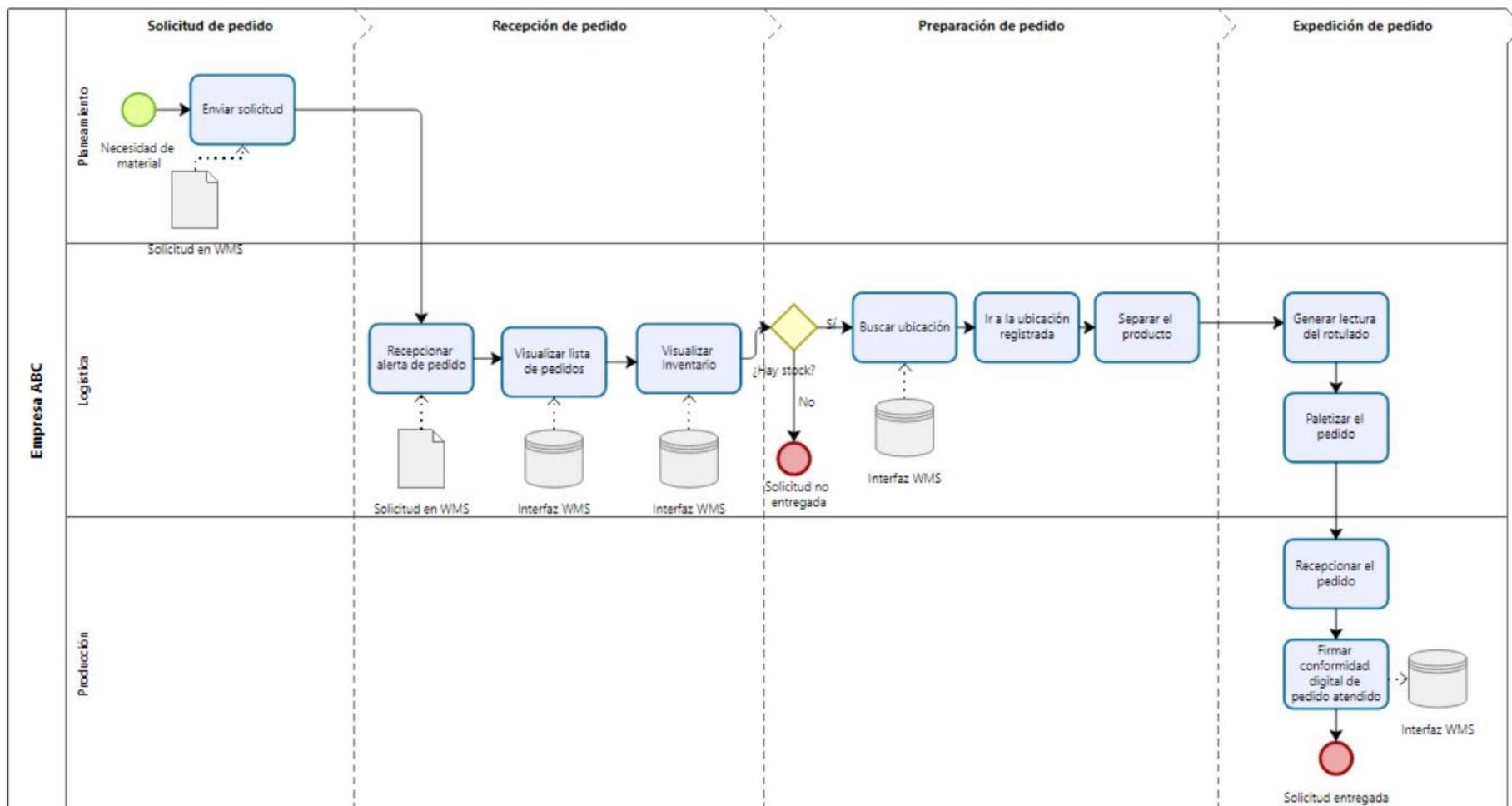
Tabla 23: Resultados de valorización según metodología AHP

Criterios	Presupuesto	Funcionalidad	Tiempo de entrega	Integración	Priorización
Alternativas					
ADIS Sistemas	0,63	0,09	0,43	0,07	23,16%
Net Suite	0,11	0,67	0,14	0,47	44,22%
Check WMS	0,26	0,24	0,43	0,47	32,62%
Ponderación	0,24	0,40	0,06	0,30	100,00%

6. Componente proceso - TO BE

Un aspecto muy importante para el desarrollo del presente proyecto es presentar el nuevo proceso de atención de solicitudes de materiales con la automatización del WMS. A continuación, en la Figura 15 se presentará el nuevo proceso a implementar para el desarrollo de la solución.

Figura 15: Diagrama TO-BE - proceso de atención de solicitudes de materiales



Con la implementación del nuevo proceso, se podrá identificar con el nivel de detalle necesario cada uno de los sku's, automatizar el rotulado y también automatizar el registro de entradas y salidas de mercancía gracias a la implementación del WMS en el proceso. En consecuencia, se podrá reducir el tiempo de preparación de pedidos y disminuir las roturas de stock a casi cero que hará que el proceso de atención de solicitudes de materiales sea más corto y más oportuno.

7. Componente cultural - Capacitaciones

Es de vital importancia poder mejorar las habilidades de los colaboradores para la implementación del presente proyecto. De esta forma la transición será más fácil y sobre todo será una solución correctamente implementada en el mediano y largo plazo. Las capacitaciones estarán a cargo del Jefe de Logística apoyado por el Jefe de Planeamiento. En primer lugar, se capacitará al personal en cuanto al uso óptimo de los espacios en Almacén. En segundo lugar, se estandariza y capacitará en el uso de la herramienta WMS respecto al rotulado y al control de ubicaciones. Por último, se hará una política de buenas prácticas de Almacenamiento y de conducta para el correcto registro de entradas y salidas. Para lograrlo, se hará un cronograma en el proyecto para las capacitaciones de cada una de las mismas.

CAPÍTULO VII: VIABILIDAD ECONÓMICA

La evaluación económica en los proyectos empresariales es crucial para la toma de decisiones acertadas en cualquier compañía. Por ello, esta sección ayudará a evaluar los ingresos y los gastos de la mejora en el proceso de atención de solicitudes de materiales en la empresa ABC. Posteriormente, se procederá a hacer un flujo de caja considerando los ingresos y gastos ya mencionados, que dará como resultado los indicadores VAN y TIR que determinarán la viabilidad económica del proyecto.

1. Inversiones requeridas para el proyecto

El proyecto desarrollado en el presente trabajo requerirá una inversión monetaria que es necesario evaluar. Se abordará las 3 categorías que requiere la solución: de procesos, tecnológico y de gestión del cambio como se mencionó anteriormente. La inversión total será de 15,964 \$ y está distribuido en 342\$ para el rediseño del proceso, seguidamente 14,725 \$ para la implementación y el hardware necesario para el WMS y finalmente 896 \$ para las capacitaciones de gestión del cambio, adopción del nuevo proceso y conocimiento del software a implementar. El detalle de los cálculos se puede ver en el Anexo 8, 9, 10, 11 y 12.

Tabla 24: Inversiones del proyecto

Categoría	Concepto	Monto
Proceso	Rediseño del proceso	\$342,54
Tecnología	Implementación	\$13.825,00
Tecnología	Hardware	\$900,00
Gestión del cambio	Capacitaciones	\$896,49
Total:		\$15.964,04

Nota: datos proporcionados por Anexo 9, 10, 11 y 12

2. Ingresos estimados del proyecto

Posterior a la implementación de la mejora del proceso, la empresa ABC espera mejorar el tiempo de atención de solicitudes de materiales, la eficacia de los mismos y reducir los costos adicionales asociados al proceso en mención. En consecuencia, se espera reducir las pérdidas por venta por solicitudes no atendidas a tiempo, aumentar el indicador de satisfacción del cliente, reducir la morosidad por atrasos en los tiempos de entrega y eliminar pérdidas monetarias por tiempos de parada a máquina. A continuación, se mostrarán los ingresos que tendrá el presente proyecto.

2.1 Eliminación de pérdidas por desabastecimiento de materiales

Durante la programación de la producción, existen requerimientos que no son atendidos a tiempo, en consecuencia, se pierde la venta por falta de stock o queda una mala experiencia en el cliente que no vuelve a comprar. Consultado con la jefatura comercial y de planeamiento, indica que existe un 0.25% de pérdida de venta por falta de stock en el momento oportuno. Por consiguiente, genera pérdidas monetarias que se muestran a continuación.

Tabla 25: Pérdida de venta por desabastecimiento

Categorías	Sub-categoría	V.vta S	Fáctor PV	V.vta PV
Food	Privado	\$2.338.755,13	0,25%	\$5.846,89
Food	Estado	\$1.437.750,14	0,25%	\$3.594,38
Non Food	Privado	\$1.099.207,07	0,25%	\$2.748,02
Non Food	Estado	\$5.181,87	0,25%	\$12,95
			Total:	\$12.202,24

Nota: elaborado a partir de datos proporcionados por el área comercial

2.2 Eliminación de pérdida económica por morosidad

Adicionalmente a esto, al haber retrasos en las entregas, existen, como se mencionó en capítulos anteriores, entregas parciales que cubren la necesidad del cliente en el momento. Por ello, al haber una mala experiencia por atrasos en sus entregas debido a la falta de stock existen pérdidas monetarias dado los atrasos en los pagos. A continuación, se muestra un breve resumen de las pérdidas económicas que tiene la empresa ABC por atrasos en sus cobranzas dado el motivo mencionado.

Tabla 26: Pérdidas económicas por morosidad

Concepto	Dato
Venta 2022	\$4.880.894,21
Factor	3,75%
CxC atrasado	\$183.033,53
Promedio	3 meses
TCEA annual	12%

Nota: elaborado a partir de datos proporcionados por el área de finanzas

El área de Finanzas indica que existe un 3.75% de las ventas que se atrasan más de 3 meses debido a atrasos en los tiempos de entrega debido a roturas de stock en el área de Almacén. En consecuencia, existe 180,000 \$ aproximadamente en el año 2022 con demora, que llevado a un análisis de costo de oportunidad teniendo en cuenta la TCEA actual genera una pérdida financiera de 5,491\$ por no disponibilidad del dinero.

2.3 Eliminación de pérdida económica por parada de máquina

Finalmente, el tiempo de preparación de la máquina es un factor crítico para la empresa ABC dado la carga que hay. Consecuentemente, si es que se prepara la producción y no existe el material solicitado, hay dos tipos de pérdidas económicas, la de la máquina por no producir y la del operario. A continuación, se presentan los ingresos que tendría el proyecto por la implementación por este motivo.

Tabla 27: Indicador 2022 de Horas máquina y hombre perdidas por desabastecimiento de material en impresión

Indicador	Horas	Valor Hora	Valor Dinero
HMDM	43,56	\$200,00	\$8.712,00
HHDM	43,56	\$2,74	\$119,41

Nota: Elaborado a partir de datos proporcionados por el área de Producción y RRHH. El significado de las iniciales MDM: Horas máquina perdidas por desabastecimiento de material y HHDM: Horas hombre perdidas por desabastecimiento de material

Adicionalmente a lo mencionado, existe un ingreso no cuantitativo, pero sí cualitativo que es el aumento de la satisfacción del cliente. Para el caso el presente proyecto, no se monetizará en los ingresos, pero será un factor relevante que aumentará la recompra y en consecuencia las ventas.

3. Costos del proyecto

Al ser una herramienta tercerizada, sólo habrá que considerar el costo mensual que tendrá la solución por el uso del WMS. Esto incluye el módulo de WMS, el servicio en la nube, el mantenimiento y la asistencia técnica del equipo de Net Suites. No obstante, es necesario incluir el costo de las horas hombres que requiere la actualización de información por parte de la empresa ABC, así como los suministros necesarios para la asignación de ubicaciones y el rotulado, necesarios para el funcionamiento del proyecto en mención. A continuación, se

presentará un breve resumen de los costos anteriormente mencionados. El detalle se presentará en el Anexo 13, 14, 15 y 16 respectivamente.

Tabla 28: Costos del proyecto

Concepto	Monto
Licencia y Mantenimiento del WMS	\$11.423,40
Horas hombre dedicadas a la actualización	\$1.289,47
Suministros para el rotulado y embalaje	\$1.517,52
Mantenimiento de hardware	\$320,00
Total:	\$14.550,39

Nota: datos proporcionados por Anexo 13, 14, 15 y 16

4. Flujo de caja del proyecto

En la siguiente sección se presentará el flujo de caja del proyecto para demostrar la viabilidad económica del proyecto a implementar en la empresa ABC. El período que se considerará para el proyecto es de 3 años, ya que es la política establecida por el directorio para la contratación del servicio y ver los resultados de la implementación. Es importante señalar que la empresa ABC aplica una tasa de descuento de 16% para la implementación de proyecto tecnológicos según lo conversado con el asesor financiero. A continuación, se presentará el flujo de caja, además del VAN y el TIR utilizando la herramienta @Risk.

Figura 16: Flujo de caja

AÑO	0	1	2	3
	2024	2025	2026	2027
1. Ingresos				
Ingresos por recuperado de ventas		\$12,202.24	\$13,422.46	\$14,764.70
Ingreso financiero por reducción de morisidad		\$5,491.01	\$6,040.11	\$6,644.12
Ingresos por no parada de máquina		\$8,831.41	\$9,714.55	\$10,686.01
Total ingresos		\$26,524.65	\$29,177.12	\$32,094.83
2. Egresos				
Inversión en proceso	-\$342.54			
Inversión en tecnología	-\$12,925.00			
Inversión en gestión del cambio	-\$896.49			
Licencia y Mantenimiento del WMS		-\$11,423.40	-\$11,423.40	-\$11,423.40
Horas hombre dedicadas a la actualización		-\$1,289.47	-\$1,289.47	-\$1,289.47
Suministros para el rotulado y embalaje		-\$1,517.52	-\$1,517.52	-\$1,517.52
Mantenimiento de hardware		-\$320.00	-\$320.00	-\$320.00
Total egresos	-\$14,164.04	-\$14,550.39	-\$14,550.39	-\$14,550.39
Total Flujo de Caja	-\$14,164.04	\$11,974.26	\$14,626.72	\$17,544.43
Tasa de descuento		16%		
Valor presente				
VAN		\$18,268.62		
TIR		80%		

Figura 17: Simulación @Risk del VAN

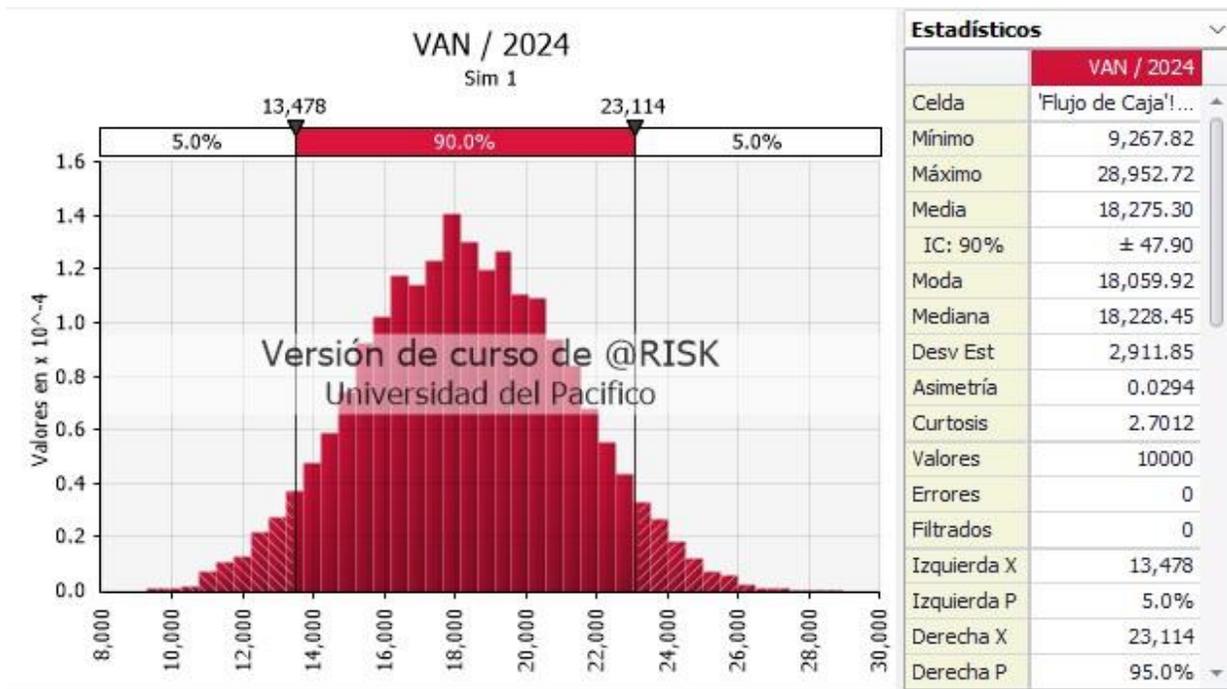
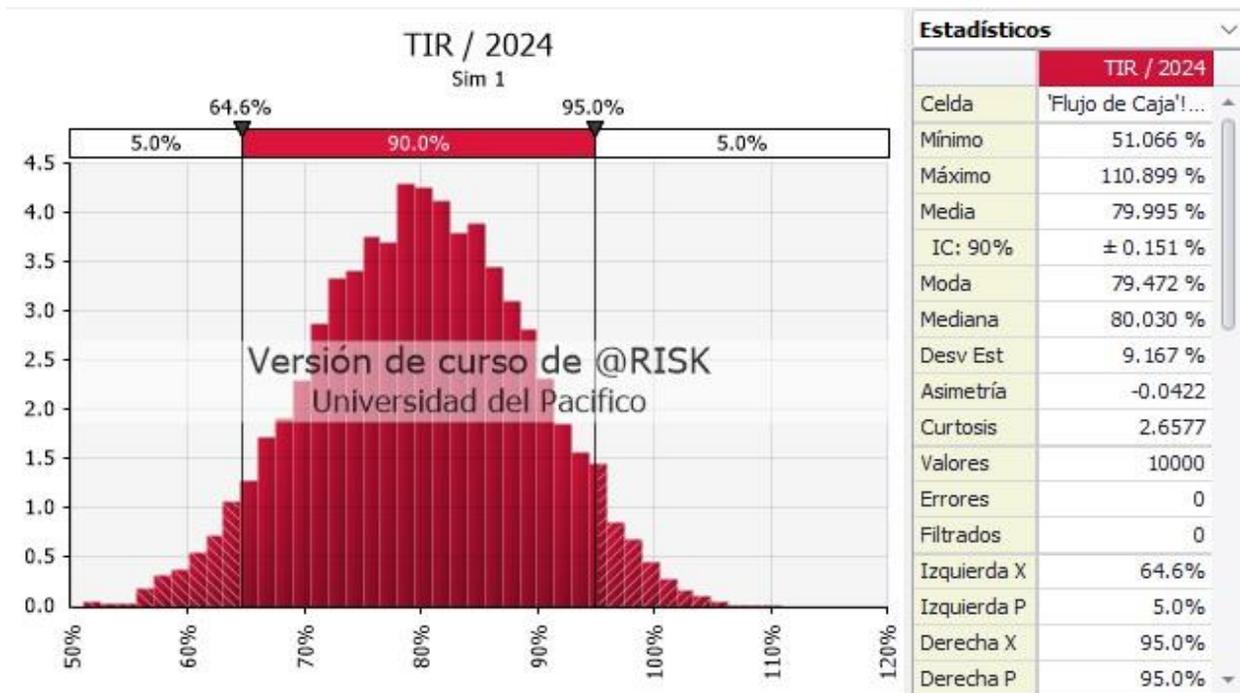


Figura 18: Simulación @Risk del TIR



5. Interpretación de los indicadores VAN y TIR

Según los resultados logrados a través de la simulación hecha en @Risk se interpreta que el proyecto es rentable y que es viable financieramente. El VAN obtenido fue de 18, 275.30 \$ y el TIR de 80% que es mayor a la tasa de descuento utilizada para el presente proyecto. Finalmente, se puede afirmar que el proyecto es viable desde la perspectiva económica.

CAPÍTULO VIII: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

1. Acta de constitución

Tabla 29: Project Charter o Acta de constitución

Nombre del proyecto	Proyecto de mejora del proceso de atención de atención de solicitudes de materiales.		
Patrocinador del proyecto	Gerente General	Fecha	01/01/2023
Gerente del proyecto	Jefe de Logística	Cliente del proyecto	Almacén
Propósito del proyecto			
El propósito del proyecto es reducir al máximo los costos asociados al desabastecimiento de materiales como las pérdidas por venta, morosidad, satisfacción del cliente y parada de máquina mediante una correcta ejecución del proceso de atención de atención de solicitudes de materiales.			
Descripción del proyecto			
El proyecto se centra en la implementación de un WMS que permita facilitar la ubicación de cada SKU, además de automatizar el rotulado y la gestión de los ingresos y salidas de productos para evitar errores en 5 el inventario. Esta solución de TI será complementada con un nuevo proceso de atención de atención de solicitudes de materiales a través de la restricción de ingresos no autorizados al almacén y una capacitación en la optimización de los espacios del mismo. En consecuencia, se logrará que el tiempo de preparación de pedidos y de expedición que son parte del proceso de atención de atención de solicitud de materiales no presenten demoras significativas y que, además, se logre que al momento de una solicitud de material siempre haya stock físico casi al 100%, ya que un error en los inventarios puede alargar significativamente el proceso en estudio y generar costes significativos para la empresa ABC.			
Objetivo del proyecto			
- El tiempo de atención de solicitudes de materiales como máximo 3 horas en promedio.			
Requerimientos			
- Reducir el tiempo de abastecimiento de solicitudes internas.			
- Aumentar el nivel de confiabilidad de los inventarios.			
- Rediseñar y automatizar el proceso de solicitudes internas a través de una TI.			
- Asegurar disponibilidad y visualización de información en tiempo real.			
- Cumplir con el tiempo y el presupuesto establecido para el proyecto.			
Riesgos			

- La solución tecnológica no cumple con los requerimientos necesarios para que el proceso de atención de solicitudes de materiales internos funcione correctamente.	
- No es posible estandarizar el rotulado con la solución de TI.	
- La capacitación sobre la optimización de espacios en el Almacén y el rotulado no obtiene los resultados esperados.	
- Resistencia al cambio por parte de la parte operaria de Producción y Almacén del nuevo proceso a implementar.	
- Excederse del presupuesto asignado por requerimientos no identificados.	
- El tiempo esperado para la implementación de la mejora del proceso es mayor.	
Costo	
\$15.964,04 la inversión inicial y \$14,550, 39 costos anuales asociados a la solución	
Hitos del proyecto	
Fecha límite	
Conformación del equipo de trabajo	07/01/2024
Definición del alcance	14/01/2024
Gestión de cambios en el proceso	07/04/2024
Firma del contrato con el proveedor	29/02/2024
Implementación de la solución tecnológica	30/04/2024
Evaluación de cumplimiento de objetivos	07/07/2024
Documentación de entregables	14/07/2024
Conclusiones del proyecto	31/07/2024
Interesados	
Rol	
Gerente General	Aprobación del presupuesto del proyecto
Jefe de Logística Jefe de Planeamiento Jefe de Producción Asistente de Producción Equipo Net Suites	Supervisión, desarrollo y capacitación del proyecto
Almacenero Supervisor de Producción	Aplicación de la solución del proyecto

2. Alcance del proyecto

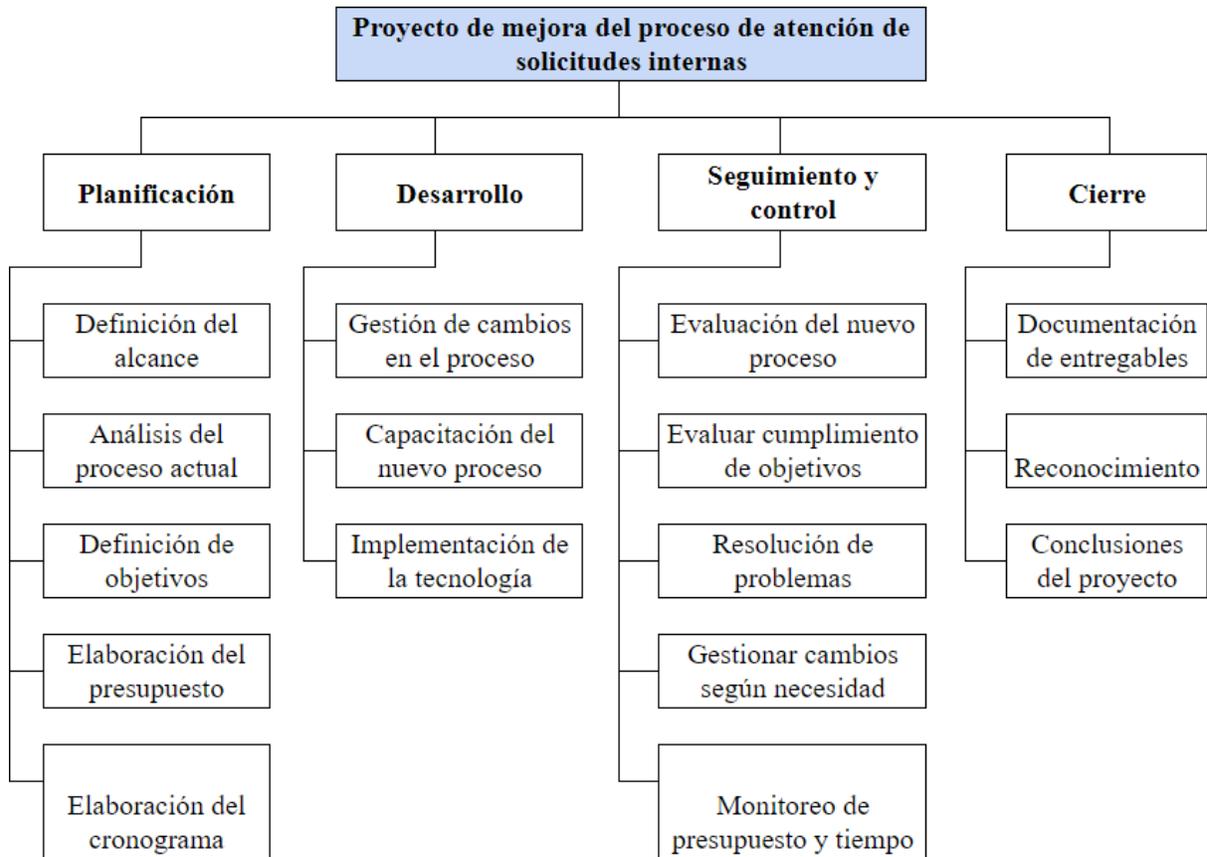
Tabla 30: Plan de gestión del alcance

Título del Proyecto	
Proyecto de mejora del proceso de atención de solicitudes de materiales.	
Patrocinador del Proyecto	Gerente General
Gerente del Proyecto	Jefe de Logística
Alcance	
<p>El proyecto se desarrolla en el proceso de atención de solicitudes de materiales donde interactúa el área de Planeamiento con el área de Almacén en la empresa ABC. Además, el proyecto se centra únicamente en las solicitudes de los clientes internos de la compañía y centra su atención en los problemas de los Almacenes de Películas Plásticas y Productos en proceso según la clasificación ABC ya realizada.</p>	
Administración del Proyecto	
<p>El proyecto será liderado por el Jefe de Logística de la empresa ABC. El equipo conformado estará conformado por el Jefe de Planeamiento, Jefe de Producción, el asistente de producción, los almaceneros y los supervisores de producción. El equipo mencionado establecerá los requerimientos funcionales y no funcionales del WMS, los cambios en los aspectos organizacionales y de proceso. Además, el equipo de Almacén informará eventualidades durante las pruebas de usuario final. Las aprobaciones y pruebas estarán a cargo del Jefe de Logística.</p>	
Consistencia del Alcance del proyecto	
<p>En caso sea necesario modificaciones luego de las aprobaciones del proyecto, deberá ser evaluado por el Jefe de Logística. Realizado esto, se presentará al Gerente General para aprobar dichas modificaciones.</p>	
Adicionar cambios al proyecto	

Si es que se aprueba alguna modificación en el proyecto, el equipo conformado por el Jefe de Logística, Jefe de Planeamiento, asistente de Producción y Supervisores de Producción serán los encargados de realizar las modificaciones aprobadas y comunicar a todos los involucrados.

3. Estructura de desglose de trabajo (ETD)

Figura 19: EDT - Estructura de desglose de trabajo



Nota: Elaborado a partir de consenso de la empresa ABC y la empresa implementadora.

4. Cronograma de actividades del proyecto

Tabla 31: Cronograma de actividades del proyecto

Fase	Tarea	Ene-2024				Feb-2024				Mar-2024				Abr-2024				May-2024				Jun-2024				Jul-2024			
		S1	S2	S3	S4																								
Planificación	Conformación del equipo de trabajo	■																											
	Análisis del proceso actual																												
	Definición del alcance		■																										
	Presentación del proyecto			■																									
	Elaboración del cronograma				■																								
	Elaboración del presupuesto					■																							
Desarrollo	Gestión de cambios en el proceso					■					■				■														
	Capacitación del nuevo proceso						■					■				■													
	Evaluación de alternativas de la solución de TI						■	■																					
	Firma del contrato con el proveedor								■																				
	Implementación de la solución tecnológica									■	■	■	■	■	■	■	■												
Seguimiento y control	Evaluación del nuevo proceso																■				■					■			
	Evaluación de cumplimiento de objetivos																■				■					■			
	Resolución de problemas																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Gestión del cambio según la necesidad																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Monitoreo de presupuesto y tiempo del proyecto																■				■					■			
Cierre	Documentación de entregables																										■		
	Reconocimiento																										■		
	Conclusiones del proyecto																											■	

Nota: Elaborado a partir de consenso de la empresa ABC y la empresa implementadora.

5. Presupuesto

La ejecución del proyecto tendrá un límite de inversión, por consiguiente, se estableció una inversión inicial que se explicó en el Capítulo VII: Viabilidad Económica. Se estableció un presupuesto de aproximadamente 16,000 \$. A continuación, se presentará la tabla que reúne el detalle del presupuesto establecido para el proyecto.

Tabla 32: Presupuesto del proyecto

Categoría	Concepto	Monto
Proceso	Rediseño del proceso	\$342,54
Tecnología	Implementación	\$13.825,00
Tecnología	Hardware	\$900,00
Gestión del cambio	Capacitaciones	\$896,49
	Total:	\$15.964,04

Nota: datos proporcionados por Tabla 24: Inversión inicial del proyecto

6. Gestión del recurso humano

Para lograr fluidez durante el desarrollo del proyecto, es imperativo tener en claro los roles y responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo. Cada una de estas funciones serán identificadas a través de la matriz RACI que dará como resultado que el proyecto se realice en el tiempo y presupuesto asignado.

El presente proyecto estará conformado por 2 grandes grupos. El primero está conformado por el grupo de personal de la empresa ABC que se encargará de todas las gestiones internas para el correcto despliegue del proyecto. El segundo grupo estará conformado por el equipo de Net Suites que dirigirá las actividades netamente orientadas a la implementación de la solución tecnológica.

- Gerente General: encargado de la aprobación del proyecto, así como también es el patrocinador y el único responsable de poder aprobar modificaciones en el proyecto aprobado.
- Jefe de Logística: gerente del proyecto, que como tal, representa el rol fundamental en la implementación. Planifica, ejecuta y cierra exitosamente el proyecto como tal teniendo en cuenta el presupuesto y el tiempo asignado por el patrocinador. Además, también se encarga de organizar, comunicar, supervisar, gestionar el riesgo, toma de decisiones clave, gestionar la documentación pertinente y motivar al equipo del proyecto.
- Jefe de Producción: encargado de liderar la parte productiva para evitar la resistencia al cambio, delegar funciones con los supervisores y explicar la importancia de la solución a los operarios para que cooperen con el nuevo proceso a implementar.
- Jefe de Planeamiento y Asistente de Producción: se encargan de asistir al Gerente de proyecto, asimismo, están en constante comunicación con el equipo de operario de producción para el correcto desarrollo y adaptación del cambio que involucra el proyecto. También son parte fundamental en el desarrollo sobre los requerimientos que debe tener la solución y la reorganización del proceso actual para que sea eficiente y eficaz para todas las partes.
- Supervisor de Producción: se encarga de captar y transmitir las inquietudes o dificultades del equipo operario de producción así como sus necesidades reales respecto a la solución, asimismo, capacita y comunica las metas al personal.
- Almacenero: usuario final de la solución y encargado de velar por el correcto funcionamiento del mismo. Ellos serán los principales capacitados para el desenvolvimiento del proyecto, así como los primeros en preocuparse por adaptar las nuevas prácticas implementadas.
- Equipo Net suite: involucrados en desarrollo, configuración, carga de datos, apoyo en la planificación, capacitación y soporte de la solución. Estarán en constante comunicación con el Gerente de proyecto para resolver las inquietudes sobre las necesidades de la empresa ABC.

A continuación, se mostrará la Matriz RACI como herramienta para organizar las funciones y responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo de proyecto.

Tabla 33: Matriz RACI

Actividades	Etapa: Planificación					
	Equipo ABC				Equipo NetSuite	
	Gerente General	Jefe Logística	Jefe Planeamiento y Asist. Prod.	Supervisor de Producción	Almacenero	Equipo NetSuite
Definición del alcance	A	R	C	I	I	I
Análisis del proceso actual	I	R	C	C	C	I
Definición de objetivos	A	R	C	I	I	C
Elaboración del presupuesto	A	R	I	I	I	C
Elaboración del cronograma	A	R	I	I	I	C

Actividades	Etapa: Desarrollo					
	Equipo ABC				Equipo NetSuite	
	Gerente General	Jefe Logística	Jefe Planeamiento y Asist. Prod.	Supervisor de Producción	Almacenero	Equipo NetSuite
Gestión de cambios en el proceso	I	R	C	C	C	I
Capacitación del nuevo proceso	I	R	R	I	I	C
Implementación de la tecnología	I	A	I	I	I	R

Etapa: Seguimiento y control						
Actividades	Equipo ABC					Equipo NetSuite
	Gerente General	Jefe Logística	Jefe Planeamiento y Asist. Prod.	Supervisor de Producción	Almacenero	Equipo NetSuite
Evaluación del nuevo proceso	I	R	R	C	C	C
Evaluar cumplimiento de objetivos	A	R	R	I	I	I
Resolución de problemas	I	R	C	C	C	C
Gestionar cambios según necesidad	A	R	I	I	I	C
Monitoreo de presupuesto y tiempo	A	R	I	I	I	C

Etapa: Cierre						
Actividades	Equipo ABC					Equipo NetSuite
	Gerente General	Jefe Logística	Jefe Planeamiento y Asist. Prod.	Supervisor de Producción	Almacenero	Equipo NetSuite
Documentación de entregables	I	A	I	I	I	R
Reconocimiento	R	C	C	I	I	C
Conclusiones del proyecto	I	R	R	I	I	C

7. Análisis de riesgo del proyecto

Todos los proyectos poseen cierto grado de riesgo ya que son ideas únicas con complejidades únicas y que brindan beneficios. Por ello, las organizaciones deben elegir enfrentar este riesgo. La gestión de riesgos, consecuencia, trata de mitigarlo al aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto (Project Management Institute, 2021)

7.1 Identificación del riesgo del proyecto

Con el fin de detectar los riesgos potenciales a presentar en el proyecto, se realizó un workshop con el equipo de la empresa ABC mencionado en la sección anterior: Gestión del recurso humano. Realizada esta actividad, se puede apreciar el resultado en la siguiente tabla.

Tabla 34: Riesgos del proyecto

Riesgos identificados del proyecto
La solución no se adecuaba a los requerimientos
Complejidad del proyecto
Resistencia al cambio
Imposibilidad de integración con sistemas existentes
Migración de datos inadecuada
Capacitación insuficiente
Atraso en el tiempo de entrega
Costos imprevistos
Seguridad de datos

Nota: datos obtenidos a través de un workshop con el equipo de proyecto

7.2 Análisis de los riesgos del proyecto

De acuerdo a la guía PMBOK, se utilizará la Matriz de probabilidad-impacto para analizar cuantitativamente la probabilidad del riesgo. Esta matriz ayudará a vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo sobre los objetivos del proyecto en caso ocurran y así dividirlos de acuerdo a su nivel de prioridad basado en probabilidades e impactos. (Project Management Institute, 2021). A continuación, se mostrará un esquema con los intervalos de los resultados.

Figura 20: Matriz probabilidad-impacto

		Amenazas					Oportunidades						
Probabilidad	Muy alta 0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	Probabilidad	Muy alta 0,90
	Alta 0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04		Alta 0,70
	Mediana 0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03		Mediana 0,50
	Baja 0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02		Baja 0,30
	Muy baja 0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01		Muy baja 0,10
		Muy bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy alto 0,80	Muy alto 0,80	Alto 0,40	Moderado 0,20	Bajo 0,10	Muy bajo 0,05		
Impacto negativo						Impacto positivo							

Gráfico 11-5. Ejemplo de Matriz de Probabilidad e Impacto con Esquema de Puntuación

Nota: El gráfico es extraído de Project Management Institute, 2021. Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos, 7ª edición.

Según la matriz presentada anteriormente, los resultados se ordenaron de riesgo alto a riesgo bajo y se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 35: Evaluación de riesgos

Riesgos identificados del proyecto	Probabilidad	Impacto	Puntaje	Clasificación del riesgo
La solución no se adecúa a los requerimientos	0,3	0,8	0,24	Muy alto
Complejidad del proyecto	0,5	0,4	0,2	Medio
Resistencia al cambio	0,5	0,4	0,2	Medio
Imposibilidad de integración con sistemas existente	0,3	0,8	0,24	Muy alto
Migración de datos inadecuada	0,7	0,4	0,28	Muy alto
Capacitación insuficiente	0,5	0,4	0,2	Medio
Atraso en el tiempo de entrega	0,3	0,2	0,06	Muy bajo
Costos imprevistos	0,5	0,2	0,1	Muy bajo
Seguridad de datos	0,3	0,2	0,06	Muy bajo

7.3 Planificar y respuesta a los riesgos

Luego de clasificar cada riesgo, se procederá a elaborar el plan de acción para uno de ellos. Se utilizó teniendo en cuenta las 4 estrategias (evitar, mitigar, aceptar y transferir) que brinda el PMBOK para la gestión de riesgos que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 36: Plan de acción para la gestión de riesgos.

Riesgos identificados del proyecto	Puntaje	Estrategia	Plan de Acción
Migración de datos inadecuada	0,28	Transferir	Se verificará la veracidad de la información proporcionada por el área de Almacén a través de filtros del equipo de proyecto. Asimismo, la información por NetSuite también será auditada.
Imposibilidad de integración con sistemas existentes	0,24	Transferir	Previo a la firma del contrato se hará una verificación de compatibilidad del ERP actual con la solución WMS.
La solución no se adecúa a los requerimientos	0,24	Mitigar	El equipo de proyecto será claro y específico con los requerimientos funcionales y no funcionales de la herramienta.
Complejidad del proyecto	0,2	Evitar	El proyecto debe de ser específico en el tiempo, el paso a paso y el presupuesto.
Resistencia al cambio	0,2	Mitigar	La empresa debe de tener una claro plan de gestión del cambio que elimine por completo cualquier eventualidad por parte del personal.
Capacitación insuficiente	0,2	Mitigar	El equipo del proyecto debe de trabajar para que las capacitaciones realizadas sean productivas, así realizar como ensayos con los usuarios finales.
Costos imprevistos	0,1	Evitar	El líder del proyecto deberá hacer un seguimiento exhaustivo de las tareas realizadas en el tiempo proyectado para evitar sobre costos.
Atraso en el tiempo de entrega	0,06	Transferir	El equipo de NetSuites será el encargado de que la entrega se haga en el tiempo proyecto, siempre y cuando el equipo de proyecto no incumpla con las herramientas para su correcto desarrollo.
Seguridad de datos	0,06	Transferir	El equipo de Netsuites, dentro de su solución integral, será el encargado de la seguridad de los datos y el servidor.

8. Plan estratégico de cambio organizacional

La implementación de esta nueva herramienta tecnológica debe de ir acompañada de nuevas prácticas para el correcto registro de entradas y salidas en el Almacén y la parte humana es fundamental para el éxito del proyecto. Por consiguiente, es necesario tener un enfoque de cambio organizacional que se implementará a través de los 8 pasos de Kotter. Este modelo de gestión del cambio brindará una secuencia de pasos necesarios para que los colaboradores de la compañía se adapten a los cambios que necesitará el proyecto (Kotter, 1996)

8.1 Crear sentido de urgencia

El primer paso de Kotter es explicar a los colaboradores el porqué del cambio, ello asegurará tener la motivación y cooperación necesaria de los stakeholders. Para este paso, es crucial que el Gerente de proyecto explique por qué la implementación de un WMS acompañado de nuevos

procesos y nuevas actividades son cruciales para la compañía y para la mejora en tiempos de ciertas tareas. Además, se explicará las deficiencias actuales que esta solución resolverá, así como la mejora de la eficiencia, los costos y la precisión de los inventarios a los involucrados, y sobre todo al patrocinador del proyecto, con el fin de tener la motivación necesaria para brindar los recursos necesarios para la implementación.

8.2 Formar una coalición poderosa

El segundo paso de Kotter es involucrar a los líderes del proyecto. Kotter menciona que no es fácil sobreponerse a las fuerzas poderosas del status quo, en consecuencia, es imperativo involucrar a los principales influyentes dentro de la organización. Teniendo en cuenta esto, es relevante involucrar a los siguientes líderes y usuarios finales que podrían representar resistencia al cambio y que tienen influencia con personal de menor rango.

- Supervisor de Producción (2)
- Almacenero (2)

Se entiende que, explicado la necesidad del cambio, los puestos administrativos como el Jefe de Logística, Planeamiento, Producción o el asistente de Producción están comprometidos con la implementación de la mejora del proceso al ser los líderes dentro de la implementación y que estarán en constante comunicación con los rangos menores para identificar cualquier tipo de oposición al proyecto.

8.3 Crear una visión que respalde el cambio

La visión de la empresa ABC aborda la mejora continua de sus procesos y la satisfacción del cliente en todas las líneas de producción, esto va acompañado de su principal propuesta de valor, que son los tiempos de entrega cortos. Por consiguiente, es necesario procesos dinámicos y automatizados que respondan a esta propuesta de valor. Esta visión será el principal respaldo para explicar la importancia del desarrollo correcto de la implementación de esta solución

tecnológica. La visión del proyecto será: “Mejorar el proceso de atención de atención de solicitudes de materiales a través de una solución tecnológica eficiente y eficaz”.

8.4 Comunicar la visión

El cuarto paso de Kotter es comunicar a todas las partes involucradas la visión que se tiene del presente proyecto. Para lograrlo, durante la etapa de Planificación se presentará la visión durante la conformación del equipo de trabajo y presentación del proyecto. En la conformación de equipo de trabajo se explicará a los principales líderes de proyecto hacia dónde apuntamos con el desarrollo de esta solución tecnológica. En la presentación del proyecto, donde estarán todos los involucrados, incluido el personal operativo, se comunicará qué buscamos con el desarrollo de este proyecto, por qué es importante su compromiso, cómo esto mejorará su actividad diaria y hacia dónde apuntamos con la solución.

8.5 Eliminar los obstáculos

El quinto paso de Kotter es analizar, identificar y eliminar los obstáculos que puedan aparecer durante la implementación de la mejora del proceso. Los principales obstáculos que puedan aparecer son: la resistencia al cambio y una mala capacitación. Razón por la cual según el cronograma de trabajo se dará un tiempo prudente para explicar por qué el proyecto es importante y para capacitar adecuadamente al trabajador. Cualquier tipo de resistencia al cambio, luego de la presentación del proyecto, será castigada con sanciones e incentivada con reconocimientos.

8.6 Lograr éxitos en el corto plazo

Según punto 1. Project Charter presentado inicialmente, existirán ciertos hitos del proyecto durante el desarrollo del cronograma del proyecto. Estos hitos serán reconocidos al finalizar en el tiempo y presupuesto pactado según corresponda. También serán incentivados a través de reconocimientos y beneficios económicos que se aprobarán durante el desarrollo del proyecto,

gracias a ello se logrará motivación constante en los participantes del proyecto, generar este impulso será esencial para que el proyecto tenga la fluidez planificada.

8.7 Consolidar los logros y producir más cambios

El séptimo paso de Kotter indica que las victorias iniciales no son suficientes para sustentar el cambio, es necesario que exista repetición y consolidación. Para lograrlo es necesario hacer un análisis de lo positivo y negativo luego de cada logro. Establecer objetivos más ambiciosos y sobre todo mantener motivados a los agentes de cambio son otros pasos a dar para lograr lo que se busca hasta finalizar el proyecto, generar un cambio sostenido en el tiempo.

8.8 Anclar los cambios a la cultura organizacional

El último paso de Kotter indica que es necesario hacer de los cambios parte de la cultura organizacional de la empresa. Para lograrlo, se pactarán reuniones el último día útil del mes con los involucrados del proyecto donde se presentarán los avances del proyecto para presentar los beneficios y el impacto positivo que tendrá en su trabajo. Estas reuniones serán internas y cortas solicitadas por el Gerente de Proyecto para motivar lo que busca la empresa: aumentar la satisfacción del cliente a través de la automatización de los procesos.

CONCLUSIONES

El proyecto presentado tiene como problema el tiempo de atención de solicitudes de materiales canalizadas por el área de Planeamiento al área de Almacén. El problema puede presentarse de la siguiente manera: “Existe una diferencia de 2 horas respecto a lo esperado del tiempo de atención de las solicitudes de materiales, en consecuencia, las solicitudes se entregan fuera del tiempo establecido”.

La empresa ABC, al tener como parte de su propuesta de valor los tiempos de entrega rápido, es necesario que todos sus procesos sean eficientes y eficaces. Por consiguiente, se espera el correcto funcionamiento de sus actividades, entre ellas la entrega a tiempo de las solicitudes internas que afectan directamente los tiempos de entrega.

La solución para el presente proyecto incluye tres categorías: procesos, TI y aspectos organizacionales. La primera es de proceso, que abarca rediseñar el proceso actual para que sea mucho más eficiente y capacitaciones respecto al rotulado y apilamiento y. La segunda es de TI que complementará al nuevo proceso a reducir tiempos y mejorar su eficacia. La tercera es de mejora de aspectos organizacionales que implica gestión del cambio para seguir los lineamientos de almacén

La solución implica reducir el tiempo de atención promedio de 5 horas a 3 horas como máximo, ello al reducir las roturas de stock y el tiempo de preparación de pedidos, así como las actividades de solicitud, recepción y expedición del pedido. Esto impactará a alcanzar el nivel esperado de tiempo de entrega de materiales a 3 horas.

Con la solución de WMS la empresa tendrá automatizado todas las actividades del proceso de atención de solicitudes de materiales, así como la visualización de inventarios en tiempo real, además se podrá tener mayor precisión de los inventarios y se podrá tomar mejores decisiones para el abastecimiento. En consecuencia, aumentará la satisfacción del cliente a través de tiempos de entrega acordes a lo esperado.

Respecto a la evaluación económica, se obtuvieron resultados positivos. El VAN positivo obtenido fue de 18,275.30 \$ y el TIR de 80%, mayor a la tasa de descuento. Por consiguiente, se puede decir que el proyecto es viable financieramente.

RECOMENDACIONES

El mercado de empaques flexibles es un sector que sigue en crecimiento, pero que también está teniendo cambios en las preferencias de los empaques. Adaptarse a estos nuevos cambios no va a ser fácil por el capital de inversión que se necesitará para migrar a estos nuevos cambios. Por ello, es necesario la alta eficiencia y la eficacia en la atención al cliente con el fin de obtener mayores niveles de rentabilidad que permitan tener el capital necesario para irse adaptando a los cambios ya mencionados.

La implementación de la solución propuesta, debe de ir a la par de un ERP que tenga el mismo nivel de eficiencia y de capacidad de adaptarse al crecimiento y a las necesidades de la empresa. Por ello, se sugiere aprovechar la implementación de esta herramienta para migrar a los módulos del proveedor escogido, con ello se tendrá una herramienta altamente competitiva para la toma de decisiones.

Se recomienda hacer seguimiento a la empresa acerca de las nuevas actividades, la motivación y el uso de la herramienta en el nuevo proceso. En un sector que es intensivo en mano de obra, es muy necesario seguir muy de cerca la continuidad del nuevo proceso a implementar.

Es necesario seguir capacitando a los participantes en la dirección del proyecto y a los usuarios del mismo para la implementación de nuevos KPI's que aumenten la eficiencia operativa de la empresa. Con ello, se podrá responder de mejor manera a los requerimientos cada vez más dinámicos de las empresas que solicitan empaques.

BIBLIOGRAFÍA

Bhagyashri, Deveshree Patwardhan & Eswara Prasad (2022). Flexible Packaging Market by Material (Paperboard, Plastic, Aluminum Foil and PET Films), Packaging Type (stand-up Pouch, Films, and Bags-in-Box), and End-Use Industry (Food & Beverage, Personal Care, Pharmaceutical, Household Care, Industrial, and Others): Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2022-2031. <https://www.alliedmarketresearch.com/flexible-packaging-market>

BPMN (2023). BPMN: Qué es el BPMN y para que sirve. Chacray Recuperado de; <https://www.chakray.com/es/que-es-el-bpmn-y-para-que-sirve/>.

CheckWMS (s.f.). Elimina los errores y merma en la gestión de tu inventario. Recuperado de: <https://check.cl/>

Flamarique, S. (2019) Manual de gestión de Almacenes, Marge Books, Barcelona, 1° edición

Freund, J., Rucker, B., & Hitpass, B. (2017). BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica. Santiago de Chile: Universida Técnica Federico Santa Maria.

Grand View Research (s.f.) *Flexible Packaging Market Size, Share & Trends Analysis Report By Raw Material (Plastics, Paper, Metal, Bioplastics), By Application (Food & Beverages, Pharmaceutical, Cosmetics), By Region, And Segment Forecasts, 2024 - 2030*. Recuperado el 07 de Julio del 2022, de <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/global-flexible-packaging-market>

Guevara, Diana (2019). *La industria latinoamericana de empaque flexible y sus estrategias de crecimiento*. <https://www.catalogodeempaques.com/temas/La-industria-latinoamericana-de-empaque-flexible-y-sus-estrategias-de-crecimiento+130903?pagina=2>

Jacobs, R., Berry, W., Whybark, D., Vollman, T. (2018). Manufacturing Planning & Control for Supply Chain Management (2ª ed.). McGraw-Hill Education

Kane, Gareth (2014). *Accelerating Sustainability Using the 80/20* (1° ed.). Routledge.

<https://www-taylorfrancis-com.up.idm.oclc.org/pdfviewer/>

Kotter, J. (1996). *Leading a Change*. Harvard Business School Press, 1° edición, 1996.

Market and Markets (Abril, 2023). Mercado de envases de plástico por tipo de embalaje, tecnología de impresión y región: pronóstico global para 2023.

<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/flexible-packaging-market-1271.html>

Oben Group (s.f.) Películas. Recuperado el 06 de Julio del 2023 de

<https://www.obengroup.com/es/productos#productos-peliculas>

Oracle, (s.f.). ¿Qué es un sistema de gestión de almacenes (WMS)? Oracle. Recuperado de:

<https://www.oracle.com/pe/scm/logistics/warehouse-management/what-is-warehouse-management/>

Oracle Netsuite (s.f.). Quién es Netsuite. Recuperado de:

<https://www.netsuite.com/portal/es/aboutus.shtm>

Object Management Group. (s.f.). Object Management Group: Business Process Model and Notation. Recuperado el 06 de Julio del 2023 de <https://www.bpmn.org/>

Perfect Packaging (2022). What is Flexible Packaging?. Dole blog. Recuperado de

<https://perfectpackaging.org/what-is-flexible-packaging->

[page/#:~:text=Flexible%20packaging%20is%20any%20package,rollstock%2C%20and%20other%20flexible%20products](https://perfectpackaging.org/what-is-flexible-packaging-)

PMBOK (2021). Project Management Institute, Independent Publishers Group, Pennsylvania,, Seventh Edition,

Rodríguez, B. (2022). Manufacturing and Planning Control System. LinkedIn. Recuperado de: <https://www.linkedin.com/pulse/manufacturing-planning-control-system-andrea-beatriz-rodriguez/>

Rubinstein, R., & Kroese, D. P. (2017). Simulation and the Monte Carlo Method. New Jersey, USA: John Wiley y Sons.

Saaty, T. (1980). The Analytic Hierarchy Process, The Wharton School University of Pennsylvania, McGraw-Hill, 1980

Slimstock (2023). ¿Qué es la venta perdida? Slimstock. Recuperado de: <https://www.slimstock.com/es/blog/que-es-la-venta-perdida/#:~:text=La%20venta%20perdida%20es%20la,stock%20para%20satisfacer%20la%20de manda.>

Soler, D. (2009). Diccionario de Logística. Marge Books, Barcelona, 2º edición, 2009

SAP (s.f.). ¿Qué es un sistema de gestión de Almacenes (WMS)?. Recuperado el 06 de Julio del 2023 de <https://www.sap.com/latinamerica/products/scm/extended-warehouse-management/what-is-a-wms.html>

Sydle One (2023). Ciclo PDCA: ¿Cuáles son los pasos y cómo funciona? Recuperado de: <https://www.sydle.com/es/blog/ciclo-pdca-61ba2a15876cf6271d556be9>

The new pack, (2020). Películas plásticas. The new pack. Recuperado de: <https://www.thenewpack.com/es/products/plastic-films/>

ANEXOS

Anexo 1: AHP - Escala fundamental

Valor	Definición
1	Igual importancia
3	Importancia moderada
5	Importancia grande
7	Importancia muy grande
9	Importancia extremadamente grande

Anexo 2: AHP - Evaluación de criterios

	Presupuesto	Funcionalidad	Escalabilidad	Integración
Presupuesto	1	0,3333333333	5	1
Funcionalidad	3	1	5	1
Tiempo de entrega	0,2	0,2	1	0,2
Integración	1	1	5	1
Total:	5,2	2,533333333	16	3,2

Anexo 3: AHP - Datos de opciones y criterios

	Presupuesto	Funcionalidad	empo de entre	Integración	Elección
ADIS Sistemas	\$2.700,00	Media Baja	1 mes	Sí	Desarrollo
Net Suite	\$14.725,02	Excelente	4 meses	Sí	Comprar
Check WMS	\$900,00	Media	1.5 meses	Sí	Comprar

Anexo 4: AHP - Matriz de comparación de criterios

Criterios					Matriz normalizada				Sumatoria Ponderación	
	Presupuesto	Funcionalidad	Tiempo de entrega	Integración						
Presupuesto	1,00	0,33	5,00	1,00	0,19	0,13	0,31	0,31	0,95	0,24
Funcionalidad	3,00	1,00	5,00	1,00	0,58	0,39	0,31	0,31	1,60	0,40
Tiempo de entrega	0,20	0,20	1,00	0,20	0,04	0,08	0,06	0,06	0,24	0,06
Integración	1,00	1,00	5,00	1,00	0,19	0,39	0,31	0,31	1,21	0,30
Total:	5,20	2,53	16,00	3,20	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00

Anexo 5: AHP - Resultados de análisis de consistencia

Concepto	Valor
Nº Criterios	4
Landa Max	4,184041835
Índ. de consistencia	0,06134727845
ICA	0,9
IC/ICA	0,06816364273
Válido si RIC < 0.1	TRUE

IC: Índice de consistencia

ICA: Índice de consistencia aleatoria

RIC: Relación del índice de consistencia

Anexo 6: AHP - Análisis por criterio

Criterio 1: Presupuesto

Alternativas	ADIS Sistemas	Net Suite	Check WMS	Matriz normalizada			Sumatoria	Ponderación
ADIS Sistemas	1	5	3	0,652173913	0,5555555556	0,6923076923	1,900037161	0,63
Net Suite	0,2	1	0,3333333333	0,1304347826	0,1111111111	0,07692307692	0,3184689706	0,11
Check WMS	0,3333333333	3	1	0,2173913043	0,3333333333	0,2307692308	0,7814938685	0,26
Total:	1,5333333333	9	4,3333333333	1	1	1	3	100,00%

Criterio 2: Funcionalidad

Alternativas	ADIS Sistemas	Net Suite	Check WMS	Matriz normalizada			Sumatoria	Ponderación
ADIS Sistemas	1	0,1428571429	0,3333333333	0,090909090910	0,096774193550	0,07692307692	0,2646063614	0,09
Net Suite	7	1	3	0,6363636364	0,6774193548	0,6923076923	2,006090684	0,67
Check WMS	3	0,3333333333	1	0,2727272727	0,2258064516	0,2307692308	0,7293029551	0,24
Total:	11	1,476190476	4,3333333333	1	1	1	3	100,00%

Criterio 3: Tiempo de entrega

Alternativas	ADIS Sistemas	Net Suite	Check WMS	Matriz normalizada			Sumatoria	Ponderación
ADIS Sistemas	1	3	1	0,4285714286	0,4285714286	0,4285714286	1,285714286	0,43
Net Suite	0,3333333333	1	0,3333333333	0,1428571429	0,1428571429	0,1428571429	0,4285714286	0,14
Check WMS	1	3	1	0,4285714286	0,4285714286	0,4285714286	1,285714286	0,43
Total:	2,3333333333	7	2,3333333333	1	1	1	3	100,00%

Criterio 4: Integración

Alternativas	ADIS Sistemas	Net Suite	Check WMS	Matriz normalizada			Sumatoria	Ponderación
ADIS Sistemas	1	0,1428571429	0,1428571429	0,066666666670	0,066666666670	0,06666666667	0,2	0,07
Net Suite	7	1	1	0,4666666667	0,4666666667	0,4666666667	1,4	0,47
Check WMS	7	1	1	0,4666666667	0,4666666667	0,4666666667	1,4	0,47
Total:	15	2,142857143	2,142857143	1	1	1	3	100,00%

Anexo 7: AHP - Resultados

Criterios	Presupuesto	Funcionalidad	Tiempo de entrega	Integración	Priorización
Alternativas					
ADIS Sistemas	0,63	0,09	0,43	0,07	23,16%
Net Suite	0,11	0,67	0,14	0,47	44,22%
Check WMS	0,26	0,24	0,43	0,47	32,62%
Ponderación	0,24	0,40	0,06	0,30	100,00%

Anexo 8: Coste de personal involucrado en el proyecto

Puesto de trabajo	Nº Personas	Costo para la empresa	Costo por hora
Jefe de Logística	1	S/.3.400,00	S/.14,17
Jefe de Planeamiento	1	S/.2.500,00	S/.10,42
Gerente General	1	S/.14.000,00	S/.58,33
Almacenero	2	S/.1.500,00	S/.6,25
Asistente de Producción	1	S/.1.500,00	S/.6,25
Supervisor de Producción	2	S/.1.800,00	S/.7,50
Operario	2	S/.1.300,00	S/.5,42

Anexo 9: Inversión para el rediseño del proceso

Concepto	Horas Hombre	Valor S/.
Definición de objetivos	2	S/.255,00
Identificación del proceso a solucionar	2	S/.226,67
Análisis de la situación actual	4	S/.233,33
Benchmarking	4	S/.98,33
Diseño del nuevo proceso	4	S/.233,33
Reunión de feedback	2	S/.255,00
Total:		S/.1.301,67
Total:		S342,54

Anexo 10: Cotización inversión en la implementación del WMS

Sueña En Grande, Sin Fronteras



Resumen de Inversión

La inversión tiene los siguientes componentes:

1. **Suscripciones Recurrentes** (Oracle NetSuite): **USD 2528.9/mes** (contrato a 12 meses a renovar anualmente para acceder al sistema)
2. **Cuota Mensual de Proyecto Financiado a 12 cuotas: USD 2304.17/mes** (financiamiento a 12 meses, solo por los primeros 12 meses) el coste solo para WMS es el 50% del valor cotizado.

Suscripciones Recurrentes:

- Se facturan y pagan trimestralmente por adelantado para un contrato de suscripción a 12 meses.
- Oracle NetSuite
 - Base:
 - Toda la tecnología Oracle
 - Módulo base financiero base
 - Add-Ons incluidos:
 - 1 ambiente de pruebas
 - WMS
 - Advanced Inventory
 - Advanced Financials
 - Usuarios:
 - 06 usuarios de acceso total
 - 2 usuarios para soporte de LatamReady
- LatamReady SuiteApp Perú:
 - Base:
 - LatamReady Pro Edition
 - Reportes Legales Mensuales
 - Add-Ons incluidos:
 - Manejo de letras
 - Facturación masiva en batch de 200 en 200

Anexo 11: Cotización del Hardware



San Isidro, 15 de Julio del 2022

Señores

Presente.-

Atención: **Sr. Cesar Alegria**

Estimado Señor,

Me es grato saludarlo y al mismo tiempo hacerle llegar la propuesta económica por la impresora de etiquetas ZD230 y lector de códigos de barra DS2208, de acuerdo a las características técnicas solicitadas.

PROPUESTA ECONOMICA

Cant	Descripción	Precio Unit. US\$	Precio Total US\$
02	Impresora Zebra ZD230 Thermal Transfer Printer (74 / 300M) ZD230; Standard EZPL, 203 dpi, US Power Cord, USB, Ethernet.	350.00	700.00
02	Lector de Códigos de Barra 1D/2D Zebra DS2208, Incluye Cable USB y Estante Manos Libres	100.00	200.00
		SUBTOTAL	US\$ 900.00

CONDICIONES DE VENTA:

- Los costos están expresados en dólares americanos
- Precios no incluyen IGV
- Validez de la propuesta: 20 días
- Tiempo de entrega: En stock (limitado)
- Forma de Pago: Contado
- Garantía de 1 año ante defectos de fabricación,
- Entrega de equipos para recojo en oficinas de DMS

Anexo 12: Inversión para gestión del cambio

Concepto	Horas Hombre	Valor S/.
Comunicar Sentido de urgencia	1	S/.420,00
Asignar y formar equipo de líderes	2	233,3333333
Desarrollar visión y estrategia	2	233,3333333
Comunicar la Visión	1	S/.420,00
Asignar tareas	1	S/.420,00
Identificar victorias de CP	2	S/.420,00
Reconocimiento	2	S/.840,00
Evaluación de la cultura organizacional	1	S/.420,00
Total:		S/.3.406,67
Total:		\$896,49

Anexo 13: Cotización de licencia de uso WMS de Netsuite

Cotización Net - Suites (Varios Módulos)

1	Netsuite Financials Mid-Markets Cloud Service	\$4.195,80	
2	Netsuite Inventory Mangement Mid-Market Cloud Service	\$2.515,80	
3	Netsuite Financial Mangement Mid-Market Cloud Service	\$2.515,80	
4	Netsuite WMS Mid-Market Cloud Service	\$4.195,80	
5	Netsuite General Acces Cloud Service USer	\$3.024,00	6 usuarios
6	Netsuite Partner Cloud service user	\$411,60	
7	Netsuite sandbox environment cloud service	\$5.988,00	
		\$22.846,80	

Cotización Net - Suites (WMS + Licencias)

4	Netsuite WMS Mid-Market Cloud Service	\$4.195,80	
5	Netsuite General Acces Cloud Service USer	\$1.008,00	2 usuarios
6	Netsuite Partner Cloud service user	\$411,60	
7	Netsuite sandbox environment cloud service	\$5.988,00	
		\$11.603,40	
		\$966,95	mensual

Anexo 14: Costo de horas hombre dedicada a la actualización

Concepto	Monto	
Actualización de información	S/.325,00	
Auditoría de datos	S/.56,67	
Consultas técnicas	S/.26,67	
Total:	S/.408,33	mensual
	\$107,46	mensual
Total:	\$1.289,47	anual

Anexo 15: Costo de suministros para el rotulado y embalaje

Concepto	Costo	U. mensuales	Total	
Film Plástico	\$6,46	20,00	\$26,46	
Etiquetas	\$0,10	1.000,00	\$100,00	
			\$126,46	mensual
		Total:	\$1.517,52	anual

Anexo 16: Costo de mantenimiento del hardware

Concepto	Unidades	Costo mensual	Total	
Impresora	\$2,00	\$20,00	\$40,00	
Códificadora	\$2,00	\$20,00	\$40,00	
			\$80,00	mensual
		Total:	\$960,00	anual