

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PLAN DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE
ABASTECIMIENTO, ALMACENAMIENTO Y
CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA
ALMA VERDE S.A, DURANTE EL SEGUNDO
CUATRIMESTRE 2020

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR
EL GRADO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL

SUSTENTANTE:
VALERIA SÁNCHEZ TAPIA

TUTOR:
ING. MIGUEL RODRÍGUEZ ACOSTA

SAN JOSÉ, DICIEMBRE 2020

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo Walteria Sánchez Topia, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1680-0134 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de este acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de licenciatura

juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Plan de mejora para la gestión de abastecimiento, almacenamiento y control de inventarios en la empresa Alma Verde SA

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982, incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 15 días del mes de diciembre del año dos mil 20.



Firma del estudiante

Cédula 1-1680-0134

CARTA DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

San José, 15 de diciembre de 2020

*Departamento de Registro
Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana*

Estimado señor:

La estudiante **Valeria Sánchez Tapia**, cédula de identidad número **1-1680-0134**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **PLAN DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA ALMA VERDE S.A, DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE 2020**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Licenciatura en Ingeniería Industrial**. En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

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

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		94%

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

Atentamente,

MIGUEL EDUARDO
RODRIGUEZ ACOSTA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por MIGUEL
EDUARDO RODRIGUEZ ACOSTA
(FIRMA)
Fecha: 2020.12.15 18:23:41 -06'00'

*Ing. Miguel Eduardo Rodríguez Acosta
Cédula identidad N 109820603
Carné Colegio Profesional N II-31581-CFIA*

CARTA DEL LECTOR

Heredia, 21 de diciembre de 2020

Señores

Departamento de Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

La estudiante Valeria Sánchez Tapia, cédula de identidad número 1-1680-0134, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **PLAN DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA ALMA VERDE S.A, DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE 2020.**, el cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

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

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública posterior a la revisión del Filólogo establecida.

Atentamente,

Nombre del profesor...Ing. Edwin Vargas León, Msc.....

Cédula 401670771.....

Carné del Colegio IPI 18468.....



Firma.....

AUTORIZACIÓN DE CONSULTA Y USO (CENIT)

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

San José, 15 de diciembre

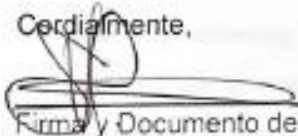
Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Valeria Sánchez Tapia con número de identificación 116800134 autor (a) del trabajo de graduación titulado Plan de mejora para la gestión de abastecimiento, almacenamiento y control de inventarios en la empresa Alma Verde S.A. presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar por el título de Licenciatura (SI) (NO) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

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

Cordialmente,


Firma y Documento de Identidad 1-11680-0134

ACTA DE APROBACIÓN

Distribuidora Alma Verda S.A
Ced. Jurídica 3-101-752020
San José, Goicoechea
Correo: info@davsacr.com
Tel: 6196-8992




Sábado 21 de marzo, 2020.

Señores Universidad Hispanoamericana
Carrera de Ingeniería Industrial

Estimados Señores,

Por medio de la presente hago constar, en mi posición de gerente comercial, que nuestra empresa Distribuidora Alma Verde Sociedad Anónima, cédula jurídica 3-101-752020, acepta formalmente la participación de Valeria Sánchez Tapia, cédula 1-1680-0134 en nuestra empresa para realizar su Proyecto Tesis.

Atentamente,



Lidiette Brenes Mendieta
Gerente Comercial

Distribuidora Alma Verde S.A.

DEDICATORIA

Como forma de agradecimiento y honra, este proyecto de graduación está dedicado a mi familia en general que me ha apoyado en todo momento; pero más que todo a mis padres quienes han sido un ejemplo para mí a lo largo de mi vida y me han guiado para seguir adelante, quienes han sido parte importante en mi educación para ser la persona que soy hoy y en la profesional que me estoy convirtiendo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios primeramente por brindarme la oportunidad de estudiar y llegar hasta aquí, por la salud y la capacidad que me ha brindado para aprender lo que me han enseñado a lo largo de la carrera.

Le agradezco a mi familia por el apoyo incondicional, por la paciencia y la ayuda que me brindaron durante la elaboración de este proyecto, por ser parte de mis estudios y mi vida profesional.

Por último, agradezco a mis profesores por compartir sus conocimientos cuando fui estudiante y a mi tutor por guiarme en el desarrollo de este proyecto y por sus valiosas recomendaciones y aportes para lograr cumplir los objetivos planteados.

EPÍGRAFE

“Caballeros, el oficial que no conoce sus comunicaciones y sus suministros tan bien como su táctica es totalmente inútil”.

George S. Patton.

ÍNDICE

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	18
1. INTRODUCCIÓN	19
1.1. Descripción general del proyecto	19
1.2. Identificación de la empresa	20
1.2.1. Descripción general de la empresa	20
1.2.2. Antecedentes del contexto de la empresa o institución	22
1.3. Planteamiento del problema	22
1.3.1. La idea del problema	22
1.3.2. Definición del problema	23
1.3.3. Justificación	24
1.4. Objetivos del proyecto	24
1.4.1. Objetivo general	24
1.4.2. Objetivos específicos	24
1.5. Alcances y Limitaciones	25
1.5.1. Alcances	25
1.5.2. Limitaciones	25
CAPÍTULO II	26
2. MARCO TEÓRICO	27
2.1. Marco conceptual general relativo a la carrera	27
2.1.1. Ingeniería	27
2.1.2. Ingeniería Industrial	27
2.1.3. Operaciones Industriales	28
2.1.4. Cadena de Suministros	28
2.1.5. Inventarios	29
2.1.6. Ventajas del inventario físico	30
2.1.7. Tipos de Inventario	30
2.1.8. Valoración del inventario	32
2.1.9. Gestión de Inventarios	33
2.1.10. Modelos de gestión del inventario	33

2.1.11.	Gestión de Almacenes.....	34
2.1.12.	Métricas relacionadas con el inventario:.....	34
2.1.13.	Logística.....	36
2.2.	Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto.....	37
2.2.1.	Six Sigma.....	37
2.2.2.	Metodología DMAIC.....	38
2.2.3.	Herramientas para el análisis DMAIC.....	40
2.3.	Marco conceptual referente al impacto del proyecto.....	53
2.3.1.	Mejora de procesos.....	53
2.3.2.	Las 5S.....	53
2.3.3.	KPIS.....	54
2.3.4.	Inventario Obsoleto.....	55
2.3.5.	Costo de mantener el inventario.....	55
2.3.6.	Rotación del stock en almacén.....	55
2.3.7.	Análisis del costo ABC.....	56
2.3.8.	Manual de procedimientos.....	56
2.4.	Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes.....	58
CAPÍTULO III.....		60
3.	MARCO METODOLÓGICO.....	61
3.1.	Metodología para la definición del problema.....	61
3.2.	Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto.....	70
3.3.	Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio.....	73
3.4.	Metodología para la implementación del proyecto.....	78
3.5.	Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.....	79
CAPÍTULO IV.....		81
4.	LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS.....	82
4.1.	Análisis de la situación actual.....	82
4.2.	Análisis de los procesos existentes: Compras y control de inventario.....	82
4.2.1.	Diagrama SIPOC.....	82
4.2.2.	Diagrama de Flujo del Proceso.....	84

4.2.3.	Diagrama de Flujo de Almacenamiento	88
4.2.4.	Diagrama de Flujo de Inventarios	91
4.2.5.	Análisis de los 5 ¿Por qué?	93
4.2.6.	Análisis Causa – Efecto.....	98
4.2.6.	Ponderación de las causas	103
4.3.	Clasificación ABC de los productos	107
4.3.1.	Clasificación ABC por costos.....	108
4.3.2.	Clasificación ABC por ventas.....	110
4.4.	Proyección de la demanda	115
4.5.	Conclusiones del diagnóstico	124
CAPÍTULO V		125
5.	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	126
5.1.	Propuestas.....	126
5.1.1.	Propuesta #1: Realizar inventarios cíclicos.....	127
5.1.2.	Propuesta #2: Ordenar la bodega según el ABC de ventas	131
5.1.3.	Propuesta #3: Creación de plantilla en Excel.....	136
5.1.4.	Propuesta #4: Utilizar documentación de ingresos y salidas.....	138
5.2.	Estandarización del proceso	141
5.3.	Diseño de implementación.....	144
5.4.	Análisis costo/beneficio.....	146
CAPÍTULO VI		149
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	150
BIBLIOGRAFÍA.....		152
ANEXOS Y APÉNDICES		156

ÍNDICE DE FIGURAS

Índice de diagramas

Diagrama 1: Proceso cuantitativo.....	62
Diagrama 2: Formato Diagrama de Ishikawa Situación Alma Verde SA	67
Diagrama 3: Mapa de procesos SIPOC	83
Diagrama 4: Diagrama de Flujo Alma Verde S.A.....	85
Diagrama 5: Diagrama de flujo de almacenamiento	89
Diagrama 6: Diagrama de flujo de inventario	92
Diagrama 7: Diagrama de Ishikawa Alma Verde S.A.....	99
Diagrama 8: Diagrama de Gantt.....	145

Índice de gráficos

Gráfico 1: Pareto Causas del Ishikawa.....	106
Gráfico 2: Pareto ABC por costos.....	109
Gráfico 3: Pareto ABC por Ventas.....	113
Gráfico 4: EOQ de productos categoría A.....	119
Gráfico 5:EOQ de productos categoría B.....	121
Gráfico 6:EOQ de productos categoría C	123

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Cadena de Suministro	29
Ilustración 2: Interfaces de la logística.....	37
Ilustración 3: Etapas DMAIC	38
Ilustración 4: Ejemplo de Mapa de Procesos	42
Ilustración 5: Diagrama de Ishikawa 6M.....	44
Ilustración 6: Diagrama de Pareto	47
Ilustración 7: Matriz FODA.....	49
Ilustración 8: Método CAME.....	52
Ilustración 9: 5s.....	54
Ilustración 10: Mapa clientes por zona	86
Ilustración 11: Plantilla de Inventario	128
Ilustración 12: Pantalla principal Fygaro.....	129
Ilustración 13: Reportes Fygaro.....	130
Ilustración 14: Distribución actual de la bodega.....	132
Ilustración 15: Distribución propuesta de la bodega.....	133
Ilustración 16: Plantilla de Excel para Inventario	136
Ilustración 17:Plantilla de Excel para Inventario.....	137
Ilustración 18: Control de ingresos.....	139

Ilustración 19: Control de salidas.....	140
---	-----

Índice de tablas

Tabla 1: Simbología del flujo de procesos	40
Tabla 2: Resumen de metodologías utilizadas para cumplir el objetivo general	69
Tabla 3: Bitácora de observación	72
Tabla 4: Marco del Proyecto.....	73
Tabla 5: Ponderación de las causas	74
Tabla 6: Detalle del diagrama de flujo de proceso general	84
Tabla 7: Cantidad de clientes por zona	87
Tabla 8: Despacho por día de la semana	87
Tabla 9: Detalle del diagrama de flujo de almacenamiento.....	88
Tabla 10: Detalle del diagrama de flujo de inventarios	91
Tabla 11: Análisis de los 5 ¿Por qué?	94
Tabla 12: Causas del Ishikawa	104
Tabla 13: Ponderación de las causas del Ishikawa.....	105
Tabla 14: Referencia de clasificación ABC	108
Tabla 15: Clasificación ABC por costos.....	108
Tabla 16: Ventas de un año Alma Verde SA	110
Tabla 17: Ventas de un año Alma Verde SA	111
Tabla 18: Referencia de clasificación ABC	112
Tabla 19: Clasificación ABC por Ventas.....	112
Tabla 20: Proyección de ventas en cantidades.....	116
Tabla 21: Cantidad de Re orden productos categoría A.....	118
Tabla 22: Cantidad de Re orden productos categoría B.....	120
Tabla 23: Tabla 22: Cantidad de Re orden productos categoría C.....	122
Tabla 24: Propuestas de mejora.....	126
Tabla 25: Indicadores de Control.....	142
Tabla 26: Costos de Implementación.....	146
Tabla 27: Análisis de gastos.....	147

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

DMAIC: Metodología utilizada para el desarrollo del proyecto de graduación por sus siglas: D: definir, M: medir, A: analizar, I: implementar, C: controlar.

ERP: *Enterprise Resource Planning* por sus siglas en inglés que quiere decir “Sistema de planificación de recursos empresariales”.

Fygaro: Es la plataforma con la que cuenta la empresa, es un ERP.

EOQ: *Economic Order Quantity* por sus siglas en inglés y se refiere a la cantidad económica de pedido.

ROP: *Reorder Point* por sus siglas en inglés y se refiere al punto de reorden del inventario.

RESUMEN EJECUTIVO

Sánchez Tapia, Valeria. Universidad Hispanoamericana, diciembre 2020. Plan de mejora para la gestión de abastecimiento, almacenamiento y control de inventarios en la empresa Alma Verde S.A, durante el segundo cuatrimestre 2020. Tutor, Ing. Miguel Eduardo Rodríguez Acosta.

El presente proyecto tiene como objetivo principal diseñar un sistema de control de inventarios para la empresa Alma Verde S.A, donde se analizaron los procesos de planificación de compras, almacenamiento y control del inventario. A través de esta investigación se busca la mejora de los procesos analizados con el fin de optimizar los recursos de la empresa. Alma Verde S.A tiene sus instalaciones en el centro de Guadalupe y se dedica a comercializar productos desechables biodegradables, así como también productos de limpieza, siempre en la línea de productos amigables con el medio ambiente.

El proyecto constó de cuatro fases, las cuales se describen como recopilación, análisis de información, presentación de resultados y propuestas de mejora. En la investigación se concluyó que el proceso de control de inventarios presenta debilidades, tales como: inadecuado aprovechamiento del espacio físico, falta de adecuados controles de inventarios, falta de una adecuada planificación de entradas y salidas de la mercadería.

La metodología utilizada para el desarrollo de este proyecto fue DMAIC, la cual permitió hacer un diagnóstico de la situación en la que se encontraba la empresa Alma Verde S.A. e identificar las causas potenciales del problema, las cuales se priorizaron para brindar las soluciones más adecuadas. El sistema de gestión de inventario y las diferentes herramientas de apoyo propuestas en este proyecto de graduación permiten a la empresa tener un mejor panorama de los procesos y de esta forma reducir tiempo y costos en estos.

Como parte de las conclusiones a las que se llega en el siguiente proyecto, se encuentra la necesidad de la empresa por implementar las propuestas realizadas para mejorar su eficiencia y lograr una disminución en costos de productos con poca rotación.

Además, se le recomienda a la empresa utilizar las herramientas brindadas y tomar en cuenta el manual de procedimientos otorgado, con el fin de mantener el proceso estándar.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción general del proyecto

El presente proyecto se lleva a cabo en la empresa *Distribuidora Alma Verde S.A*, la cual ubica sus bodegas y oficinas en Guadalupe. Se desarrolla con el fin de analizar el proceso actual de compras de sus productos, el control del inventario existente y el almacenamiento de estos. Dicho análisis tiene como propósito plantear una mejora en los procesos existentes.

En la actualidad, la empresa no cuenta con un sistema estándar para el proceso de compras y en las bodegas no se mantiene un control de los productos existentes; por esta razón, el control del inventario es muy débil, afectando el 10% del proceso actual de reabastecimiento; siendo así que en ocasiones surgen imprevistos de no tener los productos requeridos y a su vez existen un 48% de productos obsoletos ocupando espacio en la bodega.

Alma Verde S.A al ser una empresa relativamente nueva y al no contar con temas básicos administrativos por escrito, es un lienzo en blanco. Es decir, con esta empresa se comenzará prácticamente de cero y con este proyecto se les ayudará a establecer metas, objetivos, estrategias y herramientas de control de inventario que les permita crecer a mediano plazo y, además ahorrar en costos innecesarios provocados por no tener una proyección de ventas adecuada.

Para lograr las mejoras, se utilizan distintas herramientas y metodologías para el análisis y desarrollo de las propuestas, como lo son: DMAIC, diagramas de flujo, diagrama de Gantt, 5s, estandarización de procesos, clasificación ABC, tamaño óptimo de pedido, entre otros.

Este proyecto corresponde a la línea de investigación de operaciones industriales, ya que busca la mejora en la gestión de almacenamiento, inventario, distribución y logística de abastecimiento.

1.2. Identificación de la empresa

1.2.1. Descripción general de la empresa

Distribuidora Alma Verde S.A es una pequeña empresa familiar ubicada en Guadalupe. Esta empresa se funda el 15 de diciembre del 2017, con la idea de comercializar productos biodegradables tanto por el hecho de que los propietarios están muy comprometidos con el cuidado del medio ambiente, como por la oportunidad de negocio que vieron con tales productos. Los materiales biodegradables son aquellos que en su mayor parte tienen un origen natural, suelen ser “orgánicos” o fabricados a base de productos orgánicos, y por lo tanto se degradan o reciclan sin necesidad de procesos humanos.

Actualmente, la empresa cuenta solamente con dos trabajadores, uno que se encarga de la parte operativa como lo son las ventas, compras, almacenamiento del inventario en bodegas y entrega a los clientes de los productos; y la otra persona se encarga de las labores más administrativas. Los productos son almacenados en la bodega ubicada en Guadalupe.

Su clientela está conformada básicamente por comercios locales de ventas de comida, ya que entre sus productos los más destacados son los empaques de alimentos en diferentes presentaciones y tamaños, platos, cubertería, vasos, servilletas, bolsas de papel, bolsas para basura, papel higiénico... Y recientemente por la situación global del COVID-19, se han incrementado las ventas en productos como el alcohol en gel, sanitizante, jabón de manos y desinfectantes.

Misión: Ser una empresa líder en cuanto al compromiso de brindar soluciones que causen un impacto positivo en el medio ambiente por medio de la comercialización de productos biodegradables en Costa Rica. (Elaboración propia)

Visión: Brindar la mejor propuesta ecológica a nuestros clientes y socios comerciales por medio de productos como lo son las bolsas, vajilla, pajillas y empaques. (Elaboración propia)

Valores:

- Responsabilidad: asesorando al cliente adecuadamente
- Honestidad: ofreciendo al cliente productos 100% ecológicos
- Compromiso: con el medio ambiente, buscando siempre brindar alternativas ecológicas.

Datos de la empresa:

Nombre: Distribuidora Alma Verde S.A



Ubicación:

Guadalupe, San José, Costa Rica. Las bodegas están ubicadas 300 mts Norte del parque de Guadalupe, contiguo al Megasuper de Guadalupe.



Encargado de seguimiento:

Nombre: Lidiette Brenes Méndez, administradora.

Teléfono: 7293-3112

Correo: lidietteb31@gmail.com

1.2.2. Antecedentes del contexto de la empresa o institución

Distribuidora Alma Verde S.A se fundó inicialmente con capital propio del presidente de la empresa, y los que realizaban todo el trabajo eran, uno de los actuales propietarios y una persona más que se encargaron de realizar las negociaciones correspondientes con proveedores y buscar una cartera de clientes.

Al principio se contaba con dos personas adicionales que realizaran la venta y distribución de los productos, sin embargo, por temas personales decidieron que estos ya no iban a laborar más para la empresa y en la actualidad los propietarios son los que se encargan de realizar todas las labores correspondientes.

Debido a que solo están estas dos personas encargadas de hacer todas las labores, se ha tenido menos tiempo para realizar un acomodo ideal en el espacio de la bodega y a su vez, comenzar a documentar las ventas e inventarios se ha complicado para ellos. La empresa busca crecer y ampliar sus zonas de venta, por lo que surge una necesidad de mejorar los procesos, estandarizarlos y analizar la posibilidad de requerir más empleados.

1.3. Planteamiento del problema

1.3.1. La idea del problema

Como se ha venido mencionando, la empresa no cuenta con un sistema estándar para el proceso de compras y en las bodegas no se mantiene un control

de los productos existentes, por esta razón ha habido ocasiones en las que se tiene menos inventario del requerido según demanda, por ejemplo, actualmente existen 19 productos de los que tienen mayor movimiento, que en promedio suman los ₡13 187 902,02 en ventas y actualmente no cuentan con existencias en la bodega. También existen casos en los que existe mucho más producto del necesario siendo así que un 42% del producto en bodega (corresponde a ₡2 922 236 aproximadamente), tiene baja demanda, ocupando espacio en las bodegas e incluso teniendo que vender a precio de costo para poder sacar el producto en exceso. Esto brinda una oportunidad de mejora en los procesos actuales de compra y almacenaje del inventario.

1.3.2. Definición del problema

El proyecto se va a enfocar en el área de inventarios ya que, según lo observado por los propietarios de la empresa, actualmente todo se trabaja de manera muy empírica y las compras y ventas de los diferentes productos se hacen basadas en lo que determina el vendedor de la empresa.

Con el stock actual se calcula una cobertura en general de 10 días, se quiere que la cantidad de inventario en bodega abastezca por lo menos 30 días para cubrir la demanda mensual, evitar el costo en transporte y garantizar un stock de seguridad.

Actualmente, la empresa maneja un RIN de 0.01, esto debido a que prácticamente la mayor parte de inventario que ingresa se vende inmediatamente, lo cual se quiere moderar ya que es una sola persona la que debe estar yendo a comprar los productos e inmediatamente irlos a vender y requiere de más tiempo en compras que en ventas efectivas.

Por lo que el problema se definiría como:

La forma actual con la que se maneja el inventario de la empresa Alma Verde, está provocando que se requiera mayor inversión, afectando la eficiencia de la empresa.

1.3.3. Justificación

La implementación de este proyecto beneficiará a los propietarios de la empresa, ya que se busca brindarles las herramientas necesarias para estandarizar el proceso de compras y almacenamiento de los productos comercializados, disminuyendo el costo en transporte y minimizando las posibles pérdidas económicas debido al sobre stock en los productos de menor demanda.

1.4. Objetivos del proyecto

1.4.1. Objetivo general

Propuesta de mejora para la gestión de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario en la empresa Alma Verde S.A, que permita la optimización de los recursos mediante la implementación de una herramienta de control de inventarios y el establecimiento de metas de la empresa.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar los procesos existentes tanto de compras como de control del inventario, con el fin de crear una propuesta basada en las necesidades de la empresa.
- Identificar por medio de la clasificación ABC, los productos con mayor rotación para acomodar la bodega de la manera más eficiente posible.
- Estimar la demanda promedio de los productos con el objetivo de garantizar el adecuado punto de reorden en la bodega.
- Diseñar una herramienta para el control de inventario.
- Estandarizar los procesos de compras y almacenamiento de los productos de la empresa.

1.5. Alcances y Limitaciones

1.5.1. Alcances

El presente proyecto beneficiará directamente a los propietarios de la empresa, ya que, al implementarlo, podrán llevar un mejor control y planificación del inventario, reduciendo así tiempos y costos en transporte e inventario en bodega.

1.5.2. Limitaciones

La situación actual que se vive en el país respecto al COVID-19 limita las visitas a la empresa, así como también limita el trabajo de esta por lo que sus ventas se estarán viendo afectadas mientras se realiza el proyecto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

El presente capítulo le proporcionará al lector los conceptos teóricos en los cuales se fundamenta la realización de este proyecto.

2.1. Marco conceptual general relativo a la carrera

2.1.1. Ingeniería

Según (Baca U, Cruz V, Cristóbal V, & Baca C, 2014), la ingeniería no es una ciencia, sino la aplicación de la ciencia. Es decir, la ingeniería es la aplicación de conocimientos matemáticos y científicos obtenidos por medio del estudio y la experiencia, con el objetivo de brindar soluciones a problemas de la vida cotidiana.

La ingeniería se divide en muchas ramas, que a su vez se subdividen en otras áreas específicas de estudio. Entre ellas se pueden mencionar como principales la ingeniería civil, ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica, ingeniería en sistemas, ingeniería química y la ingeniería industrial, la cual es la rama en la cual se enfoca el presente proyecto.

2.1.2. Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial se define por el *Instituto de Ingeniería Industrial* como: “lo concerniente con el diseño, mejoramiento e instalación de los sistemas integrados de personas, materiales, información, equipo y energía, soportado por el conocimiento especializado y la habilidad en las matemáticas, la física y las ciencias sociales que, junto con los principios y métodos de análisis de la ingeniería y el diseño, especifican, predicen y evalúan los resultados que serán obtenidos de cada uno de los sistemas de la industria”.

Lo anterior descrito se puede resumir en que la ingeniería industrial es la aplicación de los conocimientos científicos, técnicos y prácticos, para el diseño, planificación, control y optimización de los procesos industriales, ya sea en una empresa de bienes como de servicios.

La ingeniería industrial tiene varias áreas específicas de enfoque, entre ellas se destacan la administración industrial, control de calidad, gestión tecnológica, sostenibilidad industrial, procesos de producción, salud ocupacional y operaciones industriales. En esta última línea de investigación se basa el presente documento.

2.1.3. Operaciones Industriales

Como bien lo dice (Baca U, Cruz V, Cristóbal V, & Baca C, 2014), el área de operaciones es la que se encarga de la manufactura de bienes o diseño de servicios, la planificación y control de la producción, el control de la calidad, la ingeniería, las compras y abastecimiento de materiales, la logística o distribución y el mantenimiento industrial.

Por esto, la administración de operaciones se encarga del manejo de los recursos y procesos de una empresa con el objetivo de lograr la distribución de bienes y/o servicios de la manera más eficiente y eficazmente posible.

2.1.4. Cadena de Suministros

La cadena de suministros es un conjunto de actividades como lo son las compras, el transporte, la planificación, el control de inventarios, entre otras; que corresponden al flujo mediante el cual la materia prima se convierte en un producto terminado y se añade valor para el consumidor final. (Ballau, 2004)

Las decisiones de diseño, planeación y operación de una cadena de suministro desempeñan una función importante en el éxito o fracaso de una empresa. Para permanecer competitivas, las cadenas de suministro deben adaptarse a los cambios tecnológicos y a las expectativas de los clientes. El diseño apropiado de la cadena de suministro depende tanto de las necesidades del cliente como de las funciones realizadas por las etapas implicadas. (Chopra & Meindl, 2013)



Ilustración 1: Cadena de Suministro

Fuente: Elaboración propia

La ilustración No.1, corresponde a un ejemplo de cómo se ve una cadena de suministros. Existe un proveedor, el cual es fabricante de cierto producto, este bien es transportado a un centro de distribución para luego hacérselo llegar al cliente o consumidor final.

2.1.5. Inventarios

Muchas veces se suele confundir el término “inventario” con “stock”. Este último se refiere al material y/o productos finales que han sido almacenados para posteriormente ser vendidos a un cliente.

Cuando se habla de inventarios, se refiere a la verificación y control de los materiales o bienes patrimoniales de una empresa, que se realiza para regular la cuenta de existencias contables con las que se cuenta en los registros y así calcular si se han tenido pérdidas o beneficios durante un periodo. (Meana Coalla, 2017)

Una empresa cuenta con un inventario contable y un inventario físico y estos deben tener las mismas cantidades, por eso se realizan tomas físicas de inventario y se validan contra lo que se reporta contablemente con el fin de garantizar el orden y a su vez hacer solo las compras necesarias a los proveedores en tiempo y cantidad.

2.1.6. Ventajas del inventario físico

El inventario físico le aporta ventajas a una empresa tales como:

- Orden en las existencias del almacén
- Cuantificar las existencias reales
- Corregir las diferencias entre datos registrados vs los reales
- Ofrecer datos reales, ayudando a la purga de existencias obsoletas, deterioradas o pérdidas

2.1.7. Tipos de Inventario

Según (Cruz Fernández, 2017), en función de los tipos de productos o materiales que van a ser inventariados, existen diferentes clases de inventarios. A continuación, se detalla una primera clasificación en función de diferentes características:

- Según el momento:
 - Inventario inicial
 - Inventario final

- Según la periodicidad:
 - Inventario intermitente
 - Inventario perpetuo

- Según la forma:
 - Inventario de materias primas: Este corresponde a los materiales como piezas y artilugios necesarios para los procesos productivos de una empresa. Se catalogan como materias primas los elementos extraídos

de la naturaleza que por medio de un proceso de transformación serán convertidos en componentes o productos finales.

- Inventario de productos en fabricación o en curso: Son aquellos que se encuentran semielaborados y se encuentran en espera de ser incorporados en un proceso productivo en el que se elaborará el producto final.
 - Inventario de productos terminados: Son los elementos que han salido de un proceso productivo y pasado por los controles de calidad respectivos para ser entregados a un consumidor final.
 - Inventario de suministros de fábrica: Componentes requeridos para el funcionamiento de los sistemas de producción que utilizan las empresas.
 - Inventario de mercancías: Se refiere a todos los bienes que han sido comprados para luego venderse sin ser modificados, es decir todas las mercancías disponibles para la venta.
- Según la función:
- Inventario de tránsito: Es el inventario que ya ha sido solicitado a los proveedores, pero no se han recibido aún. Como bien lo dice su nombre, los materiales o productos que están en tránsito.
 - Inventario de ciclo: Es cuando la cantidad de elementos comprados o producidos es mayor que las necesidades inmediatas de la empresa.
 - Inventario de seguridad: Es el inventario que se mantiene para prevenir los riesgos de fallas en la producción o incrementos en la demanda.
 - Inventario de previsión: Corresponde al inventario que acumula una empresa que produce más de la necesidad inmediata durante los periodos de baja demanda para luego satisfacer la alta demanda.
 - Inventario de desacoplamiento: Esto se da cuando dos procesos u operaciones independientes son requeridas y la producción no puede sincronizarse.

- Otros tipos:
 - Inventario físico
 - Inventario mínimo
 - Inventario máximo
 - Inventario disponible
 - Inventario en línea

2.1.8. Valoración del inventario

Existe una serie de sistemas que según sus criterios les dan una valoración distinta a las mercancías, entre ellos se mencionan:

Método PEPS:

“*Primero en entrar, primero en salir*” o por sus siglas en inglés FIFO (First In, First Out), es un sistema de valoración en el que cada producto tiene su propio valor, de forma que los que más tiempo llevan en el almacén, son los que salen antes.

Método UEPS o LIFO:

“*Último en entrar, primero en salir*”, al igual que el sistema PEPS cada producto tiene su propio valor, sin embargo, los productos que llevan menor tiempo en almacén son los que salen primero, por esta razón es un sistema en desuso y no reconocido por las normas europeas.

Método de costo promedio o PMP:

Este sistema de valoración se lleva a cabo a través de una fórmula para indicar un precio para todas las existencias del mismo tipo en el almacén. Cada vez que se produce una entrega, se vuelve a calcular el precio medio ponderado (PMP). Las salidas se realizan por el precio al que están valoradas en el almacén. (Cruz Fernández, 2017)

La fórmula sería la siguiente:

$$\text{PMP} = \frac{(\text{Total existencias}) + (\text{Total de entradas})}{(\text{N.º de existencias} + \text{N.º de compras})}$$

2.1.9. Gestión de Inventarios

Gestionar el stock del almacén es una función vital para controlar los costes de almacenamiento innecesarios para la empresa. Permite llevar el control de los bienes de una empresa y así reponer el stock necesario para cumplir con la demanda de los consumidores finales.

Los objetivos de la gestión de inventarios son:

- Fijar el punto de pedido en el inventario para establecer el nivel mínimo de stock que se debe tomar en cuenta para realizar un pedido.
- Marcar las cantidades a pedir, siguiendo las técnicas adecuadas de gestión de inventarios como lo son la rotación, cobertura y ocupación de los recursos en el almacén.
- Analizar el stock al máximo y los pedidos para poder realizar las compras por lotes que sean económicos para la empresa.
- Asegurar la disponibilidad de existencias en el momento justo.

2.1.10. Modelos de gestión del inventario

Para llevar a cabo la gestión del almacén, es necesario establecer el modelo o modelos a utilizar. Entre ellos los más destacados son:

- Modelo determinista: La demanda de los productos es estable y conocida a lo largo del tiempo. Se tiene una relación contante con los proveedores, ya que estos realizan entregas de manera constante y la distribución de los productos es efectiva y constante.

- Modo aleatorio o de probabilidades: Aleatoriedad en el inventario producida por la demanda y por la entrega.

2.1.11. Gestión de Almacenes

Función logística que versa sobre la recepción, almacenamiento y tratamiento de las instalaciones, hasta el punto de consumo de todos los elementos, materiales, productos elaborados, semiterminados, etc., así como del tratamiento de toda la información que dicha función logística genera. (Cruz Fernández, 2017)

2.1.12. Métricas relacionadas con el inventario:

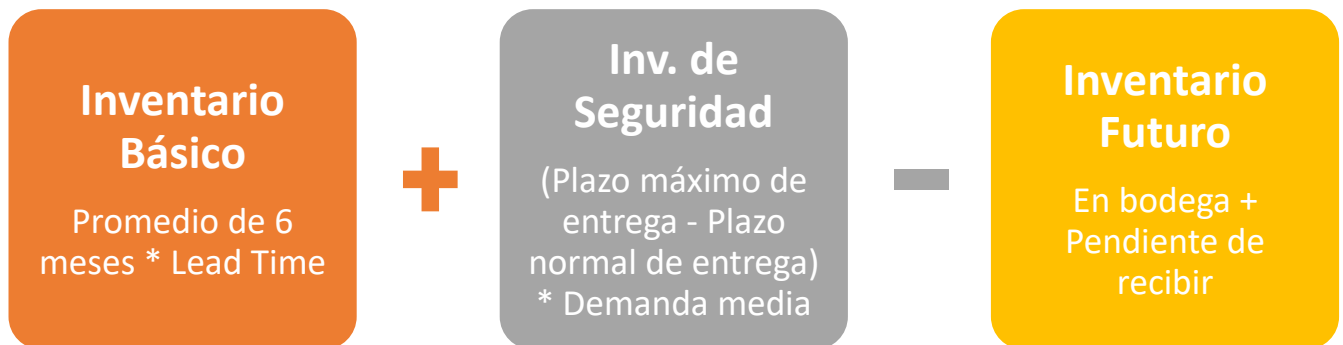
A continuación, se enuncian las métricas relacionadas con el inventario que influyen en el desempeño de la cadena de suministro:

- Tiempo de ciclo de efectivo a efectivo: es una métrica de alto nivel que incluye los inventarios, las cuentas por pagar, y las cuentas por cobrar.
- Inventario promedio: mide la cantidad promedio de inventario mantenido. El inventario promedio debe medirse en unidades, días de demanda, y valor financiero.
- Rotación de inventario: miden el número de veces que el inventario rota en un año. Es la razón del inventario promedio al costo de los productos vendidos o las ventas.
- Productos con más de un número especificado de días en el inventario: identifica los productos de los cuales la empresa mantiene un alto nivel de inventario. Esta métrica puede usarse para identificar productos con sobreoferta o para identificar razones que justifiquen el inventario alto, como descuentos de precios o un movimiento muy lento.
- Tamaño del lote de reabastecimiento promedio: mide la cantidad promedio en cada pedido de reabastecimiento. La unidad de control de existencias (SKU) debe medir el tamaño del lote en términos tanto de unidades como de días de demanda. Se puede calcular promediando con base en el tiempo la diferencia entre el

inventario máximo y el mínimo (medido en cada ciclo de reabastecimiento) disponibles.

- Inventario de seguridad promedio: mide la cantidad promedio de inventario disponible cuando llega un pedido de reabastecimiento. La unidad de control de existencias (SKU) debe medir el inventario de seguridad promedio tanto en unidades como en días de demanda. Se puede calcular, promediando con base en el tiempo, el inventario mínimo disponible en cada ciclo de reabastecimiento.
- Inventario estacional: mide la diferencia entre el flujo de entrada del producto (tanto del inventario de ciclo como del de seguridad) y sus ventas, que se compra sólo para atender los incrementos repentinos anticipados de la demanda.
- Tasa de surtido (pedido/caja): mide la fracción de pedidos/demandas que se atendió a tiempo con el inventario. La tasa de surtido no debe promediarse con base en el tiempo sino con base en un número especificado de unidades de demanda (por ejemplo, cada mil, millón, etcétera).
- Fracción de tiempo sin inventario: mide la fracción de tiempo que una SKU particular tuvo inventario cero. Esta fracción puede usarse para estimar las ventas pérdidas durante el periodo sin inventario.
- Inventario obsoleto: mide la fracción del inventario que sobrepasó una fecha de obsolescencia específica.
- Cantidad Económica de Pedido (EOQ): busca determinar el momento en el cual se debe colocar un pedido o iniciar una producción, siendo el momento en el cual el inventario físico y en tránsito, alcancen un número de unidades específicas, cuando se debe ordenar o producir. Determina también la cantidad que se debe pedir. Las variables que se consideran en el modelo EOQ son:
 - ✓ D = Demanda anual (unidades por año)
 - ✓ S = Costo de ordenar o alistar (unidades monetarias por unidad)
 - ✓ C = Costo del ítem (unidades monetarias por unidad)
 - ✓ i = Tasa anual de mantenimiento (unidades porcentuales)
 - ✓ H = Costo anual de mantenimiento (unidades monetarias por año)
 - ✓ Q = Tamaño del lote (unidades)
 - ✓ R = Punto de nueva orden (unidades)

- ✓ N = Número de órdenes al año
- ✓ T = Tiempo entre cada orden
- ✓ TRC = Costo total anual
- Punto de Reorden (ROP): indica en qué momento se debe realizar una orden de reabastecimiento. Toma en cuenta:



- Cantidad de Reorden (ROQ): indica la cantidad de unidades de cierto producto, que se deben ordenar una vez que el nivel de inventario esté por debajo del ROP.

2.1.13. Logística

La logística, así como la cadena de suministros, implican un conjunto de actividades que se repiten muchas veces a lo largo del flujo. Entre estas actividades que se mencionan para la logística se pueden mencionar la gestión del transporte de entrada y salida, la gestión de la flota, el almacenamiento, los equipos de manejo de materiales, las operaciones de preparación de pedidos, el diseño de la red logística, la gestión del inventario, la planificación de la demanda y la oferta, la gestión de los servicios de los operadores logísticos, etc.

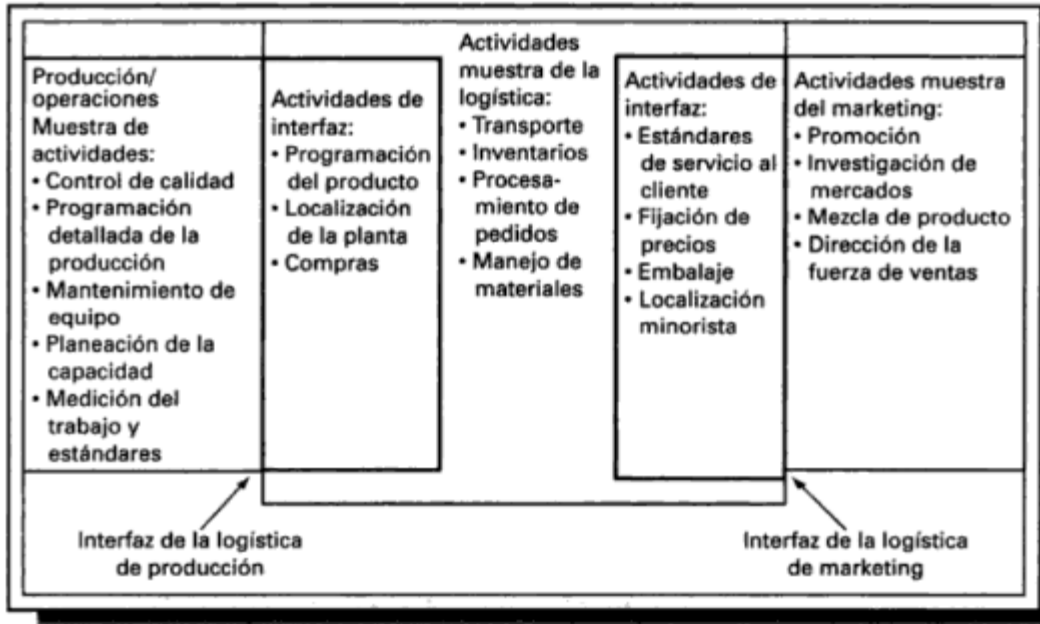


Ilustración 2: Interfaces de la logística

Fuente: Logística: Administración de la Cadena de Suministros

La ilustración No.2, detalla las diferentes actividades logísticas que se pueden llevar a cabo en diferentes áreas como lo son la producción y el marketing.

2.2. Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

2.2.1. Six Sigma

La estrategia Six Sigma o Seis Sigma en español, consiste en un método de gestión de calidad combinado con herramientas estadísticas con el propósito de mejorar el nivel de desempeño de un proceso alineado con las necesidades de los clientes. Se fundamenta en el trabajo en equipo para generar las capacidades competitivas de la organización y de las personas involucradas. (Herrera Acosta, 2011)

Calidad Seis Sigma o los procesos Seis Sigma se refieren a un concepto que plantea una aspiración o meta común en calidad para todos los procesos de una organización. El término se acuñó en el decenio de 1980-1989, y le dio su nombre al programa de mejora Seis Sigma. Tener esta calidad significa diseñar productos y procesos que logren que la variación de las características de calidad sea tan pequeña que el índice Z_c de corto plazo sea igual a seis, lo cual implica que la campana de la

distribución quepa dos veces dentro de las especificaciones. (Gutierrez Pulido & De La Vara Salazar, 2013)

Seis Sigma cuenta con varias metodologías una de ellas es la metodología del DMAIC, la cual es utilizada para la optimización de proyectos. Esta cuenta con cinco fases, que son: definir, medir, analizar, mejorar y controlar.

2.2.2. Metodología DMAIC

Esta metodología Seis Sigma, está fundamentada en el ciclo de calidad PDCA propuesto por Deming, en la que cada etapa corresponde según sus siglas a:

- D: Definición del proyecto
- M: Medir la situación actual
- A: Analizar las causas raíz
- I: Mejorar (*Improve* en inglés)
- C: Controlar para mantener la mejora

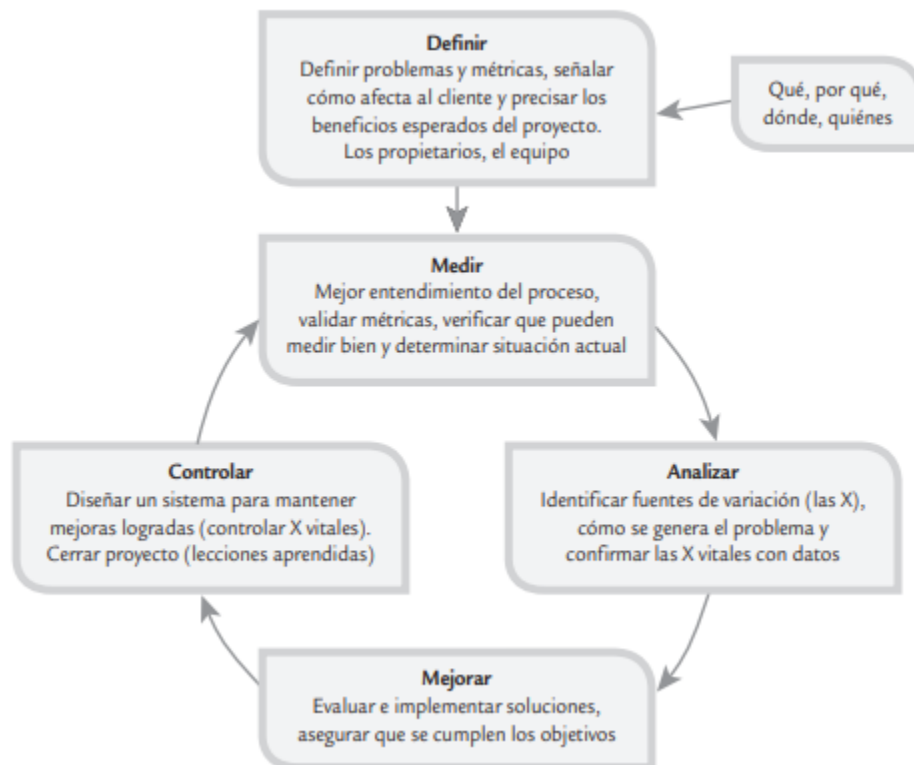


Ilustración 3: Etapas DMAIC

La ilustración No.3, resume las diferentes actividades que se llevan a cabo en cada una de las etapas del DMAIC y porqué se dice que es un ciclo, ya que una vez finalizada la etapa de control se vuelve a la definición y realizar la llamada “mejora continua”. A continuación, se entrará más en detalle sobre las responsabilidades que conllevan dichas etapas.

DEFINIR: En esta etapa por medio de la planeación, los responsables del proyecto definen el problema, tomando en cuenta las necesidades de los clientes, la identificación del proceso y sus interrelaciones, así como las variables críticas. Es importante que en esta etapa se conozcan e identifiquen las áreas susceptibles de mejora y se definan las metas, objetivos y alcance del proyecto.

MEDIR: El propósito de esta segunda etapa es entender y cuantificar mejor la magnitud del problema que se definió para el proyecto. Por esta razón, los procesos se detallan a mayor profundidad en esta fase y así entender el flujo de trabajo, los puntos de decisión y los detalles de su funcionamiento. Se establecen las métricas con las que se evaluará el éxito del proyecto.

ANALIZAR: En esta fase se quiere identificar la(s) causa(s) raíz del problema, entender cómo y por qué se genera el problema ya identificado en la fase uno, buscando hasta las causas más profundas y confirmándolas con datos. Para ello en esta etapa se aplican todas las herramientas estadísticas que se ajusten a la información suministrada en el proceso.

MEJORAR: El objetivo de esta etapa es proponer e implementar soluciones que atiendan las causas raíz y asegurarse de que se corrija o reduzca el problema. La clave es pensar en soluciones que ataquen la fuente del problema (causas) y no el efecto.

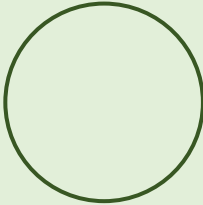
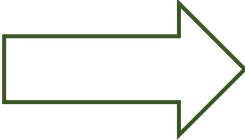

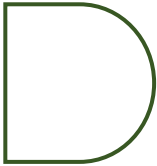
CONTROLAR: En esta etapa se puede verificar la efectividad de las mejoras ya realizadas, se diseña un sistema que mantenga esas mejoras y se cierra el proyecto. Es importante establecer un sistema de control para prevenir que los problemas que existían en el proceso se vuelvan a repetir, para impedir que las mejoras y conocimientos adquiridos se olviden, para mantener el desempeño del proceso y para alentar a la mejora continua.

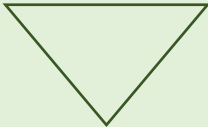
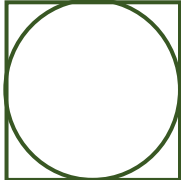
2.2.3. Herramientas para el análisis DMAIC

2.2.3.1. Diagrama de procesos

Un diagrama de procesos es una herramienta de análisis que representa gráficamente los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza.

Tabla 1: Simbología del flujo de procesos

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	SÍMBOLO
Operación	Ocurre cuando se modifican las características de un objeto o se le agrega algo o se le prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando da o se recibe información o se planea algo.	
Transporte	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.	
Inspección	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cualesquiera de sus características.	
Demora	Ocurre cuando se interfiere el flujo de un objeto o grupo de ellos, con lo cual se retarda el siguiente paso planeado.	

Almacenaje	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.	
Actividad Combinada	Se presenta cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operador en el mismo punto de trabajo.	

Fuente: (García Criollo)

La tabla anterior muestra la simbología que se utiliza en un diagrama de procesos y así mismo detalla cómo se define cada símbolo.

2.2.3.2. Mapeo de procesos

El mapeo de procesos tiene la misma función que el diagrama de flujo, con la diferencia de que este es más específico a la hora de describir las actividades que corresponden al proceso. Este tipo de diagramas pueden ser desde micros hasta macros, en donde los diagramas macros no entran tanto en detalle y buscan brindar una visión más general del proceso y en los diagramas micro se puede analizar con mayor detalle una parte del proceso y se pueden especificar uno o varios de los siguientes puntos:

- Principales variables de entrada y salida de cada etapa del proceso
- Los pasos que agregan valor al producto
- Las entradas clave en cada paso del proceso, las cuales se clasifican como: crítico (*), controlable (o) o de ruido (□)
- Las especificaciones de las operaciones y objetivos del proceso para las entradas controlables y críticas.

La siguiente ilustración, es un ejemplo de un mapa de procesos de la etapa más crítica del proceso de aplicar anestesia para una endoscopia.

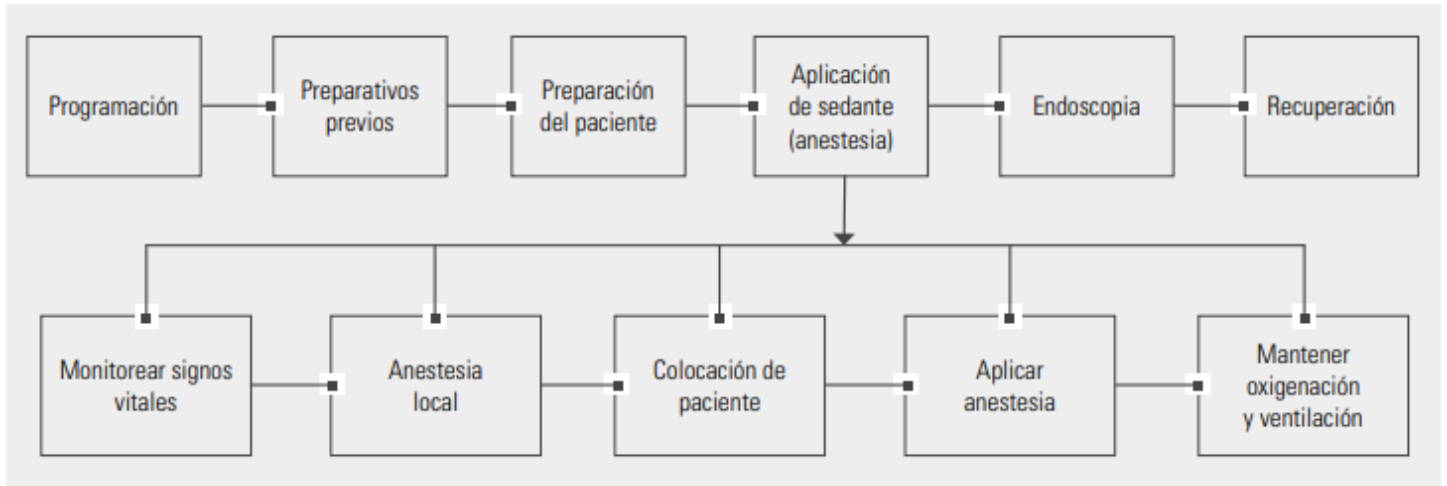


Ilustración 4: Ejemplo de Mapa de Procesos

Fuente: (GUTIÉRREZ PULIDO, 2010)

2.2.3.3. SIPOC

Un diagrama SIPOC es la representación gráfica de un proceso de gestión. Sus siglas corresponden a *Supplier – Inputs – Process – Outputs – Customers* y lo que se busca es visualizar el proceso de manera más sencilla según cada una de las partes implicadas.

- Proveedor (Supplier): Es la persona o empresa que aporta los recursos requeridos en el proceso.
- Recursos (Inputs): Son los materiales, personal, información, recursos requeridos para llevar a cabo un proceso.
- Proceso (Outputs): Son las actividades en las cuales las entradas se transforman en salidas con valor añadido.
- Cliente (Customer): Es el consumidor final, la persona que recibe el resultado del proceso.

2.2.3.4. FMEA de proceso

Según (Griful Ponsati & Canela Campos, 2002) en el libro Gestión de Calidad, definen el AMFE (en inglés FMEA, *Failure Mode an Effect Analysis*) es un método de análisis de la seguridad de funcionamiento de un sistema. Considera todos los modos de fallo potenciales del sistema, analizando sus causas y sus efectos sobre el usuario o cliente.

En síntesis, este sistema busca detectar y corregir los posibles defectos de un producto mucho antes de que llegue al consumidor final. (Miranda Gonzalez & Chamorro Mera, 2007)

2.2.3.5. Diagrama Causa – Efecto

Mediante este método gráfico se pretende representar y analizar la relación entre un problema y sus posibles causas. Algunas de las ventajas del uso de este tipo de diagramas son las siguientes:

- Motiva la participación y trabajo en equipo
- Se logra conocer más el proceso o la situación
- Muestra el nivel de conocimientos técnicos que se han logrado sobre el proceso
- Señala todas las posibles causas de un problema y cómo se relacionan entre sí

Existen tres tipos de diagramas de Ishikawa, los cuales se detallan a continuación:

- Método de las 6M:

Este es el método más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales: métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente.

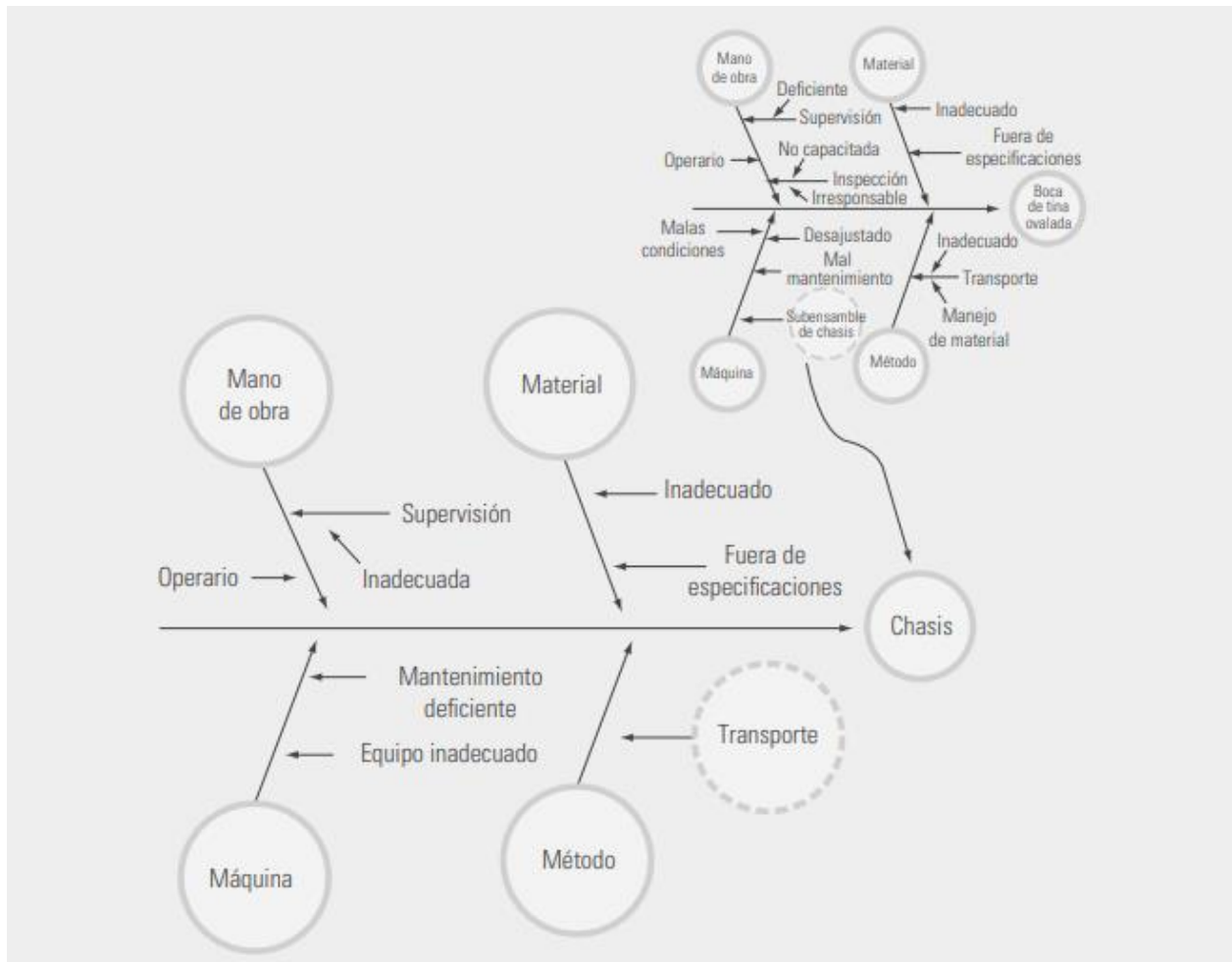


Ilustración 5: Diagrama de Ishikawa 6M

Fuente: (GUTIÉRREZ PULIDO, 2010)

La ilustración anterior es un ejemplo gráfico de cómo se realiza un diagrama causa efecto.

- Método de flujo del proceso

En la construcción mediante el método de flujo del proceso, la línea principal del diagrama de Ishikawa sigue la secuencia normal del proceso en la que se da el problema analizado. Se anotan las principales etapas del proceso, y los factores o aspectos que pueden influir en el problema se agregan según la etapa en la que intervienen. (GUTIÉRREZ PULIDO, 2010)

Este método permite explorar formas alternativas de trabajo, detectar cuellos de botella, descubrir problemas ocultos, etc.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Obliga a preparar el diagrama de flujo del proceso	Es fácil no detectar las causas potenciales, puesto que la gente suele estar muy familiarizada con el proceso y le parece todo normal
Se considera el proceso completo como una causa potencial del problema	Es difícil usarlo por mucho tiempo, sobre todo en procesos complejos
Identifica procedimientos alternativos al trabajo	Algunas causas potenciales pueden aparecer muchas veces
Se pueden llegar a descubrir otros problemas no considerados inicialmente	
Permite que las personas que desconocen el proceso se familiaricen	
Puede emplearse para predecir problemas del proceso	

- Método de estratificación o enumeración de causas

La construcción mediante el método de estratificación va directo a las principales causas potenciales, sin agrupar de acuerdo con las 6M. La selección de estas causas muchas veces se hace a través de una sesión de lluvia de ideas. Con el propósito de atacar causas reales y no consecuencias o reflejos, es importante preguntarse varias veces el porqué del problema, con lo que se profundiza en la búsqueda de las causas, y

la construcción del diagrama de Ishikawa parte de este análisis previo, con lo que el abanico de búsqueda es más reducido. (GUTIÉRREZ PULIDO, 2010)

2.2.3.6. Gráfico de Pareto

Un diagrama de Pareto “es una forma especial de gráfico de barras verticales en el cual se distribuyen los datos en orden de magnitud decreciente de izquierda a derecha”. (Rey Sacristán)

Este tipo de diagramas se utilizan para analizar problemas desde una nueva perspectiva y concentrar los datos según su prioridad. Resultan ser muy útiles cuando no se dispone de muchos recursos para resolver problemas, ya que dirige la atención a aquellos con mayor peso priorizándolos.

Se pueden construir siguiendo los 7 pasos a continuación:

- PRIMERA ETAPA: Se decide cómo se van a clasificar los datos, detallando una lista de problemas o causas.
- SEGUNDA ETAPA: Se utiliza una hoja de control para recolectar los datos en un tiempo determinado.
- TERCERA ETAPA: Se resumen los datos ordenándolos de mayor a menor, sumándolos y calculando sus respectivos porcentajes.
- CUARTA ETAPA: Se anotan los datos en un gráfico, trazando las líneas verticales y horizontales a una escala adecuada.
- QUINTA ETAPA: Se construye el gráfico de columnas, colocando la más alta del lado izquierdo.
- SEXTA ETAPA: Anotar las sumas acumuladas mediante una sola línea, la escala vertical del lado derecho será utilizada para el porcentaje acumulado.
- SÉPTIMA ETAPA: Se anota el período observado, la fecha y la persona que construyó el gráfico.

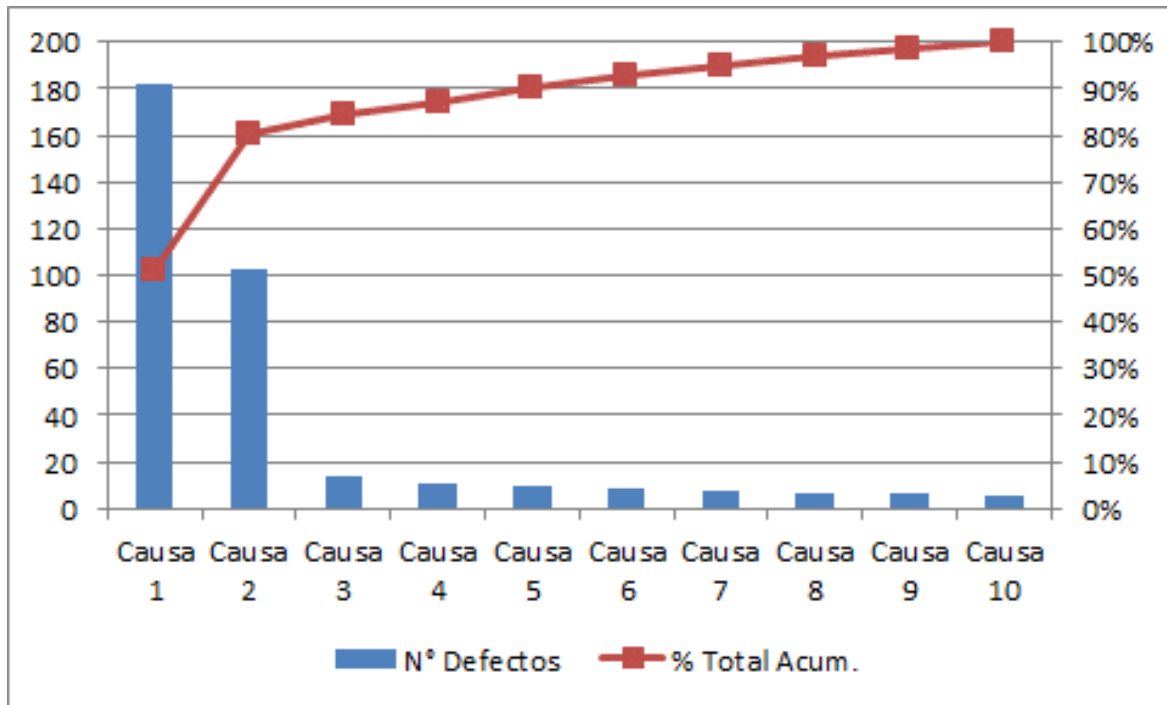


Ilustración 6: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

La ilustración No.6, representa un ejemplo de cómo debería verse un diagrama de Pareto.

2.2.3.7. Poka-Yoke

Como en todo trabajo, siempre existe el recurso humano e inevitablemente los seres humanos cometen errores. Los sistemas poka-yoke ayudan a evitar al máximo los defectos e incluso el error humano mejorando la calidad del proceso. De hecho “*poka-ypke*” es una palabra japonesa que significa “a prueba de errores”.

(Evans & Lindsay, 2008) destacan los siguientes factores por los cuales se pueden producir errores humanos:

- Olvidos debido a la falta de concentración.
- Malentendidos causados por la falta de familiaridad con un proceso o procedimientos.
- Mala identificación relacionada con la falta de atención.
- Falta de experiencias.

- Distracción.
- Demoras en los juicios cuando se automatiza un proceso.
- Mal funcionamiento del equipo

Como lo explica (Hirano, 1999), un defecto tiene dos estados: está a punto de ocurrir o ha ocurrido ya. El poka-yoke se enfoca en dos aspectos: la predicción y la detección, por lo que trata de parar, controlar o avisar sobre los defectos, respectivamente.

2.2.3.8. Diagrama Gantt

Un gráfico de Gantt o Diagrama de Gantt es una herramienta simple con la cual se puede planificar y representar, las diferentes tareas o actividades a realizar en determinado tiempo, en un proyecto. Se grafican tales tareas en un gráfico de barras horizontales.

“Este instrumento de la administración de operaciones programadas, representa los hechos relacionados con el tiempo y por eso se le considera como una de las más notables contribuciones a la gerencia de proyectos”. (Ugalde Viquez, 1979)

Entre los beneficios que definen a este tipo de gráficos se pueden mencionar:

- Simplifican la visualización de las tareas y representa todas las etapas y actividades de un proyecto.
- Ayudan a la administración y programación de los proyectos.
- Facilita la identificación de los puntos críticos.
- Se puede actualizar en cualquiera de sus ejes en todo momento.
- Existen muchos programas que facilitan la elaboración de estos diagramas e incluso se pueden realizar en Excel.

2.2.3.9. FODA

El análisis FODA corresponde a una herramienta analítica que sirve de base para la creación y control de planes de desarrollo de una empresa. Es la evaluación general de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de una empresa. Con esta

herramienta se analizan los efectos del medio ambiente de manera interna y externa a la empresa en estudio. Estos factores de análisis del medio ambiente (Kotler & Lane Keller, 2012) los detallan de la siguiente manera:

Análisis del entorno externo (Oportunidades y Amenazas):

Una empresa debe analizar las fuerzas del macroentorno que sean clave, y los factores del microentorno que afecten de manera significativa su capacidad de generar ganancias. Además, tendrá que establecer un sistema de inteligencia que siga las tendencias y desarrollos importantes, así como cualquier amenaza u oportunidad relacionadas con ellos.

Análisis del entorno interno (Fortalezas y Debilidades):

Cada negocio debe evaluar sus fortalezas y debilidades internas. Está claro que las empresas no tienen que corregir todas sus debilidades, y tampoco debería regodearse en todas sus fortalezas. La gran incógnita es si debe limitarse a cultivar aquellas oportunidades respecto de las que posee las fortalezas requeridas, o si debe considerar también las que le exigen encontrar o desarrollar nuevas fortalezas.

MATRIZ FODA

	Positivos	Negativos
Internos (factores de la empresa)	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Externos (factores del ambiente)	OPORTUNIDADES	AMENAZAS

Ilustración 7: Matriz FODA

Fuente: Elaboración propia

La ilustración No.7, corresponde a la información que se debe tomar en cuenta para realizar un análisis FODA.

2.2.3.10. CAME

Es una metodología complementaria al análisis FODA, que da pautas para actuar sobre los aspectos hallados en los diagnósticos de situación obtenidos con anterioridad a partir de la matriz FODA.

El análisis CAME viene de las iniciales “Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar” (en inglés Correct, Adapt, Maintain, Explore), sirve para definir las acciones a tomar a partir de los resultados del FODA.

Pasos para realizar un Análisis CAME

1. Establecer una estrategia que nos indique cuáles son los objetivos generales que queremos alcanzar en nuestra organización. Hacer esto es importante porque nos ayudará a priorizar las acciones a tomar en los siguientes pasos.
2. Realizar un Análisis FODA para obtener un diagnóstico de situación con los aspectos a considerar.
3. Una vez obtenidas las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, seleccionar cuáles de ellas son más importantes (por ejemplo, seleccionando las que más relevantes sean según su impacto y probabilidad).
4. Ahora que hemos decidido sobre qué aspectos vamos a actuar, realizaremos el Análisis CAME. Para ello tomamos cada una de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades seleccionadas previamente, y les asociamos acciones para corregirlas, afrontarlas, mantenerlas o explotarlas, según aplique en cada caso.
5. Por último, sólo queda implantar las acciones y realizar un seguimiento de ellas para comprobar que se cumplen nuestros objetivos iniciales.

Tipos de acciones: Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar

Frecuentemente el Análisis FODA se usa para conocer la situación concreta de una empresa, organización, ente, persona, etc. Este análisis se puede usar en casi cualquier situación, y sirve para obtener una visión general de lo que sucede, y a partir de ahí poder tomar decisiones. De esta forma, tras realizar la matriz FODA, obtendremos nuestras Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.

Una vez obtenidos estos aspectos, llega el turno de usar el Análisis CAME: Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar.

Corregir las debilidades: Hacer que desaparezcan las debilidades. Para ello debemos tomar medidas para que dejen de existir, o para que dejen de afectarnos negativamente. Las debilidades son aspectos internos por lo que la corrección será en un ámbito interno,

Afrontar las amenazas: Las amenazas es todo riesgo externo que del que no tenemos directo control. Para ello debemos tomar medidas para responder a cada una de ellas (evitar que un riesgo suceda, reducir su impacto, actuar para que desaparezca...).

Mantener las fortalezas: Tomar medidas para evitar perder nuestras fortalezas. El objetivo es mantener nuestros puntos fuertes y fortalecerlos para que sigan siendo una ventaja competitiva en el futuro.

Explorar/Explotar las oportunidades: Crear estrategias y planificar acciones para convertir las oportunidades en futuras fortalezas.

Elegir las acciones que se adapten mejor a nuestra estrategia

Los tipos de acciones señalados anteriormente deben ser coherentes con la estrategia de la organización.

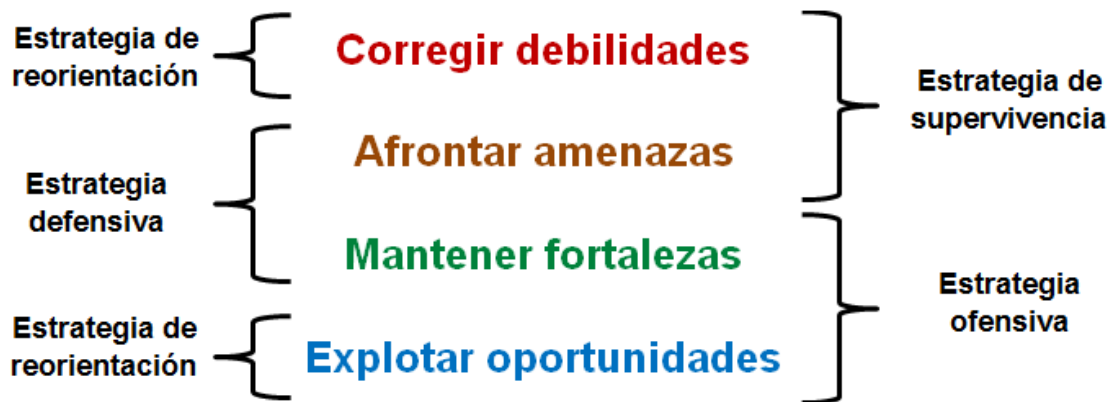


Ilustración 8: Método CAME

Fuente: (Jimeno Bernal, 2016)

Normalmente las estrategias se pueden enmarcar en uno de estos grupos:

Estrategias defensivas (A y F): Buscan evitar que empeore nuestra situación actual (evitar perder cuota de mercado, etc.). En este tipo de estrategias predominarán las acciones enfocadas en afrontar amenazas y mantener fortalezas.

Estrategias ofensivas (F y O): Buscan mejorar nuestra situación actual (ganar cuota de mercado, etc.). En este tipo de estrategias predominarán las acciones enfocadas a explotar las oportunidades y mantener/reforzar las fortalezas.

Estrategias de reorientación (D y O): Busca transformar situación haciendo cambios que eliminen nuestras debilidades y creen nuevas fortalezas. En este tipo de estrategias predominarán las acciones enfocadas a corregir debilidades y explotar oportunidades.

Estrategia de supervivencia (D y A): Busca eliminar los aspectos negativos que nos perjudican. En este tipo de estrategias predominarán las acciones enfocadas a corregir las debilidades y a afrontar amenazas

2.3. Marco conceptual referente al impacto del proyecto

2.3.1. Mejora de procesos

La mejora de procesos consiste en las acciones destinadas a modificar la manera en la que se está desarrollando un proceso con el fin de mejorar la eficiencia en el uso de recursos, estandarizar procesos, disminuir tiempos, reducir costos, disminuir errores, prevenir problemas, entre otros.

2.3.2. Las 5S

La metodología japonesa 5S, busca organizar los espacios de trabajo con el propósito de mantenerlos limpios, ordenados, agradables y seguros. Por medio de las 5S se pretende atender las problemáticas ocasionadas por los desperdicios o mudas, que se generan por el desorden de los útiles, herramientas de trabajo, equipos, documentos, etc., debido a que se encuentran en los lugares incorrectos y entremezclados con basura y cosas innecesarias. El nombre de esta metodología proviene de los términos japoneses:

- Seiri (seleccionar). Seleccionar lo necesario y eliminar del espacio de trabajo lo que no es útil.
- Seiton (ordenar). Cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa, organizar el espacio de trabajo.
- Seiso (limpiar). Esmerarse en la limpieza del lugar y las cosas.
- Seiketsu (estandarizar). Mantener y controlar las primeras S, prevenir la aparición del desorden.
- Shitsuke (auto disciplinarse). Convertir las 4S en una forma natural de actuar.

Entre los beneficios que aportan las 5s se destacan:

- El trabajo en equipo
- Compromiso
- La mejora continua se hace una tarea de todos
- Contribuye al desarrollo de buenos hábitos

- Mejora el flujo de trabajo
- Ayuda a eliminar y reducir desperdicios

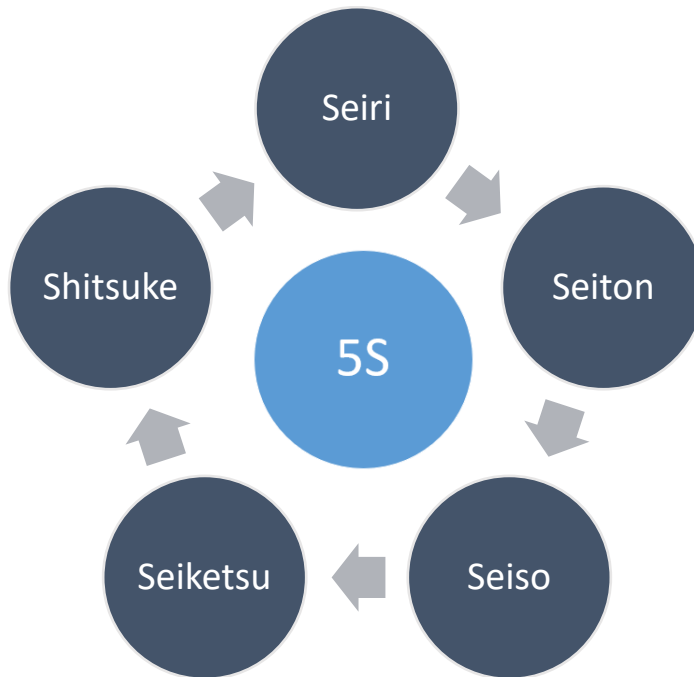


Ilustración 9: 5s

Fuente: Elaboración propia

La ilustración No.4 presenta gráficamente las etapas o pasos a seguir en la metodología 5S.

2.3.3. KPIS

Un KPI es por sus siglas en inglés, *Key Performance Indicator*, lo que viene a traducirse como un indicador de desempeño. Se enfocan en los aspectos de una organización cuyo desempeño es el más crítico para garantizar el éxito de esta.

Existen múltiples maneras de generar un indicador, todo dependerá del área o proceso que se quiere evaluar. Se pueden utilizar para:

- Evaluar el desempeño de un trabajador
- Planificar las necesidades de mano de obra para producciones futuras
- Calcular la capacidad disponible
- Determinar los costos de un producto

- Evaluar distintos procedimientos de trabajo
- Establecer Incentivos
- Entre otros

2.3.4. Inventario Obsoleto

Todo encargado de inventarios que haya tenido que quitar de en medio repetidas veces existencias que se mueven realmente despacio o que están totalmente muertas, o que esté desesperado por falta de espacio debido a que el inventario obsoleto devota más y más metros cuadrados, sabe que tales artículos “simplemente deben salir”. (Muller)

2.3.5. Costo de mantener el inventario

Según (Muller), los inventarios traen consigo una serie de costos como lo son el dinero, espacio, mano de obra para recibir, controlar, guardar, retirar, seleccionar, empacar, enviar y responsabilizarse del inventario; el deterioro, daño y obsolescencia del inventario, y el hurto.

También indica que los costos de inventario se clasifican como costos de pedido y costos de almacenaje. Los costos de pedido o adquisición se producen independientemente del valor real de las mercancías y comprenden costos como los salarios de quienes compran el producto, los costos de despacho, etc. Los costos de almacenaje comprenden los costos del capital inmovilizado en el inventario, los costos de almacenamiento como el alquiler de equipo, bodegas, personal de bodegas y mantenimiento, pérdidas o desperdicios de existencias, impuestos, etc.

2.3.6. Rotación del stock en almacén

Como lo indica (Cruz Fernández, 2017), la rotación del stock en el almacén de la empresa indica el número de veces que se renueva la mercancía en un periodo de tiempo establecido para su estudio y análisis.

Medir el tiempo que cada producto permanece en el almacén hasta su venta es un dato importante para la empresa, ya que no hay que olvidar que las existencias del

almacén son inversión económica de la empresa que, cuanto antes rote, antes se recuperará.

La fórmula para calcular la rotación del stock en el almacén es:

$$\text{Rotación} = \frac{\text{Salida existencias por ventas}}{\text{Existencias medias por compras}}$$

2.3.7. Análisis del costo ABC

Este enfoque se basa en la “Ley de Pareto”, que indica que, dentro de una población determinada de cosas, aproximadamente el 20% de ellas tienen concentrado el 80% del valor de todos los artículos y el 80% restante solo concentra el 20% del valor total de los artículos.

Entonces basado en esta ley, se utiliza la popularidad como criterio para asegurar un control eficiente del inventario físico. Es decir, la localización más productiva de cada artículo es la posición de almacenamiento más cercana al punto de uso de tal artículo. Las unidades de existencias se dividen en categorías ABC, siendo “A” la categoría de artículos más populares y de uso más frecuente, la “B” los siguientes artículos más activos y la “C” los que tienen un movimiento más lento.

Con el fin de dividir un inventario en categorías ABC, es necesario crear una matriz ordenada que presente todas las unidades de existencias en orden de importancia descendente y permita calcular aquellos artículos que representen la mayor concentración de valor. (Muller)

2.3.8. Manual de procedimientos

“Un manual de procedimientos es un documento que brinda información respecto a las distintas operaciones que realiza una organización, empresa o un departamento específico de ella. Es preparado por la misma institución u organización donde es

utilizado y presenta su información de forma detallada, ordenada, sistematizada y comprensible”. (Raffino, 2020)

Un manual de procedimiento tiene como objetivos:

- Facilitar la capacitación del personal.
- Especificar las capacidades y responsabilidades de los puestos de trabajo.
- Estandarizar un proceso determinado.
- Supervisión del trabajo.

2.4. Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

El proyecto presente, busca implementar un sistema de control de inventario, con el cual se podrá hacer más eficiente el espacio en bodega y el transporte requerido para colocar lo productos nuevos en la bodega.

Al realizar la respectiva investigación de antecedentes sobre el tema de inventarios, se encontraron proyectos similares sobre el manejo de inventarios, ya que es un área de suma importancia y la manera en la que se maneje el inventario implica parte de la pérdida o ganancia de una empresa. Varios de los proyectos consultados son:

1. Tesina: Propuesta de un sistema para la administración de inventario en la compañía Centro de Pinturas Grecia durante el 2019 y 2020. (Argüello Murillo, 2019). En esta tesina se diseñó un sistema de control de inventario para optimizar el proceso de compras de pinturas. Se determinaron las causas principales que generan el manejo inadecuado del inventario y se identificó el débil control de la planeación del proceso de compras de pinturas especialmente en la pintura de alta rotación.
2. Tesina: Optimización del manejo de inventario para mejorar procesos logísticos en el centro de distribución de la empresa Molinos Modernos en Lindora, Santa Ana. (Sequeira Cantillano, 2017). Al igual que la tesina anterior, este proyecto analiza el manejo deficiente del inventario, esto en los procesos logísticos en un centro de distribución. Por medio de un análisis general del proceso logístico se determinan las mejoras sobre cada etapa en el proceso y se utilizan indicadores para disminuir y eliminar las inconsistencias halladas. Por medio de las propuestas se lograron ahorros para la empresa por medio de la disminución de costos de inventarios y transporte.
3. Proyecto de graduación: Diseño de un sistema para el manejo del inventario de artículos en el centro de distribución de Casa Blanca en el año 2018. (Delgado Jiménez, 2018). El proyecto se trata sobre el análisis del manejo de inventarios, ya que no se estaba garantizando exactitud en el inventario. Además, la situación económica de la empresa era complicada por lo que las mejoras del proceso no podían implicar una inversión económica alta.

4. Proyecto de graduación: Gestión de inventarios de los repuestos de las unidades generadoras de la Planta Térmica Garabito del ICE, 2017. (Solera Solís, 2017)
Este proyecto tenía como fin disminuir los costos y mejorar la gestión del control de inventario de repuestos de la planta. Se utilizaron herramientas de gestión de calidad y se analizó el beneficio que se obtendría a mediano plazo.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3. MARCO METODOLÓGICO

El capítulo a continuación presenta la metodología que se utilizó en cada etapa del proyecto. Está integrado por una serie de criterios que abarcan el enfoque del estudio, una explicación breve de los mecanismos utilizados para el análisis de la problemática de investigación.

3.1. Metodología para la definición del problema

“La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno”. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) Para obtener el resultado a una incógnita o cuestionamiento, se requiere de una investigación previa para acceder a la información que se requiere, esto por medio de documentos, análisis de datos, observaciones...

Investigación científica:

Este proyecto tiene un enfoque en la investigación científica según el área académica, el cual tiene como objetivo fundamental, buscar soluciones a problemas específicos. Este tipo de investigación conlleva una serie de pasos que van desde la observación a la experimentación, y de la demostración de hipótesis al razonamiento lógico, con el fin de demostrar la validez de los resultados obtenidos. (Zita, 2019)

Así mismo, la investigación científica se clasifica según su propósito, conocimientos y estrategia. El presente documento tiene un enfoque de investigación científica de campo.

Enfoque cuantitativo:

El método cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Es por esto que el presente proyecto se puede considerar una investigación cuantitativa y se apegó a cumplir con el proceso establecido para este tipo de investigaciones, siendo este el siguiente:

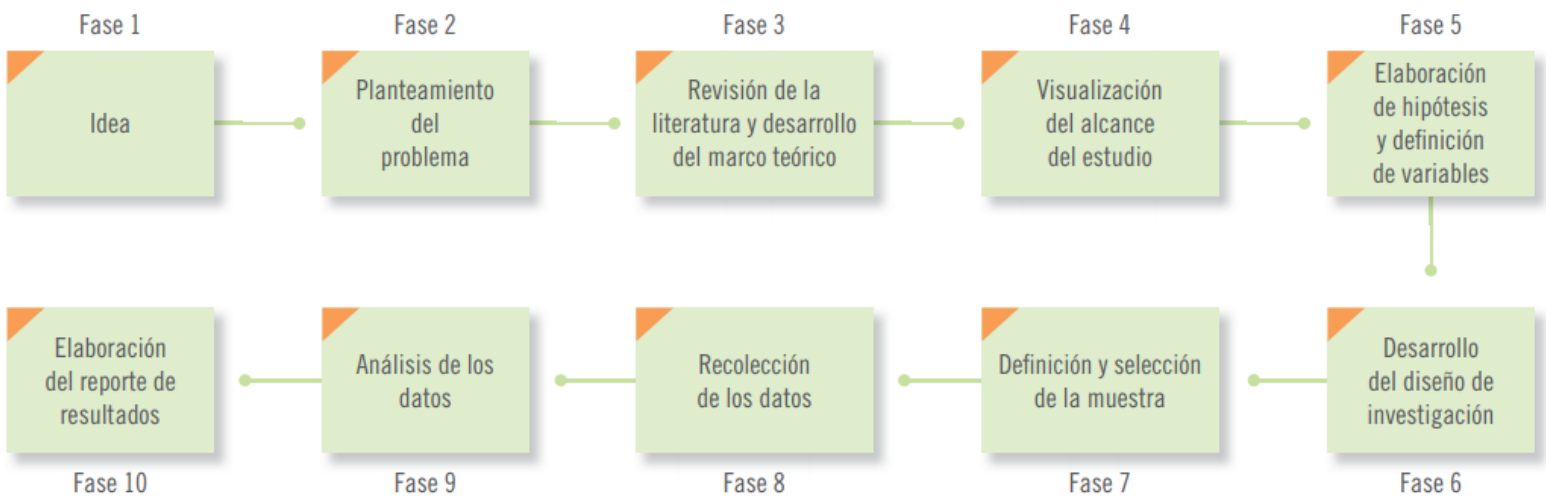


Diagrama 1: Proceso cuantitativo

Fuente: (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010)

- 1) De primera instancia se plantea un problema en específico.
- 2) Una vez que se ha planteado el problema, el investigador hace una revisión de investigaciones previas y asimismo la literatura relacionada para elaborar un marco teórico del cual se derivan una o varias hipótesis.
- 3) Se cuestiona y evalúa la importancia potencial de la investigación, así como el alcance.
- 4) La hipótesis son las explicaciones tentativas de la relación entre variables.
- 5) Para la recolección de datos, se miden las variables o conceptos contenidos en las hipótesis por medio de métodos estadísticos.

Enfoque cualitativo:

Este tipo de investigación se enfoca en comprender y profundizar los fenómenos desde la perspectiva de los participantes. Orienta al investigador a responder preguntas como: ¿qué?, ¿cómo?, y ¿cuándo?, ocurren los fenómenos que son objetos de estudio. Este enfoque busca describir detalladamente las situaciones o comportamientos, por lo que también fue importante para el proyecto, ya que, en aspectos como el orden de la bodega y el ambiente laboral, se toman en cuenta las vivencias y experiencias de los encargados del proceso de una manera más amplia y cualitativa. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010)

Población:

Como lo indica (Arias Gómez, Villasís Keever, & Miranda Novales, 2016), la población de estudio está compuesta por elementos, individuos o factores que son parte del fenómeno o problema de estudio, con características similares y serán la base del estudio en un tiempo y lugar determinado. Es importante aclarar que la población no se refiere exclusivamente a seres humanos, sino que también pueden ser animales, objetos, organizaciones, etc.

Para seleccionar la población de estudio, deben tomarse en cuenta características decisivas como lo son la homogeneidad, que se refiere a que todos los miembros de la población deber tener las mismas características según las variables de estudio. Otra característica es la temporalidad, la cual indica el periodo donde se sitúa la población de interés; el espacio por su parte busca especificar el entorno de la población definiendo si son de una comunidad, país, región, ... Por último, la cuarta característica es el tamaño de la población, ya que como se expuso en la característica anterior, no se estudiará el total de la población, sino que solo se elegirá una muestra o fracción de esta.

Existen varios tipos de universos de la población, el finito, infinito y el hipotético.

- Universo finito: es aquel donde los elementos que lo constituyen pueden ser delimitados y cuantificados.

- Universo infinito: es cuando los elementos que lo conforman no tienen límite o cuando no es posible determinar su magnitud debido al tamaño.
- Universo hipotético: es cuando el tamaño de la población no es posible definir en forma precisa debido a que son eventos o hechos que aún no han ocurrido.

Para el desarrollo de este proyecto la población se conformó por los productos que comercia Alma Verde S.A, con una población finita de estudio y una hipotética en el caso de las proyecciones de compra de productos.

Muestra:

En ocasiones la población de estudio puede ser muy amplia y esto dificulta poder hacer observaciones o entrevistas a todos por lo que es necesario determinar una muestra. La muestra es un subconjunto representativo de la población, es decir una parte del total con características representativas. Los procedimientos de muestreo se dividen en muestreo probabilístico y muestreo no probabilístico.

Según (Arias Gómez, Villasís Keever, & Miranda Novales, 2016), para determinar un muestreo probabilístico se utilizan las siguientes técnicas:

- Muestreo aleatorio simple: se seleccionan los miembros al azar, teniendo todos, la misma oportunidad de ser incluidos.
- Muestreo aleatorio estratificado: consiste en hacer una subdivisión de la población en estratos y se elige un determinado número de elementos de cada uno, como lo pueden ser grupos de edades, pesos, entre otros.
- Muestreo aleatorio por conglomerado: este consiste en seleccionar aleatoriamente cierto número de conglomerados con el fin de investigar todos los elementos pertenecientes a los conglomerados elegidos.

El planteamiento inicial del proyecto fue dado por los propietarios de la empresa Alma Verde S.A, cuando surgió la inquietud de mejorar sus procesos con el objetivo de seguir creciendo. Este tema se desarrolló mediante una primera sesión donde también

se comentó a qué se dedica la empresa, se mencionaron los productos que manejan y cómo opera esta.

Para la determinación real del problema, se realizó una visita a la bodega de la empresa y una sesión con los propietarios, quienes expusieron la situación actual de la empresa y recalcaron los siguientes puntos:

- Existencia de productos obsoletos.
- No existe un control adecuado del inventario en bodega.
- No hay un control de entradas y salidas de los productos.
- No se cuenta con un método efectivo para realizar las proyecciones de compras.
- No existe un método adecuado para el almacenamiento de los productos.
- La bodega donde se encuentran los productos no tiene un orden y en muchas ocasiones toma más tiempo identificar el producto que saldrá para una venta ya que se encuentran en cajas sin rotulación.

Para el desarrollo del proyecto se obtuvo información de los procesos de almacenaje, gestión de compras, gestión de inventario y ventas de los últimos dos años. Esto con el propósito de analizar completamente los procesos actuales de la empresa para diagnosticar la situación actual y poder plantear una mejora al sistema actual mediante una propuesta de sistema de gestión de almacenamiento y control de inventarios.

El análisis de los procesos actuales se realizó por medio de herramientas tales como el diagrama de flujo, el diagrama SIPOC, observación y entrevistas. Además, se realizó un análisis ABC del inventario actual para así respaldar la observación dada por los propietarios de la empresa, del hecho que hay una gran cantidad de producto sin movimiento ocupando espacio en la bodega.

Con ayuda de cuestionarios realizados a los propietarios de la empresa, se elaboró un diagrama Causa-Efecto, donde se definieron las principales causas del problema planteado.

Metodología Diagrama Causa-Efecto:

La herramienta de Ishikawa se utilizó como metodología para la definición del problema con el objetivo de encontrar una mejora en el sistema de gestión de almacenamiento y control de inventarios de la empresa Alma Verde S.A.

La construcción de este diagrama se realizó mediante el método de las 6 M, el cual es el método más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales: métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente.

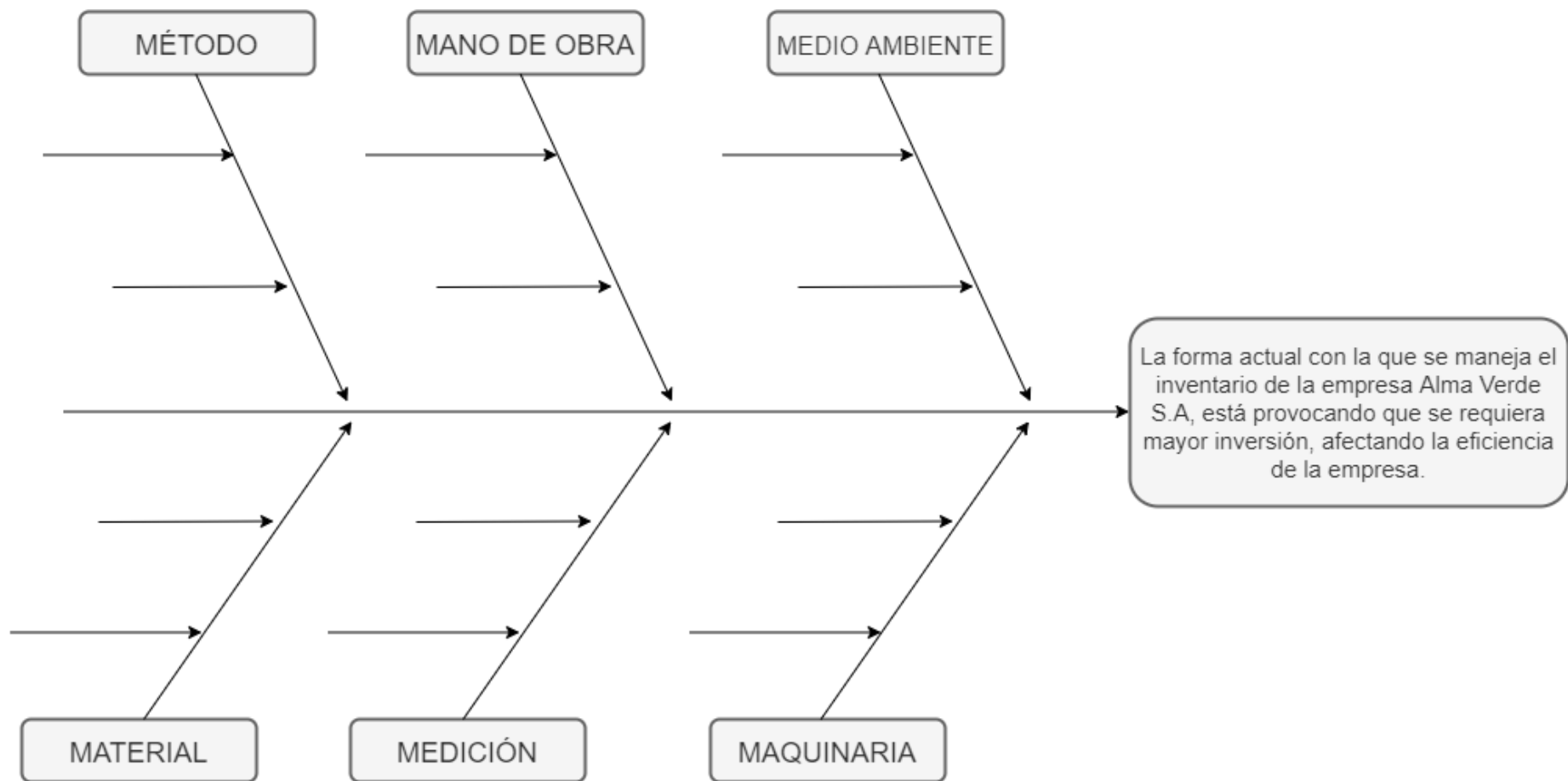


Diagrama 2: Formato Diagrama de Ishikawa Situación Alma Verde SA

Fuente: Elaboración propia

Metodología DMAIC:

Como se mencionó anteriormente haciendo referencia a (Gutierrez Pulido & De La Vara Salazar, 2013), la metodología DMAIC permite definir, medir, analizar, mejorar y controlar los procesos, por lo cual se enfocó en realizar todo el proyecto de la mano de esta herramienta, siendo así que en este capítulo se detallan las etapas y herramientas que se utilizaron para la recolección de la información.

Cada etapa del método DMAIC en el presente proyecto, está relacionada directamente a los objetivos específicos, lo que permite reflejar la trazabilidad de la propuesta de mejora. A continuación, se muestra un resumen de las actividades que se realizaron y las herramientas requeridas para cumplir los objetivos establecidos:

Resumen de las etapas DMAIC para el desarrollo del proyecto		
Objetivo general: Propuesta de mejora para la gestión de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario en la empresa Alma Verde S.A, que permita la optimización de los recursos mediante la implementación de una herramienta de control de inventarios y el establecimiento de metas de la empresa.		
Objetivos específicos	Actividades	Herramientas
Analizar los procesos existentes tanto de compras como de control del inventario, con el fin de crear una propuesta basada en las necesidades de la empresa.	<ol style="list-style-type: none">1. Mapear el proceso actual de compras y salidas de inventario.2. Analizar indicadores de gestión e investigar las variables de los resultados.3. Analizar el método actual de reposición de inventario.	Diagrama de flujo SIPOC Indicadores Diagrama de Ishikawa Análisis del diagrama de Pareto Análisis de los 5 Por qué
Identificar por medio de la clasificación ABC, los productos con mayor rotación para acomodar la bodega de la manera más eficiente posible.	<ol style="list-style-type: none">1. Tomar la información de ventas de los productos de Alma Verde en el histórico de dos años.2. Entrevistar al personal a cargo de las compras y las ventas.3. Reunirse con el personal que participa en el proceso de control de inventario.4. Medir el indicador de rotación de inventario	Indicadores Observación Entrevistas Teoría en libros Criterio experto Consulta de otras tesis

<p>Estimar la demanda promedio de los productos con el objetivo de garantizar el adecuado punto de reorden en la bodega.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un estudio de mercado 2. Evaluar las ventas por producto 3. Proyección de ventas 	<p>Encuestas Fórmulas estadísticas</p>
<p>Diseñar una herramienta para el control de inventario.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seccionar por tipo de producto el total de artículos que se manejan. 2. Digitar las cantidades reales de inventario al sistema ERP. 3. Crear una plantilla de Excel para controlar las salidas de inventario que se realizan. 4. Crear una plantilla de Excel que identifique automáticamente la cobertura de inventario y las cantidades requeridas para comprar. 5. Acomodar la bodega según la clasificación ABC. 6. Identificar por medio de etiquetas los pasillos, estantes y tipos de productos. 	<p>Catálogo de artículos Software-FYGARO Plantillas de Excel Plan de implementación Diagrama de Gantt 5S</p>
<p>Estandarizar los procesos de compras y almacenamiento de los productos de la empresa.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Automatizar las herramientas creadas. 2. Controlar semanalmente la herramienta diseñada para el control de inventario. 3. Dar seguimiento a los indicadores establecidos. 4. Crear un manual de procedimientos para el proceso de compras y abastecimiento de los productos en la empresa. 	<p>Plantillas de Excel Reporte de indicadores Manual de procedimientos</p>

Tabla 2: Resumen de metodologías utilizadas para cumplir el objetivo general

Fuente: Elaboración propia

3.2. Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto

Para la etapa de medición de la metodología DMAIC que se utilizó durante el proyecto presente, se establecieron indicadores de costo de transporte e inventarios para detectar diferencias sobre faltantes y sobrantes del inventario y los costos extra en transporte para completar pedidos. Esta sección tuvo como objetivo respaldar por medio de números, el desempeño del proceso actual.

Las siguientes fórmulas son esenciales para la medición del desempeño:

Porcentaje del costo del transporte sobre las ventas:

$$\text{(Costo total del transporte / Ventas) *100}$$

(Salazar López, 2019)

Rotación del inventario: indica el número de veces que se renueva el inventario en un tiempo determinado. Cuanto más alta sea esta tasa mejor, ya que significa que las ventas están generando beneficios para la empresa. (Cruz Fernández, 2017)

$$\text{Tasa de rotación} = \text{Demanda total (en un periodo X) / Valor promedio de existencias}$$

Esta etapa se inició con un análisis del inventario total que se mantiene en la bodega, y así mismo los movimientos históricos del inventario, clasificando según la demanda el ABC de los productos. Se identificaron los productos obsoletos y sus respectivos costos, los cuales representan pérdidas para la empresa. Además, con la misma información de los movimientos históricos del inventario, se realizó un análisis de la cantidad de días que un producto no tuvo existencias en la bodega. De esta forma se calculó una posible venta perdida con la cantidad de días sin inventario, multiplicando el promedio de ventas diarias por producto por el costo de este.

Para lograr una mejora en el proceso logístico, se analizó un diagrama de causa y efecto para identificar los motivos principales y detectar el problema raíz. Además, por

medio de la siguiente fórmula se definió el punto en donde se debe realizar el pedido para reabastecer la bodega:

$$\text{Punto de pedido} = \text{Consumo medio diario} * \text{Tiempo de reposición (en días)} \\ + \text{Inventario de seguridad}$$

(Caldentey & Pizarro, 2016)

Para llegar a esto se consideró que para un adecuado control de inventarios era importante tomar en cuenta lo siguiente:

- El tiempo de espera (Lead Time), el cual determina el nivel básico de inventario.
- Ciclo de pedido, que indica cuando se debe ordenar para reabastecer la bodega.
- La cantidad de inventario, la cual está basada en la historia de la demanda (lo que los clientes han comprado en los últimos meses).
- La cantidad de inventario que se debe presupuestar como seguridad.

Por medio del método de observación se analizaron las funciones o tareas de los dos trabajadores de la empresa, se observó el conocimiento que tienen estos sobre el proceso en general y los puntos críticos existenciales que tienen la empresa como los son el proceso de compras, almacenamiento y control de inventario.

Se utilizó la siguiente plantilla de bitácora para hacer las anotaciones correspondientes a lo observado en la empresa.

Bitácora N° __					
Fecha:		Hora de inicio:		Hora Final:	
Lugar:					
Objetivo:					
Proceso:					
Observaciones:					
Participantes:			Firma		

Tabla 3: Bitácora de observación

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las entrevistas, se realizaron con un formato de preguntas abiertas donde se permitió ampliar la obtención de la información, ya que la persona entrevistada tuvo una expresión más libre sobre los puntos a mejorar sobre los procesos.

Para el respaldo cualitativo de la investigación, como se mencionó en el apartado anterior, se busca definir ¿qué?, ¿cómo?, ¿cuándo?, y ¿dónde?, por lo que se desarrollaron para este proyecto como lo muestra la tabla a continuación:

Marco del proyecto			
Nombre del proyecto:			
Empresa:			
Objetivos del proyecto			
Alcances y Limitaciones del proyecto			
Problema del proyecto			
Cronograma del proyecto			
Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin
Beneficios del proyecto			

Tabla 4: Marco del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

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

Para esta fase del proyecto, la información recolectada en la etapa de medición se sometió a un análisis que facilitara la identificación de las soluciones potenciales para la implementación de mejora y su respectivo impacto económico.

El presente proyecto se basa en la mejora continua y en este caso se utilizó la metodología DMAIC, esto porque su forma es más completa en cuanto a actividades a realizar para implementar las mejoras planteadas utilizando herramientas como la

ponderación del diagrama de Ishikawa para identificar las causas del problema, el diagrama de flujo y el SIPOC para analizar el proceso en estudio, el diagrama de Gantt para programar la implementación de la propuesta y los indicadores para controlar lo implementado, todo esto para obtener los resultados que se esperan.

Ponderación del Ishikawa:

Se clasificaron las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa según el grado de afectación, esto para seleccionar las más significativas en cuanto a la problemática en el manejo de inventario. La ponderación se realizó enlistando las causas identificadas en el diagrama y junto a los propietarios de la empresa se le asignó un peso respectivo a cada causa.

El peso que se le asignó a cada causa se basó en los siguientes valores:

Grado de afectación	
Muy Poco	1
Poco	2
Medio	3
Alto	4
Muy Alto	5

Ponderación de las causas del Ishikawa		
#	Causa	Ponderación

Tabla 5: Ponderación de las causas

Fuente: Elaboración propia

Las causas de mayor peso se analizaron con el fin de reflejar la relación entre los diferentes factores para que el proceso no sea solo adecuado, sino que también sea eficiente. Luego de realizar el análisis se procedió a elaborar una nueva clasificación para establecer la precedencia de potenciales soluciones y la ponderación de prioridades se realizó bajo el mismo esquema establecido en la tabla 5.

Adicionalmente, se realizó un análisis de los 5 porqué para atacar la causa raíz que se detectó con las causas y efectos del diagrama de Ishikawa. Junto a los propietarios de la empresa se desarrolló en una sesión, una lluvia de ideas para establecer la propuesta de mejora más adecuada.

Para la metodología de la propuesta de mejora, también se aplicó el control preventivo de inventarios. Este consiste en un control operativo basado en reposiciones reales ajustadas a las necesidades, evitando acumulaciones excesivas de stock.

(Valles Romero, 2015) Indica que para tener un apropiado control preventivo de inventarios se debe manejar un:

- Control contable: el cual se facilita con la posesión de un software.
- Control físico: que corresponde al control de las unidades físicas en el almacén o bodega.
- Control de nivel de inversión: el cual analiza los índices de rotación.

Para mantener el nivel óptimo de inversión se utilizó la técnica de máximos y mínimos, que consiste en establecer niveles máximos y mínimos de inventario, además de un periodo fijo de revisión. Establece que la cantidad a ordenar corresponde a la diferencia entre la existencia máxima de inventario calculada y las existencias actuales de inventario. (Salazar López, 2019)

Para esta técnica se deben considerar las siguientes fórmulas:

➤ $Emn = Cmn * Tr$

Donde:

Emn: Existencia mínima (Inventario de seguridad)

Cmn: Consumo mínimo diario

Tr: Tiempo de reposición de inventario (en días)

$$\text{➤ } \mathbf{Pp} = (Cp * Tr) + Emn$$

Donde:

Pp: Punto de pedido

Cp: Consumo medio diario

$$\text{➤ } \mathbf{Emx} = (Cmx * Tr) + Emn$$

Donde:

Emx: Existencia máxima

Cmx: Consumo máximo diario

$$\text{➤ } \mathbf{CP} = Emx - E$$

Donde:

Cp: Cantidad de pedido

E: Existencia actual

Ya que la empresa cuenta con un software en el que se puede llevar la cantidad de productos existentes en la bodega, se digitalizó el inventario existente para poder llevar el control contable respectivo y a su vez facilitar el control del inventario físico.

Como parte del diseño de la propuesta, es muy importante realizar un análisis costo/beneficio para determinar qué tan conveniente es y el impacto que generaría la implementación de dicha propuesta. Esto se llevó a cabo por medio de los siguientes pasos:

1. Se identificaron los costos y beneficios que se obtendrían al implementar la propuesta.
2. Se cuantificaron en la medida de lo posible los beneficios.
3. Se calculó el costo total.
4. Una vez que se obtuvieron los datos se realizó el análisis por medio de la siguiente fórmula:

$$B/C = \text{Valor de los ingresos o beneficios} / \text{Valor de los costos de inversión}$$

Según el análisis costo/beneficio, el proyecto será rentable cuando la relación B/C sea mayor que una unidad. (Canive & Balet, s.f.)

Así mismo se calculó la tasa de retorno de la inversión (TIR), la cual nos indica el porcentaje de beneficio o pérdida que se tiene sobre una inversión con el objetivo de analizar la rentabilidad del proyecto en cuestión (Sevilla, 2017). Para realizar este cálculo se utilizó la fórmula a continuación:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Esta es la fórmula del VAN (Valor Actual Neto), pero para hallar el TIR se reemplaza el VAN por cero. Donde:

- I = Inversión
- Qn = Flujo de caja del año n
- r = La tasa de interés
- N = El número de años de la inversión

Si el TIR es alto, representa que el proyecto es rentable, sin embargo, si el TIR es bajo, habría que analizar las posibilidades en otros proyectos o en el caso de este proyecto ya establecido, otras propuestas de solución.

3.4. Metodología para la implementación del proyecto

Para implementar la propuesta de mejora, se siguió una serie de fases basadas en la metodología DMAIC, las cuales se detallan a continuación:

Primera fase: Se determinó el problema actual del inventario de la empresa Alma Verde S.A. Por medio de la clasificación ABC se clasificó el inventario según su nivel de demanda y rotación, lo cual sirvió para poder analizar los principales problemas en la gestión de inventarios y compra de artículos, así como para acomodar la bodega de la mejor manera.

Segunda fase: Se realizó un estudio de mercado para determinar la demanda real de los productos que ofrece la empresa. También se evaluaron las ventas de los último dos años y se proyectan las ventas a futuro.

Tercera fase: Mediante un diagrama de flujo y un SIPOC, se mapeó el proceso actual de compras y salidas de inventario. Así mismo se analizó el método actual de reabastecimiento de la bodega. De esta forma se estableció la propuesta más adecuada, se le presentó a los propietarios de la empresa para valorar su implementación y proceder al visto bueno por parte de ellos. Se les presentó los diagnósticos realizados, donde se detalla específicamente las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa, las cuales llevaron a encontrar las más críticas.

Cuarta fase: Se realizó un plan de mejora en la bodega basado en el método 5S, con el fin de establecer en la bodega un espacio más limpio, ordenado y seguro. También se reacomodó la bodega basado en el análisis ABC y se digitalizaron las cantidades reales de inventario al sistema ERP. Para llevar el control diario de las entradas y salidas de inventario, se crearon varias plantillas de Excel. En esta fase se etiquetaron los estantes para identificar los artículos según su tipo, pasillo y estante. Para implementar la propuesta elegida, se utilizó el diagrama de Gantt, el cual ayuda a priorizar las tareas para desarrollar la mejora y establecer el lapso en el que esta propuesta será implementada.

Quinta fase: En esta fase se estandarizaron los procesos dando control a las herramientas diseñadas basadas en la metodología poka-yoke y a los indicadores establecidos. Adicionalmente se crearon manuales de procedimientos con el fin de documentar el correcto proceso para realizar las compras y abastecimientos de los productos de la empresa.

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

Ya que parte de la propuesta es estandarizar el proceso, se le brinda a la empresa un documento el cual corresponde al manual de procedimiento oficial. Este indica quien es el responsable de cada tarea y cómo debe ser esta realizada. Como mejora continua del ciclo DMAIC, en caso de ser requerido cambiar o actualizar el documento, se debe gestionar con los propietarios de la empresa, los cuales decidirán los cambios necesarios y deberán desechar la versión anterior para asegurar así, que el usuario final no incurra en errores por procedimientos obsoletos.

Se le brindaron también las herramientas de seguimiento a los propietarios para que ellos puedan asegurar que el nivel de eficiencia se mantenga a un nivel óptimo. Se trabajó con ellos para generar un reporte que mostrara los indicadores respectivos al cierre de cada mes y así poder seguir visualizando de mejor manera el movimiento del inventario y poder controlarlo. Dichos indicadores estarán justificados con un objetivo a medir con su respectiva observación de manejo, como lo muestra el cuadro de referencia a continuación:

Indicadores de Control			
Objetivo	Indicador	Fórmula	Observaciones

Por último, se recopila toda la información de resultados de cada una de las etapas de la metodología empleada para desarrollar el proyecto y se crea un informe final que permita a los propietarios de la empresa mantener una mejora continua.

CAPÍTULO IV

LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4. LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

En el siguiente capítulo por medio de la metodología DMAIC, se llevará a cabo el análisis correspondiente a la situación actual de la empresa Alma Verde S.A con el fin de detectar puntos de mejora en los procesos de gestión de abastecimiento, almacenamiento y control del inventario.

Dentro de este apartado del proyecto se desarrollarán las etapas de “Medir” y “Analizar” del DMAIC, para respaldar cuantitativamente cómo ha venido trabajando la empresa en los últimos meses.

4.1. Análisis de la situación actual

Como se ha venido mencionando a través del documento, Alma Verde S.A es una empresa relativamente nueva con expectativas de seguir creciendo, pero para ello requieren de mejoras en sus procesos que les garanticen la eficiencia de estos.

Actualmente Alma Verde S.A no tiene documentado su inventario, por lo que las compras de los productos no se realizan de una manera certera, teniendo así productos sin movimiento o más bien teniendo que hacer compras inmediatas e invertir en transportes extra para el retiro de estos productos inmediatos.

En el presente capítulo se espera analizar cuantitativamente la raíz del problema para poder brindar una solución pertinente.

4.2. Análisis de los procesos existentes: Compras y control de inventario

Por medio de las herramientas a continuación, se analizarán los procesos actuales para la realización de compras de producto y el control del inventario una vez que se encuentra en la bodega.

4.2.1. Diagrama SIPOC

Ya que el diagrama SIPOC permite conocer y entender de mejor manera la forma en la que se inician y efectúan los procedimientos de una empresa, se describen en el

siguiente diagrama los proveedores, las entradas, los procesos, las salidas y los clientes respectivos.

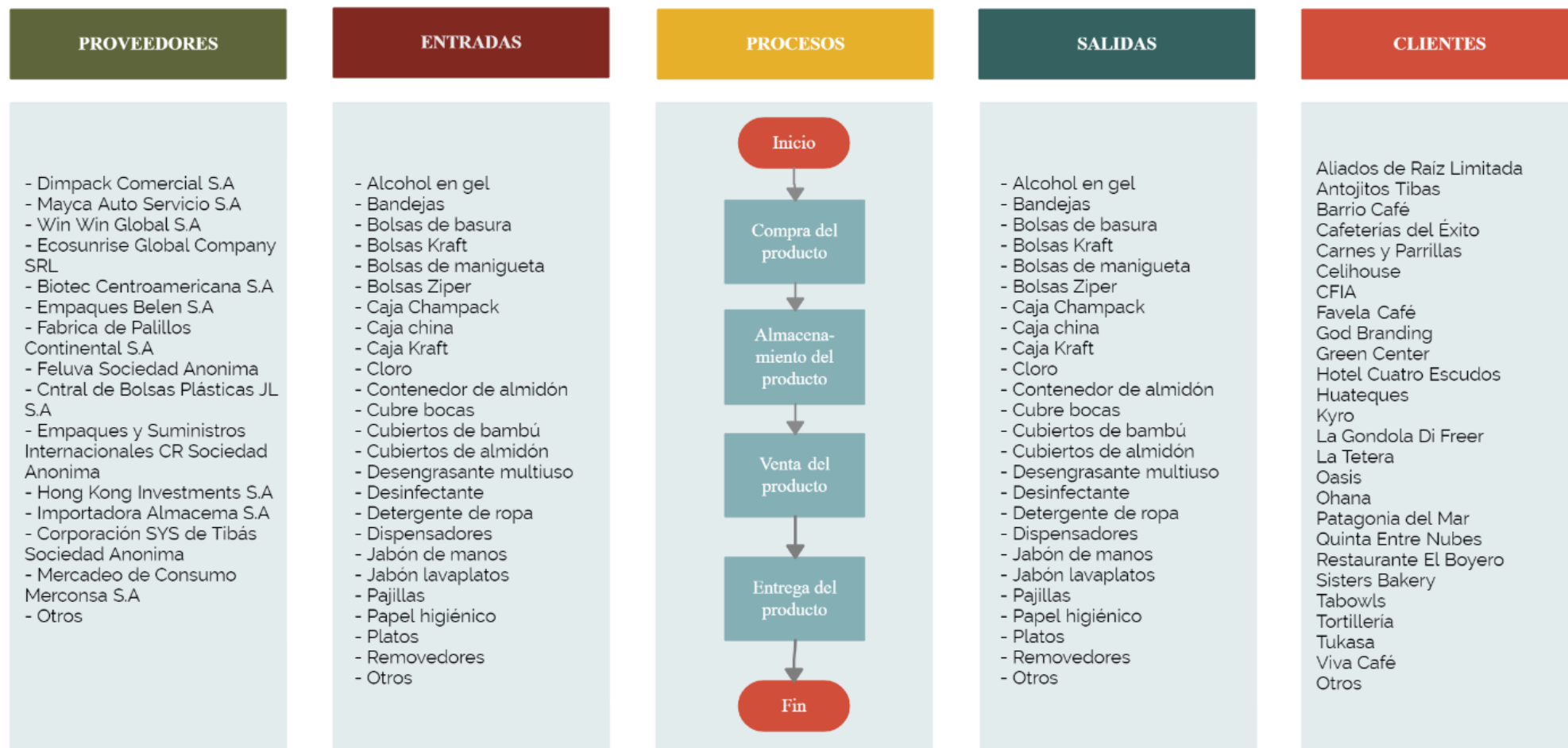


Diagrama 3: Mapa de procesos SIPOC

Fuente: Elaboración propia

El diagrama anterior muestra el proceso completo, pero haciendo énfasis en los factores para comprender cada recurso. Esta identificación de quiénes son los proveedores, los productos que ingresan, el proceso a analizar, los productos que se comercializan y los clientes actuales de la empresa, permite clarificar cada parte involucrada en el proceso y de qué manera están conectadas.

4.2.2. Diagrama de Flujo del Proceso

Para realizar el análisis respectivo, es importante entender cómo funciona actualmente la empresa Alma Verde S.A. Como se ha mencionado anteriormente, solo dos personas laboran en la empresa y entre ellos se distribuyen las diferentes responsabilidades respectivas al proceso. Por medio del diagrama de flujo a continuación, se pretende dar visibilidad del flujo de proceso en general y así comprender cómo opera la empresa Alma Verde S.A.

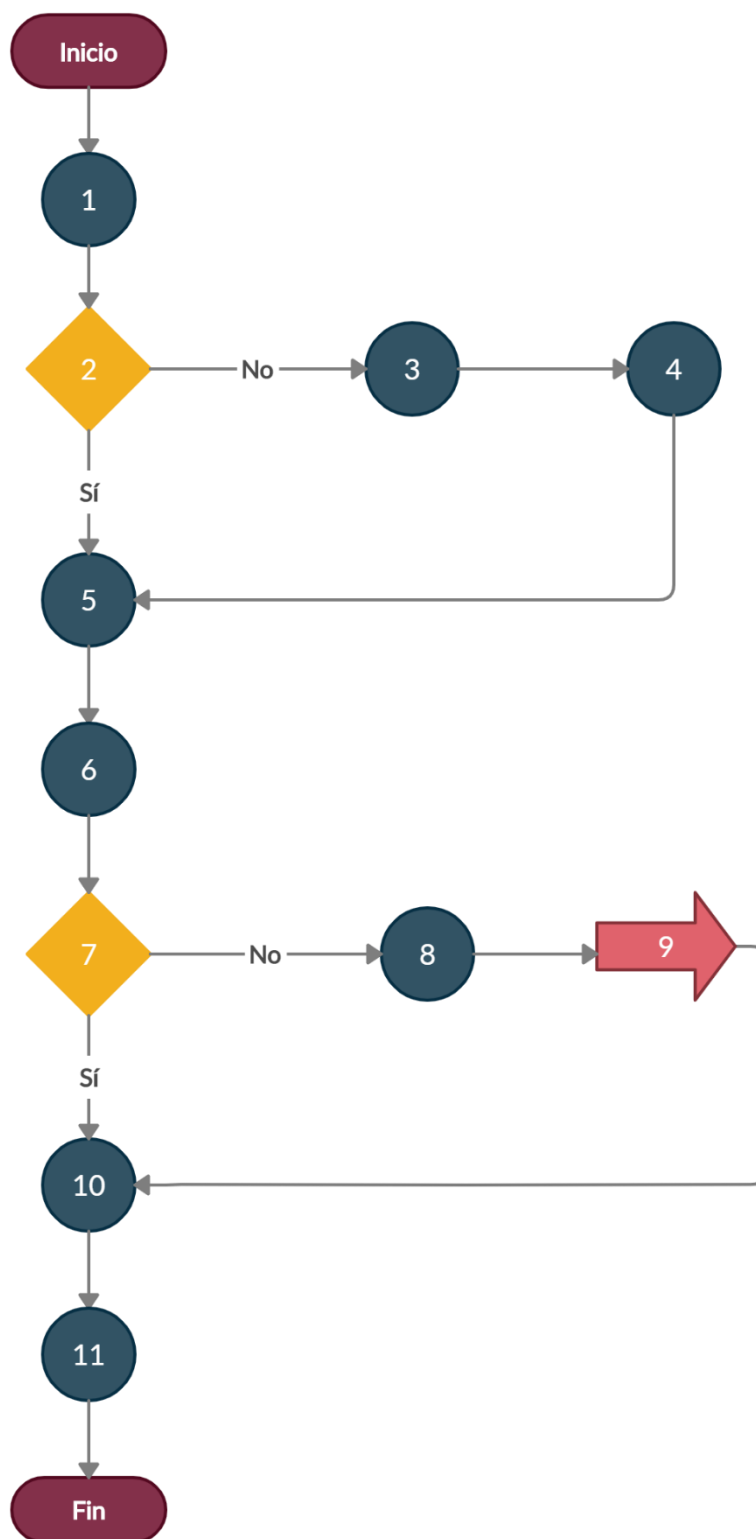
A continuación, se detallan las acciones que corresponden a la numeración indicada en el diagrama de flujo:

Numeración	Descripción
1	Comunicarse con clientes vía Whatsapp
2	¿El cliente es fijo?
3	Se visita y se le muestran los productos
4	Se negocian precios
5	Se toma la orden del pedido
6	Se pacta la venta del producto
7	¿Hay inventario en bodega?
8	Realizar compra del producto
9	Recoger producto comprado
10	Facturar a los clientes
11	Entregar producto

Tabla 6: Detalle del diagrama de flujo de proceso general

Fuente: Elaboración propia

Diagrama 4: Diagrama de Flujo Alma Verde S.A



Fuente: Elaboración propia

Actualmente el proceso está dirigido por el propietario de la empresa quien es el encargado de comunicarse con los clientes, negociar los precios, realizar las ventas, solicitar las compras de los productos, recoger la mercadería comprada y entregar los productos.

Por medio de la entrevista con la propietaria de la empresa se obtuvieron los siguientes aspectos:

- El proceso se centra en la estimación de ventas semanales y a partir de esto se toman decisiones de compra de mercadería.
- Ya que no siempre se cuenta con la mercadería necesaria para las ventas, en el transcurso de la semana se tiene que solicitar la compra e ir a retirar el producto donde los proveedores respectivos.
- La entrega del producto se hace semanalmente y se entrega en una zona específica y distinta cada día, donde los viernes se entrega en cualquier zona requerida. A continuación, se presenta un mapa donde se seccionan los clientes fijos por las zonas de entrega:

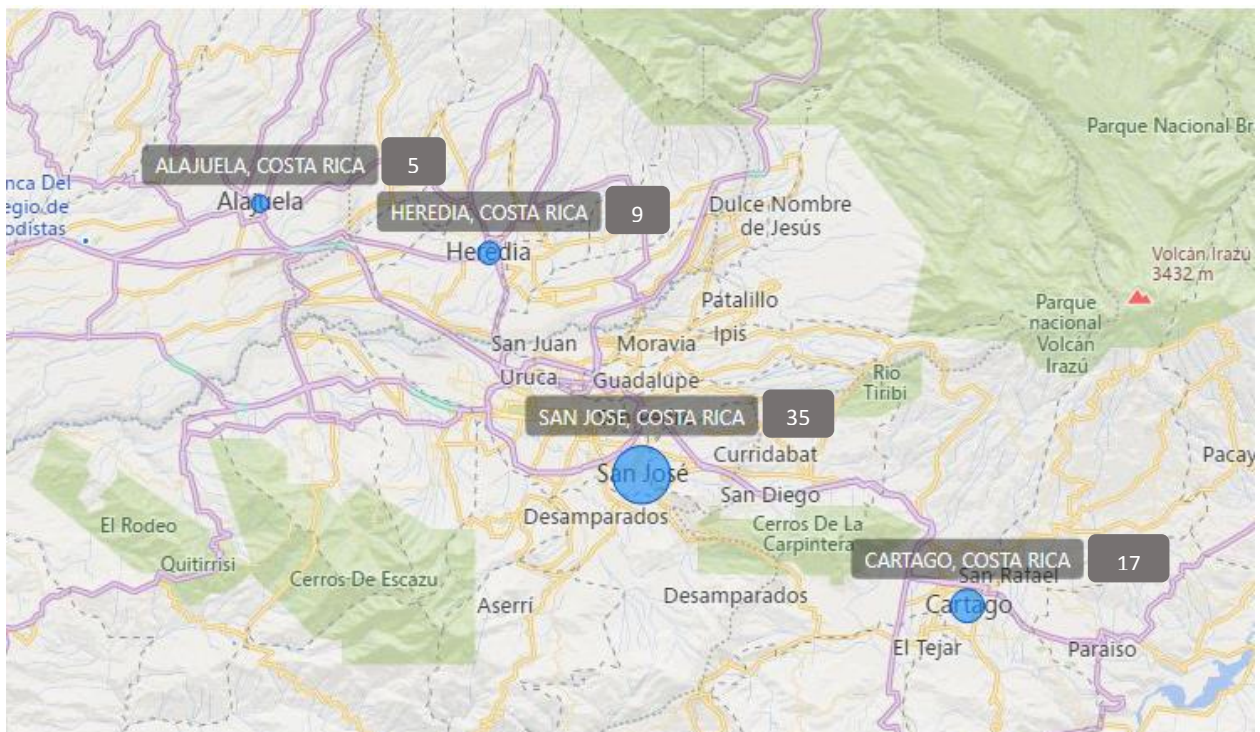


Ilustración 10: Mapa clientes por zona

Fuente: Elaboración propia

Como se puede visualizar en la ilustración 10, que corresponde al mapa de Costa Rica detallando las zonas de venta de Alma Verde S.A, la ubicación de los clientes es muy variada y se dividen de la siguiente manera:

CLIENTES POR ZONA	
ZONA	CANTIDAD
SAN JOSE	35
CARTAGO	17
HEREDIA	9
ALAJUELA	5

Tabla 7: Cantidad de clientes por zona

Fuente: Elaboración propia

Así mismo se detallan en el siguiente cuadro, los días de entrega por zona, siendo el viernes un día que se considera “comodín”, ya que se utiliza para hacer entregas en cualquiera de las 4 zonas antes mencionadas, todo dependiendo de a donde se requieran más entregas.

DESPACHO A CLIENTES	
DÍA DE LA SEMANA	ZONA
LUNES	SAN JOSÉ
MARTES	CARTAGO
MIÉRCOLES	HEREDIA, ALAJUELA
JUEVES	CARTAGO
VIERNES	LA ZONA QUE LO REQUIERA

Tabla 8: Despacho por día de la semana

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Diagrama de Flujo de Almacenamiento

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el proceso actual de almacenamiento de la mercadería, donde se observa que esta no se ordena en los estantes respectivos cuando ingresa a la bodega debido a falta de tiempo para realizar esta tarea. Debido a esta situación, se lleva menos control de las cantidades reales en bodega, ya que en ocasiones se despachan los productos directamente de las cajas en las que ingresaron sin ser antes inventariado. A su vez se observa dentro del proceso que no existe un seguimiento y control del producto almacenado, por lo que la empresa desconoce el estado en el que se encuentran los productos almacenados y tampoco se percatan de los productos que están ocupando espacios y no han tenido movimientos en un lapso largo.

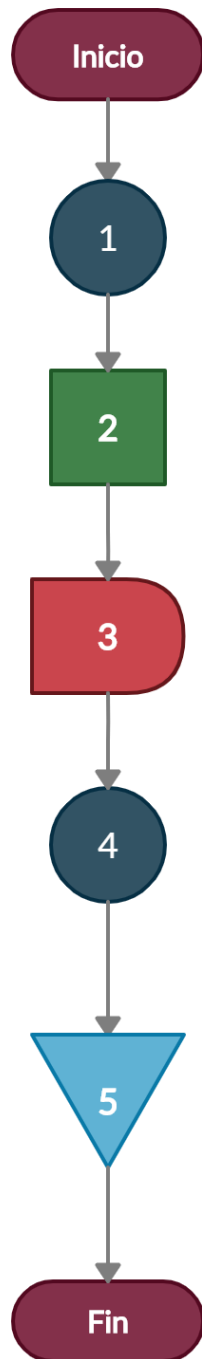
Las actividades a continuación corresponden a la referencia que se hace en el diagrama de flujo:

Numeración	Descripción
1	Recepción de los productos
2	Revisar la mercadería
3	La mercadería queda en las cajas hasta que algún trabajador la acomode
4	Se ordena mercadería en los racks
5	Productos almacenados esperando a ser despachados

Tabla 9: Detalle del diagrama de flujo de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

Diagrama 5: Diagrama de flujo de almacenamiento



Fuente: Elaboración propia

Este proceso está a cargo de la propietaria de la empresa, quien es la que está en la bodega mayormente. Como parte del análisis respectivo al proceso cabe destacar:

- No se toma en cuenta la capacidad de la bodega a la hora de solicitar e ingresar la mercadería a esta.
- Los productos solo se acomodan en los estantes sin ninguna clasificación, no están almacenados por ninguna categoría o segmentos de productos.
- No se ordenan los productos cuando ingresan a la bodega, permanecen en espera hasta que alguno de los dos trabajadores tenga tiempo para acomodarlos, sin embargo, pueden permanecer así por semanas o hasta que se requiera despachar y no se almacenan nunca ni se toman en cuenta en el inventario.
- Algunos productos almacenados no presentan rotación de inventario debido a que el encargado de las compras, solicita más producto de igual característica, pero de diferente proveedor o tamaños, lo cual produce que los productos nuevos salgan primero que los más antiguos, convirtiéndose así en sobre existencia para la empresa.

4.2.4. Diagrama de Flujo de Inventarios

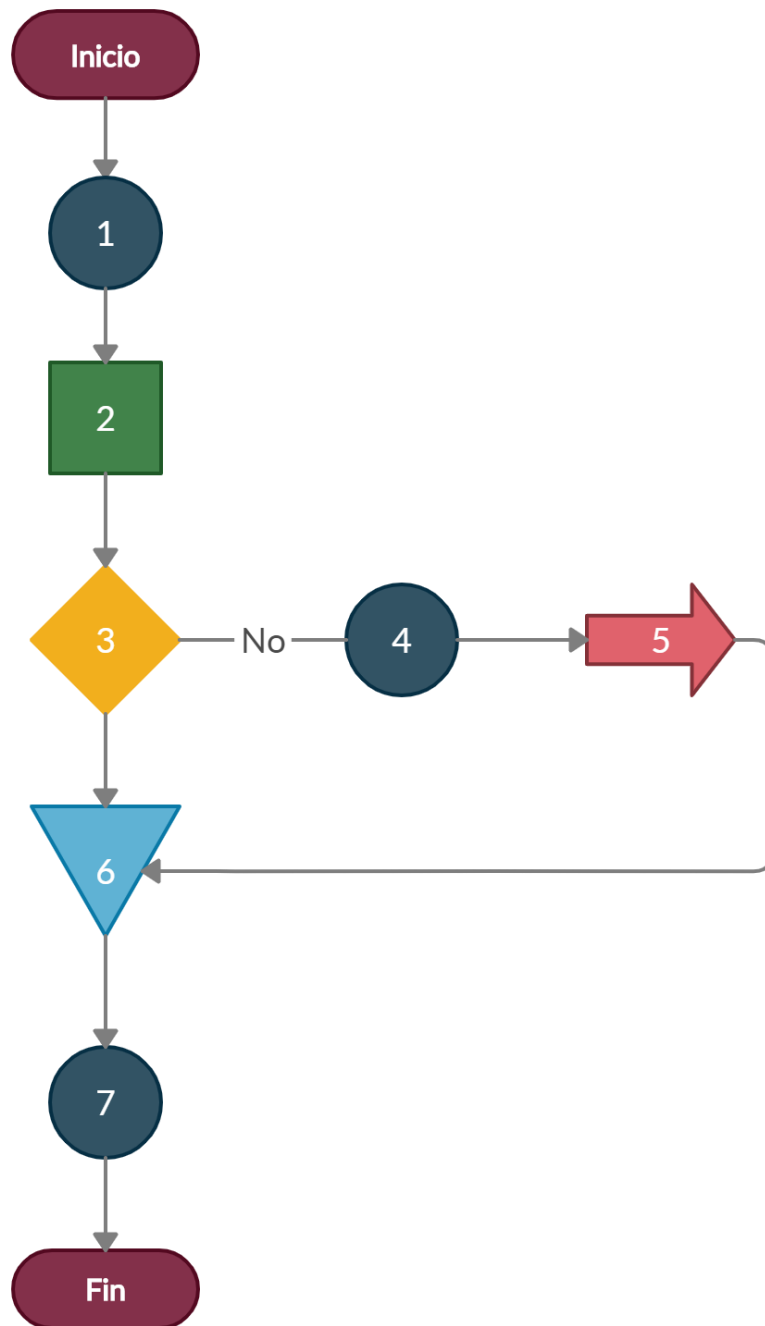
El diagrama a continuación presenta el flujo del inventario a través de todo el proceso, desde la planificación de la compra, almacenamiento y salida del producto hacia el cliente. Se detalla en la siguiente tabla, cada uno de los procesos indicados en el diagrama:

Numeración	Descripción
1	Cálculo de necesidad semanal
2	Se revisa el inventario físico
3	¿Hay inventario en bodega?
4	Realizar compra del producto
5	Recoger producto comprado
6	Se almacena la mercadería
7	Se entrega el producto al cliente

Tabla 10: Detalle del diagrama de flujo de inventarios

Fuente: Elaboración propia

Diagrama 6: Diagrama de flujo de inventario



Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó en el primer diagrama de flujo (Diagrama 4: Diagrama de Flujo Alma Verde S.A), el proceso de compras se centra en la estimación de ventas semanales y no se toma en cuenta rotación de inventario ni se calculan puntos de reorden. De esta forma se requieren más visitas a los proveedores semanalmente, para retirar las compras de mercadería realizadas en la semana. Según indican los propietarios de la empresa, se busca reducir la cantidad de visitas a los proveedores ya que esto implica tiempo y costo del flete.

Adicionalmente cabe destacar que no se lleva documentación alguna sobre los productos que ingresan a la bodega, una vez que estos ingresan solo se almacenan, pero no se lleva el control de ingreso de mercadería. Como no se tienen contabilizadas las cantidades de inventario, no se lleva un control de verificación de inventario en bodega, lo cual impide realizar conteos de inventario cíclicos porque no hay un respaldo de existencias en bodega.

Así como no existe un registro de ingreso de mercadería, tampoco existe un registro de salidas lo cual dificulta el control de cantidades reales almacenadas.

4.2.5. Análisis de los 5 ¿Por qué?

Para identificar la causa raíz del problema, se analizarán las causas identificadas para el diagrama de Ishikawa, por medio de los 5 por qué. Esto con el fin de llegar a las posibles soluciones que ayuden a mejorar la eficiencia de Alma Verde S.A.

Tabla 11: Análisis de los 5 ¿Por qué?

Causa	1 Por qué	2 Por qué	3 Por qué	4 Por qué	5 Por qué
Poco personal	Los propietarios consideran que no cuentan con los recursos para pagarle a más personas	No se ha hecho un análisis adecuado de las finanzas de la empresa	Los propietarios actuales no tienen el conocimiento administrativo necesario	No se han capacitado en el área	Falta de interés
Falta de conocimiento de gestión de inventarios	Los propietarios no se han capacitado en el área	No se ha planteado un presupuesto para capacitación	No lo han visto necesario para administrar la empresa	Creer que la forma empírica con la que se trabaja es suficiente	Porque hasta el momento han tenido ganancias
Falta de tiempo para abarcar todas las tareas	Debido a que hay poco personal y destinan el tiempo a entregas de mercadería	Los propietarios consideran que las demás tareas no son importantes	Su enfoque es vender sin importar lo que esto conlleva	La falta de conocimiento administrativo los hace pensar que tareas como mantener la bodega ordenada, controlar la mercadería, etc., los ayudaría a reducir gastos.	Porque no se tienen las herramientas para identificar que otras áreas además de las ventas, son importantes para que una empresa sea rentable
Existen productos obsoletos	Se compraron para un momento específico y no se vendieron más	No se estudió su rentabilidad	Los propietarios solo buscaron suplirle una necesidad a un cliente	Solo pensaron en el ingreso de esa venta específica	No hay capacidad analítica desarrollada en los propietarios

Falta de capacitación	No existe una persona encargada de la capacitación constante	No se ha planteado un presupuesto para capacitación	No se le da la importancia suficiente a asegurar el adecuado procedimiento de las labores	Solo buscan cumplir con las ventas puntuales de los clientes	Los propietarios consideran que las demás tareas no son importantes
Falta de interés en mantener la bodega ordenada	No se le da la importancia suficiente al orden de la mercadería	Los trabajadores consideran que no hay tiempo para ordenar la bodega	Porque solo son dos personas encargadas de todas las labores	Los propietarios consideran que no cuentan con los recursos para pagarle a más personas	No se ha hecho un análisis adecuado de las finanzas de la empresa
Control de inventario inexistente	No cuentan con ninguna herramienta que ayude al personal a saber cuántos artículos de cada producto tienen en la bodega	Falta de interés en buscar asesoría en herramientas que les ayuden a llevar el inventario	Falta de interés en llevar un registro del inventario en bodega	Consideran que no hay tiempo para hacer tomas físicas de inventario y registrarlo ya sea en un registro físico (papel) como digital (ej. Excel)	Porque solo son dos personas encargadas de todas las labores
Documentación de ingresos y salidas inexistente	Nadie ha hecho el propio de hacer una plantilla donde se lleve el registro de ingresos y salidas de mercadería	Consideran que esto solo sumaría tiempo y no agregaría valor	Falta de asesoría en el área	No se ha tenido el interés suficiente para poner en orden todas las áreas de la empresa	Falta de conocimientos administrativos no les permiten ver más allá

Falta claridad en la demanda de los productos	No se ha realizado un análisis de demanda	No existe una persona que se encargue de tales análisis	No se ha considerado importante hasta el momento	No se ha planteado un presupuesto para más personal	Falta asesoría en el área
Inadecuado orden en la bodega	Los artículos se encuentran en estantes al azar y en las mismas cajas en las que ingresan y no se acomodan	No se tiene conocimiento en cómo organizar una bodega de la manera más adecuada	Falta de asesoría en el área	No se ha tenido el interés suficiente para poner en orden todas las áreas de la empresa	Falta de conocimientos administrativos no les permiten ver más allá
Iluminación insuficiente	El espacio de bodega es muy oscuro y los fluorescentes no están en buen estado	No ha habido el suficiente interés en poner fluorescentes nuevos que brinden mejor iluminación	Porque consideran que eso no es importante	No creen que la iluminación sea influencia para trabajar adecuadamente	Falta de conocimiento en salud ocupacional
El almacenamiento inadecuado deteriora el producto	No se tiene cuidado y orden para almacenar la mercadería	No se pone el suficiente cuidado en que son productos desechables que si se apilan o caen sobre otros, pueden arrugarse, romperse o dañarse en general	Se quiere hacer todo lo más rápido posible y no ponen cuidado	Consideran que no hay tiempo para acomodar adecuadamente los productos	Poco personal

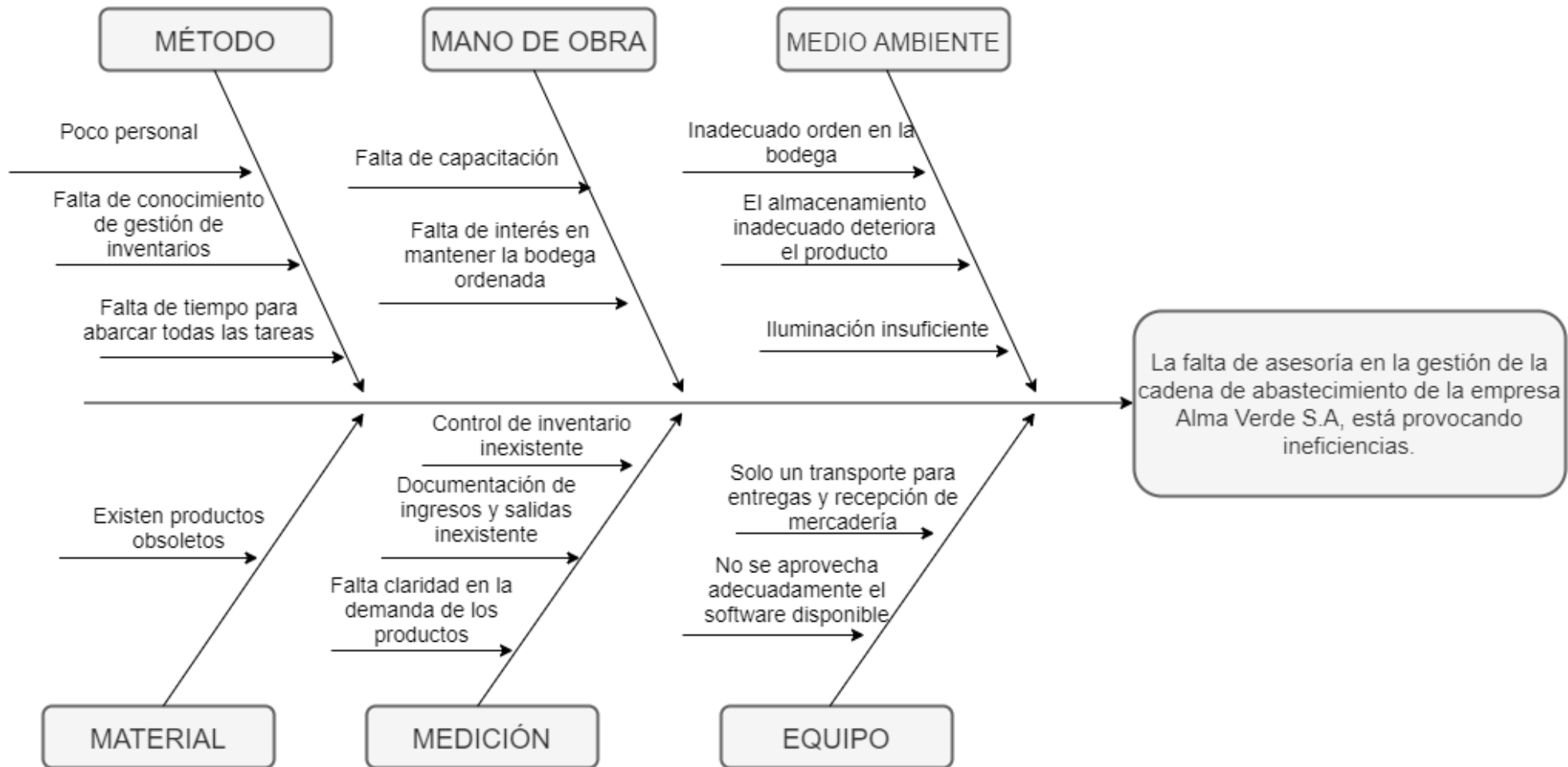
Solo un medio de transporte para entrega y recepción de mercadería	No se ha considerado adquirir otro medio de transporte	Porque de todas formas solo hay una persona encargada de las entregas y recolección de mercadería	Los propietarios consideran que no cuentan con los recursos para pagarle a más personas	No se ha hecho un análisis adecuado de las finanzas de la empresa	Los propietarios actuales no tienen el conocimiento administrativo necesario
No se aprovecha adecuadamente el software disponible	Los propietarios no han sacado el tiempo para descubrir las funciones del software y aprovecharlo en todas las áreas posibles	Falta de interés	Consideran que no hay tiempo para esto	Creer que otras tareas son más importantes	Consideran que el poco personal les limita mejorar e implementar temas como el software

Fuente: Elaboración propia

4.2.6. Análisis Causa – Efecto

Para llevar a cabo el análisis del problema identificado anteriormente, se utiliza el diagrama de Ishikawa para conocer a fondo las causas principales que puedan estar originando el problema y de esta forma priorizar soluciones con las que son más relevantes. Para este diagrama se toman en cuenta las categorías de Método, Material, Mano de Obra, Medición, Medio Ambiente y Maquinaria/Equipo.

Diagrama 7: Diagrama de Ishikawa Alma Verde S.A



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el diagrama anterior, por cada categoría se destacan varias causas, las cuales se detalla a continuación:

Método:

En esta rama se evalúa la forma actual en la que se trabaja, se evalúa la forma en que se desarrollan las actividades.

Poco personal: como se ha mencionado a través del proyecto, Alma Verde S.A solo cuenta con dos personas que laboran en ella, estos son los dos propietarios y ellos se encargan de todas las actividades correspondientes a cada etapa.

Falta de conocimiento en gestión de inventarios: las dos personas encargadas del proceso no tienen conocimiento alguno en el área de gestión de inventarios, todas las labores se han desarrollado empíricamente, la propietaria tiene conocimientos básicos en administración y el fuerte del propietario son las ventas. Es por esto que no se ha exigido tanto en la adecuada gestión del inventario.

Falta de tiempo para abarcar todas las tareas: siendo solo dos personas encargadas de todo el proceso y tomando en cuenta que una de ellas solo está medio tiempo en las labores de Alma Verde S.A, se reduce la capacidad de abordar todas las tareas requeridas por la empresa. Es por esto que no siempre se puede acomodar la mercadería en los estantes respectivos a tiempo para mantener el orden.

Material:

Para esta sección del diagrama, se evalúa todo lo que tenga que ver con los materiales de la empresa y para este caso específico, se consideran los productos que maneja Alma Verde S.A.

Existen productos obsoletos: en la bodega se pueden encontrar productos que no se venden, siendo así que un 48% del producto en bodega tiene baja demanda, ocupando espacio en las bodegas e incluso teniendo que vender a precio de costo para poder sacar el producto en exceso.

Mano de obra:

En mano de obra se consideran los aspectos relacionados al personal de la empresa por lo que se destacan las siguientes causas en el diagrama:

Falta de capacitación: no se ha buscado capacitación en gestión de abastecimiento para los trabajadores de la empresa, y como se mencionó anteriormente, las dos personas encargadas del proceso no tienen conocimiento alguno en esta área.

Falta de interés en mantener la bodega ordenada: ninguno de los trabajadores ha hecho el propio por ordenar la bodega adecuadamente, a su vez todas las cajas de los productos que ingresan, solo se apilan en la bodega y los trabajadores no organizan el tiempo para ordenar los productos (Visualizar en anexos).

Medición:

Acá recaen todas las tareas en torno a la inspección, las medidas con las que se trabajan, la forma en la que se mide el trabajo realizado... Es por esto que en el diagrama se consideraron las causas descritas a continuación:

Control de inventario inexistente: esto es un punto en el que se ha hecho mucho énfasis a través del proyecto, pero en efecto no existe un control adecuado de la mercadería que hay en la bodega, no se lleva un registro documentado de las existencias ni se realizan conteos cíclicos para validar que el inventario no se está perdiendo. Esto se relaciona con el hecho de que no se registran los productos que ingresan a la bodega ni los que salen para ser entregados a clientes. Como no hay un registro del inventario, no se lleva el control adecuado de lo que debería haber en bodega y en el medio de transporte de la empresa, no hay manera de saber documentalmente la cantidad de unidades por producto que existe en la bodega, el precio al que fueron adquiridos los productos ni la fecha en la que estos ingresaron.

Documentación de ingresos y salidas inexistente: tal como se mencionó en el análisis del diagrama de flujo de inventarios, no existe un registro de ingreso de mercadería ni tampoco existe un registro de salidas, esto provoca que sea más difícil

controlar las cantidades reales almacenadas y se pierde la noción del costo del inventario en bodega.

No hay claridad en la demanda de los productos: todo el proceso se basa en la necesidad semanal de ciertos productos por parte de los clientes, pero nunca se ha estimado una demanda real por lo que tampoco se controlan las compras de mercadería e interfiere con los análisis que se deberían hacer para validar el retorno de la inversión. Alma Verde S.A basa las compras de mercadería en una estimación de ventas semanales, no se toma en cuenta una proyección de demanda real y debido a esto se tienen que hacer varios viajes a la semana para recoger la mercadería comprada donde los diferentes proveedores para lograr cumplir con las necesidades de los clientes

Medio Ambiente:

El medio ambiente hace referencia al entorno en el cual se trabaja. En el diagrama de Ishikawa realizado se destacó lo siguiente:

Inadecuado orden en la bodega: justo como se destaca en el diagrama de flujo, los productos no son ordenados cuando se ingresan a la bodega, pueden estar semanas en sus respectivas cajas y sin acomodar los productos hasta que alguna de las dos personas encargadas considere que tienen tiempo para acomodar o hasta que se requiera despachar, y de esta forma no se almacenan nunca ni se toman en cuenta en el inventario. Los productos que están acomodados en los diferentes estantes no tienen un orden específico, solo están puestos en estantes aleatorios. Adicionalmente, no existen rótulos en los estantes que indiquen qué producto es el que debería acomodarse ahí, lo cual abre paso al desorden del cual se habla en el punto anterior. (Visualizar en anexos)

Almacenamiento inadecuado deteriora el producto: debido a que la mayoría de la mercadería en bodega son productos desechables biodegradables, están hechos a base de cartón y papel, por lo que el almacenamiento adecuado es fundamental para no deteriorar los productos, no pueden estar almacenados en zonas húmedas o unos sobre otros porque pueden dañarse los vasos, platos, bolsas, entre otros.

Iluminación insuficiente: para temas de almacenaje la iluminación no afecta tanto, sin embargo, en la misma bodega se tiene la oficina y se considera que la iluminación actual no es la adecuada para permanecer en ese espacio.

Maquinaria/ Equipo:

Solo un medio de transporte para entregas y recepción de mercadería: la empresa cuenta con un carro en el cual se realizan las entregas de productos a los clientes y este mismo vehículo es el que se utiliza para retirar la mercadería en los distintos puntos donde se encuentran los proveedores. Hasta la fecha se han tratado de distribuir las entregas por las diferentes zonas mencionadas anteriormente, sin embargo, se dificulta el tiempo y el espacio en el vehículo si en el mismo día se debe realizar las dos tareas.

No se aprovecha adecuadamente el software disponible: Alma Verde S.A cuenta con un software llamado “Fygaro” el cual tiene muchas opciones para la gestión adecuada del inventario, sin embargo, no se aprovechan dichas funciones y solo se utiliza para llevar la facturación de los clientes.

4.2.6. Ponderación de las causas

Con el fin de ponderar las causas según su nivel de impacto, se clasifica cada una de las que se identificaron en el diagrama de Ishikawa según el grado de afectación. La ponderación se realiza enlistando las causas identificadas en el diagrama y junto a los propietarios de la empresa se le asigna un peso respectivo a cada causa basados en los siguientes valores:

Grado de afectación	
Muy Poco	1
Poco	2
Medio	3
Alto	4
Muy Alto	5

Tabla 12: Causas del Ishikawa

Ponderación de las causas del Ishikawa		
M	#	Causa
MÉTODO	1	Poco personal
	2	Falta de conocimiento de gestión de inventarios
	3	Falta de tiempo para abarcar todas las tareas
MATERIAL	4	Existen productos obsoletos
MANO DE OBRA	5	Falta de capacitación
	6	Falta de interés en mantener la bodega ordenada
MEDICIÓN	7	Control de inventario inexistente
	8	Documentación de ingresos y salidas inexistente
	9	Falta claridad en la demanda de los productos
MEDIO AMBIENTE	10	Inadecuado orden en la bodega
	11	Iluminación insuficiente
	12	El almacenamiento inadecuado deteriora el producto
EQUIPO	13	Solo un medio de transporte para entrega y recepción de mercadería
	14	No se aprovecha adecuadamente el software disponible

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior enlista cada una de las causas identificadas en el Ishikawa, a partir de esto, se procede a agregarle el grado de afectación y asignarle el mismo peso de forma porcentual.

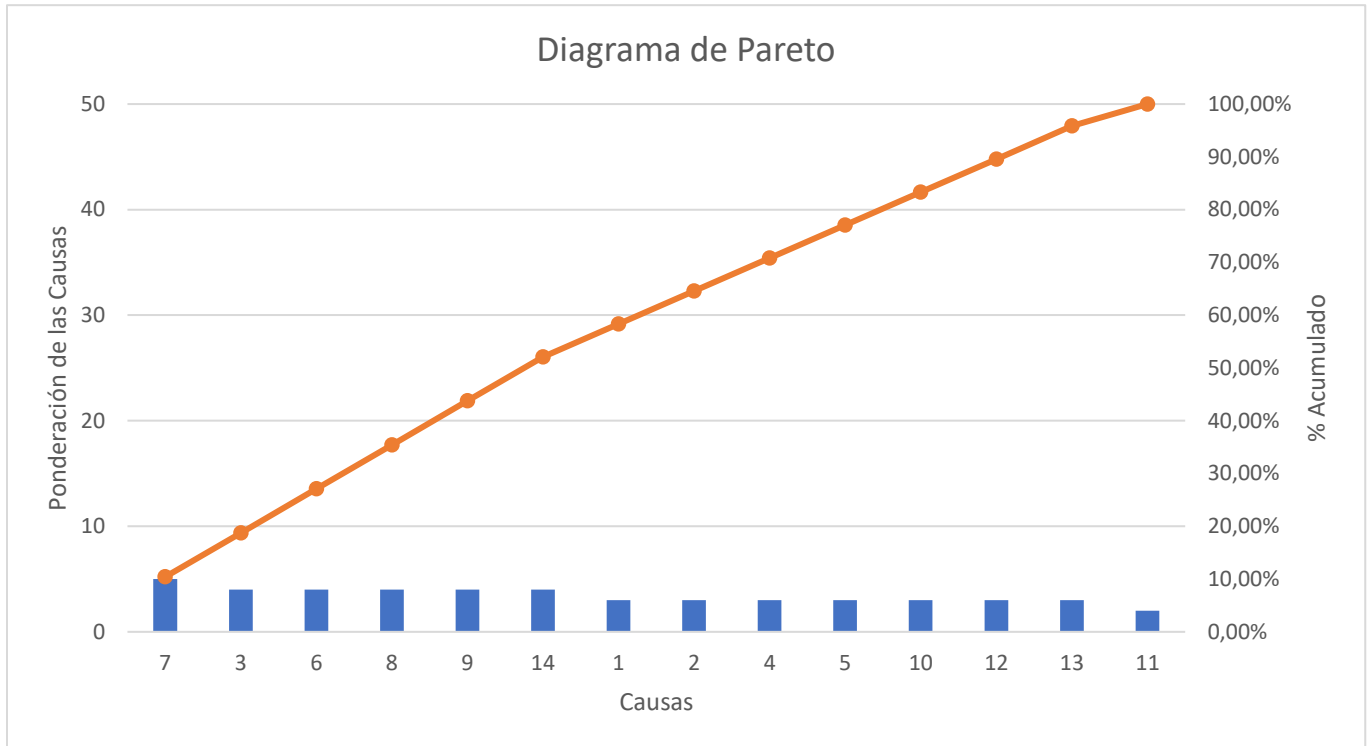
Tabla 13: Ponderación de las causas del Ishikawa

Ponderación de las causas del Ishikawa				
#	Causa	Grado de afectación	%	Acumulado
7	Control de inventario inexistente	5	10,42%	10,42%
3	Falta de tiempo para abarcar todas las tareas	4	8,33%	18,75%
6	Falta de interés en mantener la bodega ordenada	4	8,33%	27,08%
8	Documentación de ingresos y salidas inexistente	4	8,33%	35,42%
9	Falta claridad en la demanda de los productos	4	8,33%	43,75%
14	No se aprovecha adecuadamente el software disponible	4	8,33%	52,08%
1	Poco personal	3	6,25%	58,33%
2	Falta de conocimiento de gestión de inventarios	3	6,25%	64,58%
4	Existen productos obsoletos	3	6,25%	70,83%
5	Falta de capacitación	3	6,25%	77,08%
10	Inadecuado orden en la bodega	3	6,25%	83,33%
12	El almacenamiento inadecuado deteriora el producto	3	6,25%	89,58%
13	Solo un medio de transporte para entrega y recepción de mercadería	3	6,25%	95,83%
11	Iluminación insuficiente	2	4,17%	100,00%
TOTAL		49	100,00%	

Fuente: Elaboración propia

Basados en la puntuación de cada una de las causas detalladas en la tabla previa, se permite representar gráficamente el impacto que tienen dichas causas con respecto al problema que sufre Alma Verde S.A.

Gráfico 1: Pareto Causas del Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Bajo el gráfico de Pareto se puede interpretar que solucionando el 20% de las causas identificadas se ataca el 80% del problema, por lo que se debe priorizar en solucionar las causas 7,3 y 6 y el 20% de los problemas restantes van a tener una solución consecencial.

Dentro del grupo que representa el 20% de las causas, se encuentran las 3 principales las cuales corresponden a la causa número 7 “Control de inventario inexistente”, la 3 “Falta de tiempo para abarcar todas las tareas” y 6 “Falta de interés en mantener la bodega ordenada”, y estas están directamente relacionadas con el objetivo general de este proyecto y su propuesta de mejora para la empresa Alma Verde S.A. con el diseño de un sistema de gestión de inventario.

El 80% de las causas permiten identificar datos de medición como la falta de documentación de ingresos y salidas, falta de claridad en la demanda y falta de aprovechamiento del software existente.

Analizando los datos obtenidos en el diagrama de Pareto, se proponen las soluciones para cada una de las causas con base en las conclusiones del diagnóstico.

4.3. Clasificación ABC de los productos

Con el fin de acomodar la bodega de la manera más eficiente posible, se categorizan los productos según una clasificación ABC, ya que esto permite segmentar la bodega según el nivel de importancia. En el período de dos años, Alma Verde S.A ha comercializado alrededor de 272 productos, por lo que para efectos de este análisis se va a tomar en cuenta una pequeña fracción del total de productos. Se seccionan los productos por aquellos que tengan características similares y se deriva la siguiente lista:

Tipo de Producto
Artículos de limpieza
Bandejas
Bolsa de basura
Bolsa Kraft
Bolsa supermercado
Bolsa Zipper
Bowl
Empaque burbuja
Caja Champack
Otros
Contenedor de comida
Cubiertos
Pajillas
Toallas y servilletas
Platos
Vasos

Las diferentes clasificaciones ABC que se realizarán, serán basadas en la lista de los 16 tipos de productos descritos anteriormente.

4.3.1. Clasificación ABC por costos

Para realizar el análisis ABC del inventario por costos, se suman los costos de los productos por cada categoría y se calcula el porcentaje de costo que representa cada tipo de producto sobre costo total. Una vez que se obtiene este porcentaje, se calcula el porcentaje acumulado para poder clasificar según un ABC dichas categorías, donde:

Tabla 14: Referencia de clasificación ABC

%	Clasificación
0%-85%	A
85%-95%	B
95%-100%	C

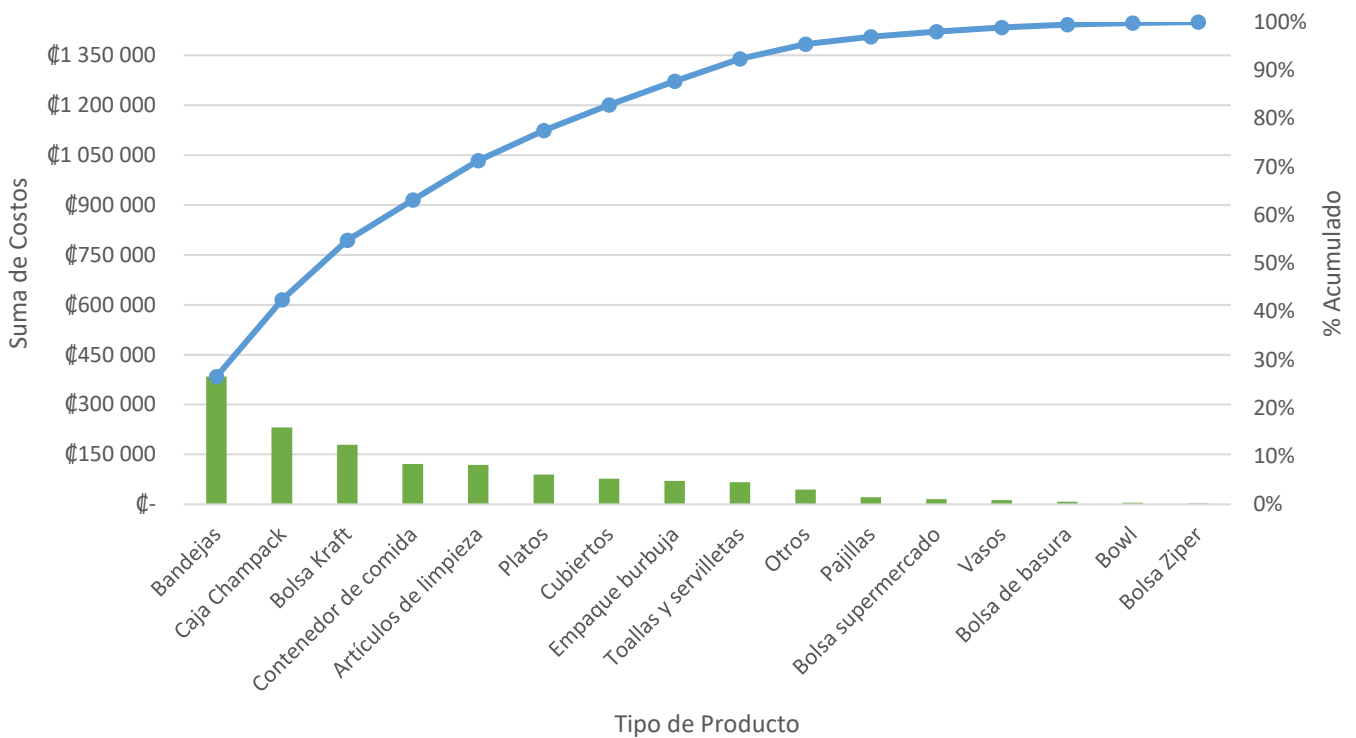
Tabla 15: Clasificación ABC por costos

Tipo de Producto	Suma de costos	%	Acumulado	Clasificación
Bandejas	₪ 384 143	26%	26%	A
Caja Champack	₪ 230 808	16%	42%	A
Bolsa Kraft	₪ 179 119	12%	55%	A
Contenedor de comida	₪ 121 441	8%	63%	A
Artículos de limpieza	₪ 118 804	8%	71%	A
Platos	₪ 90 159	6%	78%	A
Cubiertos	₪ 77 196	5%	83%	A
Empaque burbuja	₪ 70 884	5%	88%	B
Toallas y servilletas	₪ 67 133	5%	92%	B
Otros	₪ 44 922	3%	95%	B
Pajillas	₪ 21 492	1%	97%	C
Bolsa supermercado	₪ 15 366	1%	98%	C
Vasos	₪ 13 043	1%	99%	C
Bolsa de basura	₪ 8 280	1%	99%	C
Bowl	₪ 4 776	0%	100%	C
Bolsa Zipper	₪ 3 114	0%	100%	C
TOTAL	₪ 1 450 680			

Fuente: Elaboración propia

A partir de la información que se obtuvo en el cuadro anterior se diseña el diagrama de Pareto a continuación:

Gráfico 2: Pareto ABC por costos



Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos identificados en el gráfico anterior, se puede concluir que los productos que generan mayor inversión al negocio son las bandejas, cajas champack, bolsas Kraft, contenedores de comida, artículos de limpieza, platos y cubiertos, que pertenecen a la clasificación A. Estos productos representan un 20% del total de productos y el 80% del costo total.

Para los productos de categoría B se obtienen los empaques burbuja, toallas y servilletas y otros, los cuales corresponden a un 15% del costo total. Por último, los productos con categoría C, corresponden a las pajillas, bolsas de supermercado, bowls y bolsas de zipper. Estos representan solo un 5% del costo total.

4.3.2. Clasificación ABC por ventas

Para la clasificación ABC por ventas, se toman en cuenta los datos de las ventas por tipo de producto, realizadas a través de un periodo de un año, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 16: Ventas de un año Alma Verde SA

Tipo de Producto	oct-19	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	mar-20
Bandejas	₡ 2 299 607	₡ 1 740 651	₡ 1 678 710	₡ 2 178 496	₡ 1 614 139	₡ 2 124 887
Contenedor de comida	₡ 2 157 537	₡ 1 755 926	₡ 2 324 255	₡ 1 413 929	₡ 1 099 722	₡ 1 357 214
Artículos de limpieza	₡ 358 469	₡ 464 479	₡ 427 417	₡ 446 690	₡ 420 923	₡ 2 425 797
Toallas y servilletas	₡ 848 018	₡ 933 023	₡ 1 124 192	₡ 1 543 349	₡ 1 406 274	₡ 980 835
Caja Champack	₡ 882 666	₡ 378 121	₡ 519 777	₡ 435 378	₡ 337 802	₡ 316 089
Platos	₡ 1 300 579	₡ 680 283	₡ 1 809 040	₡ 829 872	₡ 850 348	₡ 704 329
Cubiertos	₡ 1 032 813	₡ 574 323	₡ 1 372 204	₡ 766 490	₡ 724 409	₡ 817 411
Vasos	₡ 1 123 384	₡ 1 056 941	₡ 703 674	₡ 524 586	₡ 358 526	₡ 465 696
Bolsa Kraft	₡ 532 939	₡ 641 960	₡ 766 522	₡ 694 715	₡ 382 072	₡ 349 664
Otros	₡ 220 028	₡ 134 402	₡ 129 769	₡ 250 837	₡ 345 543	₡ 489 154
Bolsa supermercado	₡ 156 166	₡ 285 043	₡ 197 852	₡ 133 894	₡ 113 791	₡ 219 082
Pajillas	₡ 348 590	₡ 236 890	₡ 390 779	₡ 375 362	₡ 251 674	₡ 222 187
Bolsa de basura	₡ 131 794	₡ 78 151	₡ 46 782	₡ 43 166	₡ 31 301	₡ 41 697
Bowl	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -
Empaque burbuja	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -
Bolsa Zipper	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Ventas de un año Alma Verde SA

Tipo de Producto	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20
Bandejas	₡ 1 843 062	₡ 2 845 391	₡ 3 141 289	₡ 3 295 773	₡ 3 551 955	₡ 2 768 162
Contenedor de comida	₡ 1 559 776	₡ 2 740 841	₡ 3 222 989	₡ 2 586 224	₡ 2 755 693	₡ 1 970 384
Artículos de limpieza	₡ 1 602 200	₡ 1 129 632	₡ 1 014 841	₡ 715 055	₡ 657 985	₡ 880 009
Toallas y servilletas	₡ 129 460	₡ 486 546	₡ 753 137	₡ 281 733	₡ 651 740	₡ 784 371
Caja Champack	₡ 382 703	₡ 937 060	₡ 1 094 233	₡ 1 311 151	₡ 1 034 767	₡ 1 235 018
Platos	₡ 111 705	₡ 203 989	₡ 495 059	₡ 376 677	₡ 978 858	₡ 383 966
Cubiertos	₡ 248 826	₡ 124 752	₡ 221 819	₡ 352 362	₡ 283 093	₡ 166 923
Vasos	₡ 268 313	₡ 497 619	₡ 318 214	₡ 449 594	₡ 402 122	₡ 252 647
Bolsa Kraft	₡ 53 051	₡ 368 511	₡ 605 216	₡ 260 031	₡ 550 513	₡ 485 108
Otros	₡ 145 940	₡ 231 017	₡ 686 051	₡ 260 211	₡ 289 709	₡ 437 550
Bolsa supermercado	₡ 310 694	₡ 240 690	₡ 309 338	₡ 252 712	₡ 120 754	₡ 135 713
Pajillas	₡ 24 860	₡ 32 205	₡ 74 863	₡ 16 103	₡ 67 800	₡ 91 248
Bolsa de basura	₡ -	₡ 13 560	₡ 14 792	₡ 7 368	₡ 20 430	₡ 52 183
Bowl	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 35 594	₡ 70 908
Empaque burbuja	₡ 21 018	₡ -	₡ 22 374	₡ 44 748	₡ -	₡ -
Bolsa Zipper	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -	₡ 55 822

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos de ventas, se elabora el siguiente cuadro donde se suman las ventas totales por producto al año, se calcula el porcentaje correspondiente y se dividen los productos según la clasificación ABC donde:

Tabla 18: Referencia de clasificación ABC

%	Clasificación
0%-85%	A
85%-95%	B
95%-100%	C

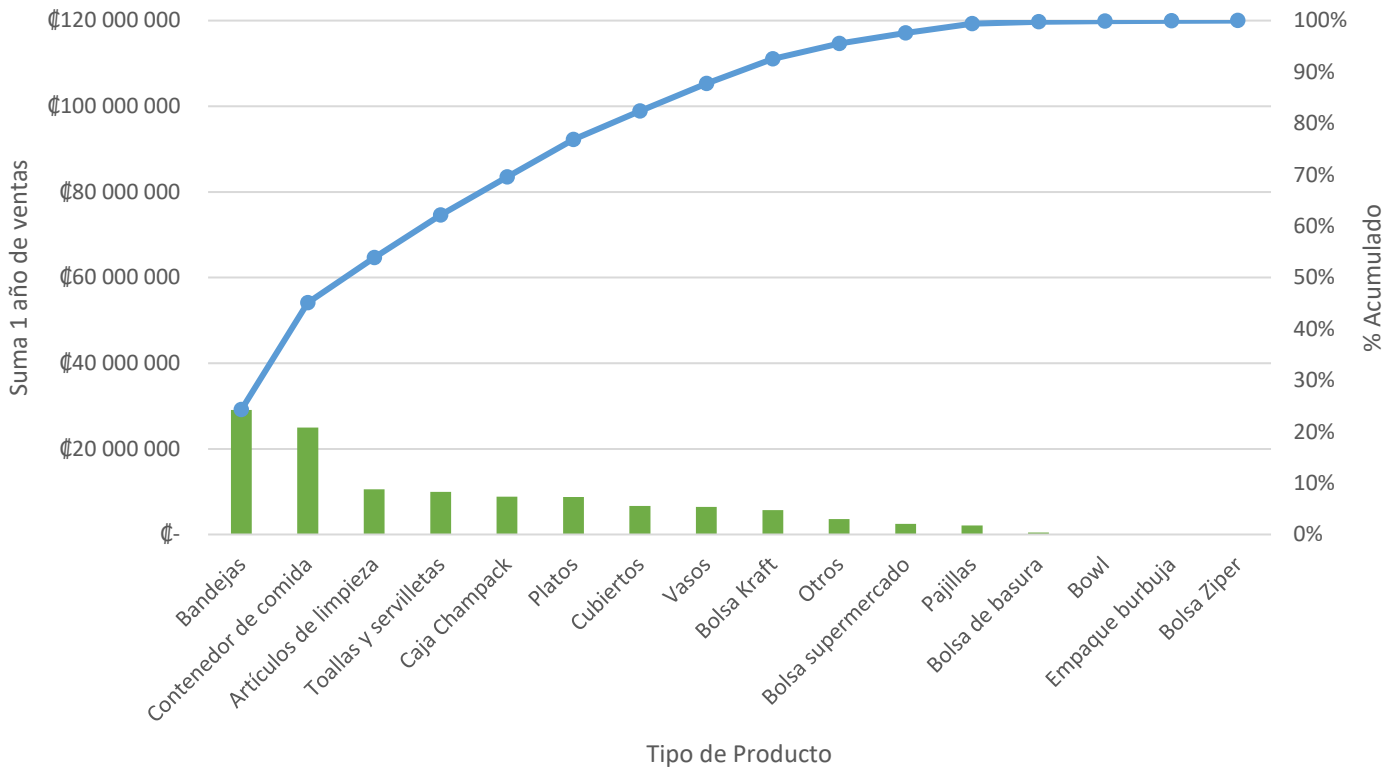
Tabla 19: Clasificación ABC por Ventas

Tipo de Producto	Suma de 1 año	%	Acumulado	Clasificación
Bandejas	₡ 29 082 121	24%	24%	A
Contenedor de comida	₡ 24 944 490	21%	45%	A
Artículos de limpieza	₡ 10 543 497	9%	54%	A
Toallas y servilletas	₡ 9 922 679	8%	62%	A
Caja Champack	₡ 8 864 763	7%	70%	A
Platos	₡ 8 724 704	7%	77%	A
Cubiertos	₡ 6 685 426	6%	82%	A
Vasos	₡ 6 421 314	5%	88%	B
Bolsa Kraft	₡ 5 690 301	5%	93%	B
Otros	₡ 3 620 212	3%	96%	C
Bolsa supermercado	₡ 2 475 727	2%	98%	C
Pajillas	₡ 2 132 559	2%	99%	C
Bolsa de basura	₡ 481 224	0%	100%	C
Bowl	₡ 106 501	0%	100%	C
Empaque burbuja	₡ 88 140	0%	100%	C
Bolsa Zipper	₡ 55 822	0%	100%	C
TOTAL	₡ 119 839 482	100%		

Fuente: Elaboración propia

A partir de la información que se obtuvo en el cuadro anterior se diseña el diagrama de Pareto a continuación:

Gráfico 3: Pareto ABC por Ventas



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en los datos que se obtuvieron en este análisis, se concluye que los productos más importantes para el negocio son las bandejas, contenedores de comida, artículos de limpieza, toallas y servilletas, cajas champack, platos y cubiertos, que pertenecen a la clasificación A. Estos productos representan un 20% del total de productos y el 80% del volumen de ventas, por lo que deberían estar posicionados en las zonas más alcanzables en la bodega.

Para los productos de categoría B se obtienen los vasos y las bolsas Kraft, los cuales corresponden a un 15% del volumen de ventas, por lo que se consideran de importancia secundaria y no deberían colocarse en los estantes principales. Por último,

los productos con categoría C, corresponden a las bolsas de supermercado, pajillas, bolsas de basura, *bowl*s, empaques burbuja, bolsas de *zipper* y otros. Estos representan solo un 5% del volumen de ventas, siendo relativamente poco importantes y de poca rentabilidad. Los productos de esta última categoría se deben colocar en las zonas menos accesibles de la bodega, ya que la necesidad de disponer de ellos es menor.

Por lo tanto, a pesar de que productos como las bandejas y contenedores de comida representen una mayor inversión, se considera que son importantes para la empresa porque a su vez representan los productos con mayor demanda, siendo estos los que más ganancia le generan a Alma Verde S.A.

4.4. Proyección de la demanda

Cuando los clientes requieren de los productos que ofrece Alma Verde S.A, el objetivo es suplirles de la mejor forma posible. Desde el momento en que se realiza el pedido comienza el proceso de logística interna para cumplir con la necesidad del cliente. Como se ha podido ver en los apartados anteriores la empresa no cuenta con los mejores métodos de trabajo para cumplir dicha necesidad.

Para poder realizar los cálculos respectivos para controlar el inventario, se requiere tener una proyección de demanda en la cual se puedan basar dichos controles. Para efectos de este trabajo, la proyección de la demanda será calculada según la clasificación de los productos que se detalló anteriormente y se tomarán en cuenta las ventas de los últimos 6 meses.

Tabla 20: Proyección de ventas en cantidades

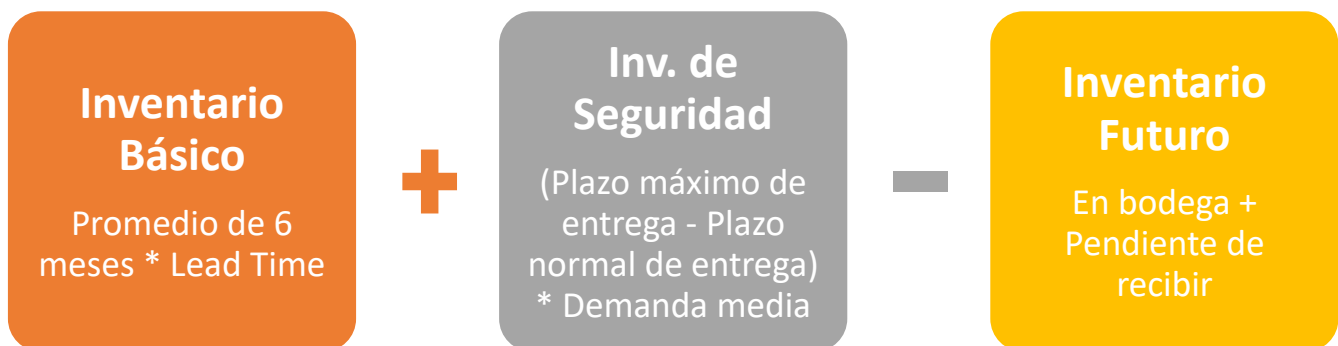
Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tipo de Producto	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	dic-20
Contenedor de comida	42 001	61 732	69 087	65 064	49 161	44 107	52 071	51 180	50 288
Toallas y servilletas	60	7 758	8 199	94	20 987	297	9 486	10 432	11 366
Cubiertos	1 050	4 450	4 800	7 650	5 650	3 904	4 209	5 850	6 179
Bolsa Kraft	1 200	13 053	22 156	7 700	19 200	20 200	15 591	21 944	23 891
Bandejas	14 400	19 351	23 151	23 925	24 180	19 125	20 089	23 124	23 754
Vasos	5 100	10 850	8 021	11 400	9 250	5 700	8 415	8 516	8 547
Platos	15	1 146	3 801	2 217	9 795	1 292	2 655	5 018	5 526
Pajillas	1 500	2 000	4 000	1 000	4 000	4 500	2 828	4 116	4 437
Caja Champack	2 250	5 310	6 100	7 700	6 050	7 150	5 700	7 749	8 248
Otros	36	273	1 599	742	1 357	650	775	1 166	1 263
Bolsa supermercado	789	815	495	526	433	340	571	329	269
Bolsa de basura	-	50	170	120	26	35	67	71	71
Artículos de limpieza	235	144	179	120	189	175	174	158	154
Empaque burbuja	100	-	120	240	-	-	77	49	43
Bolsa Zipper	-	-	-	-	-	400	67	210	245
Bowl	-	-	-	-	125	250	63	179	208

Fuente: Elaboración propia

Para realizar la proyección de ventas para los próximos 3 meses, se utiliza la función “Pronóstico” en Excel, la cual aplica el método de regresión lineal para pronosticar dichos valores. Esta función lo que hace es predecir el valor de las ventas futuras, analizando el comportamiento en la relación previa de dos conjuntos de datos. Para dicha fórmula se toma en cuenta:

- **X:** Es el punto para el cuál se realizará el pronóstico, es decir, este valor X tendrá un valor Y pronosticado por la función.
- **Conocido y:** La matriz de datos dependiente de valores Y, en este caso, el historial de ventas de los últimos 6 meses.
- **Conocido x:** La matriz de datos independiente de valores X, en este caso, el periodo al que corresponden las ventas de los últimos 6 meses.

Para el cálculo del punto de reorden o ROP por sus siglas en inglés (re order point), se fija un punto de reposición de los productos. Cada vez que la cantidad de inventario para determinado producto esté por debajo del ROP se deber ordenar el producto para reabastecer la bodega.



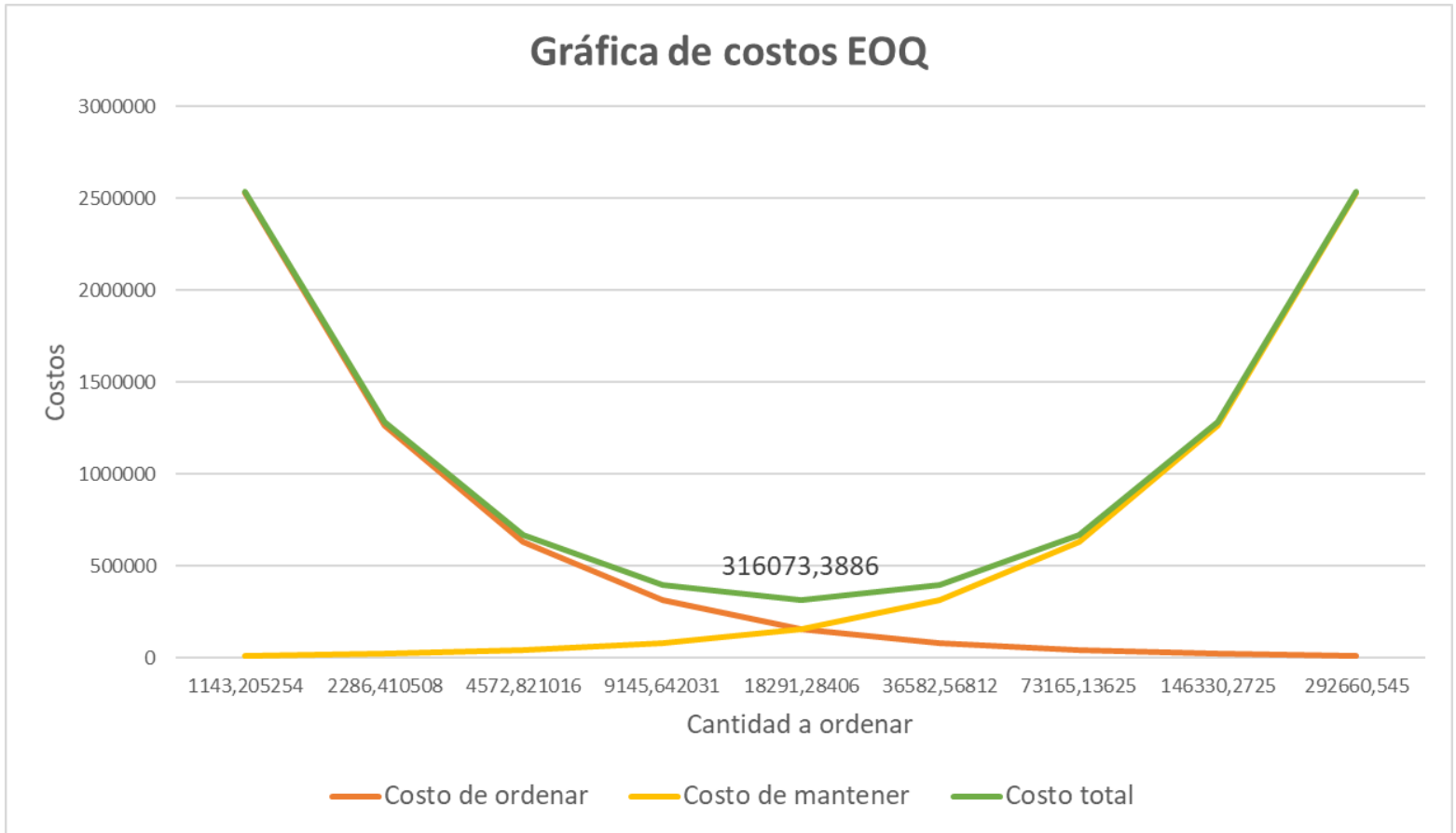
Al aplicar la anterior fórmula se obtienen los siguientes datos, los cuales se estimaron para los productos A, B y C a modo de ejemplificar en el proyecto.

Tabla 21: Cantidad de reorden productos categoría A

Ítem	Datos	Detalle	Interpretación
Demanda (D)	1 789 879,00	anual	
Costo de ordenar (S)	₪ 1 615,02	por orden	
Costo de mantener (H)	₪ 17,28	anual por unidad	
Número de días de trabajo	250,00	por año	
Costo ©	₪ 72	por unidad	
Cantidad óptima de pedido Q*	18 291,28	unidades	Se deben pedir 18291,28 unidades por orden
Número esperado de ordenes (N)	97,85	órdenes	Se realizan 97,85 órdenes de pedido al año
Tiempo esperado entre órdenes (L)	2,55	días	El tiempo entre órdenes es de 2,55 días
Punto de reorden ®	18 291,28	unidades	Cuando el nivel de inventario esté en 18291,28 unidades, se debe colocar una nueva orden
Costo total (CT)	₪ 129 187 361	anual	El costo total anual de inventario es de ₪129187361,39
Costo de ordenar	₪ 158 037	anual total	El costo anual de ordenar es de ₪158036,69
Costo de mantener	₪ 158 037	anual total	El costo anual de mantener es de ₪158036,69

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4: EOQ de productos categoría A



Fuente: Elaboración propia

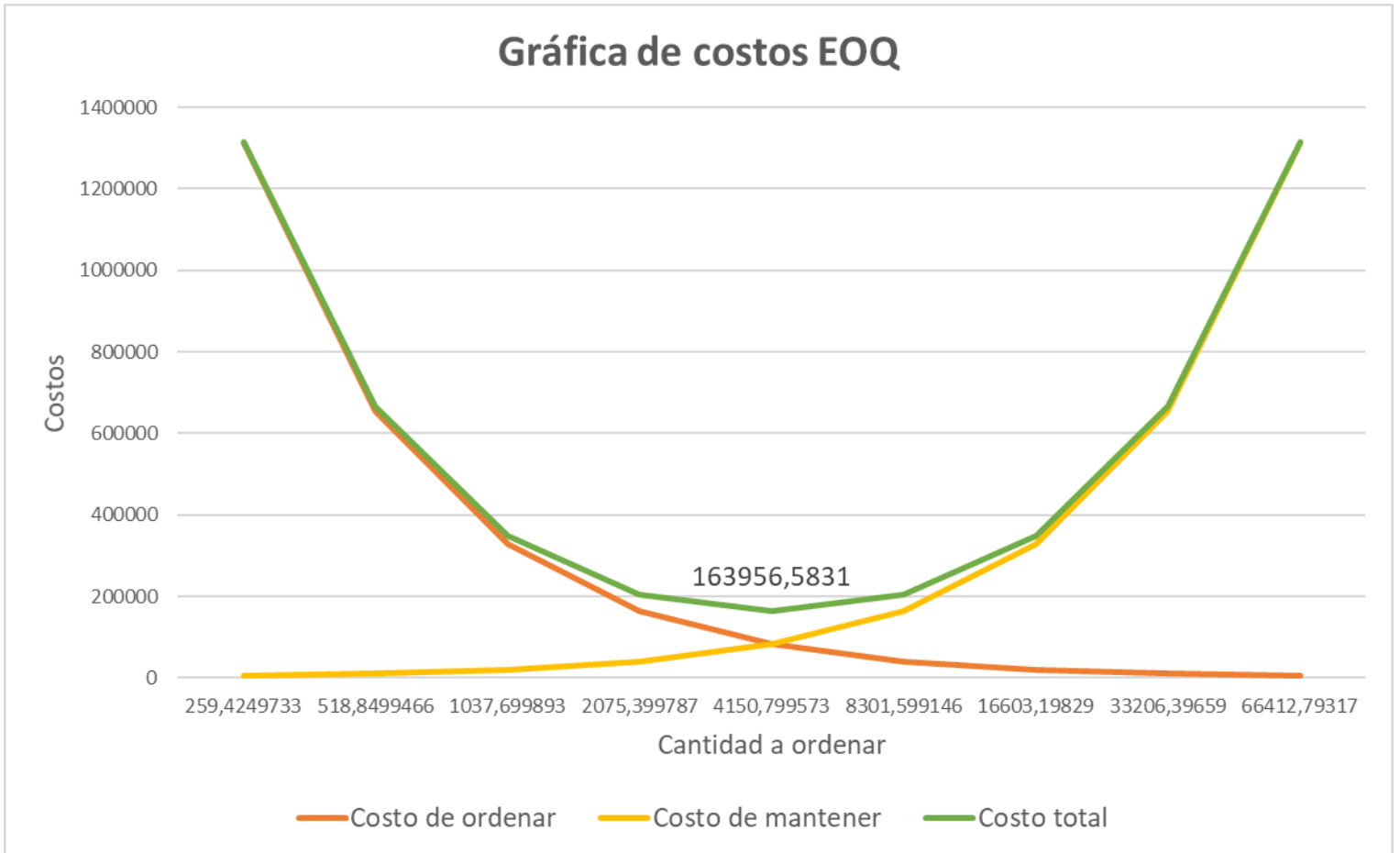
A partir de los datos anteriores, se determina que la cantidad óptima de pedido es de 18 291 unidades por orden y se deben realizar 98 órdenes al año; el costo total anual para la cantidad óptima de pedido de productos categoría A, corresponde a ¢ 316 073,39

Tabla 22: Cantidad de reorden productos categoría B

Ítem	Datos	Detalle	Interpretación
Demanda (D)	210 694,00	anual	
Costo de ordenar (S)	₴ 1 615,02	por orden	
Costo de mantener (H)	₴ 39,50	anual por unidad	
Número de días de trabajo	250,00	por año	
Costo ©	₴ 158	por unidad	
Cantidad óptima de pedido Q*	4 150,80	unidades	Se deben pedir 4150,8 unidades por orden
Número esperado de ordenes (N)	50,76	órdenes	Se realizan 50,76 órdenes de pedido al año
Tiempo esperado entre órdenes (L)	4,93	días	El tiempo entre órdenes es de 4,93 días
Punto de reorden ®	4 150,80	unidades	Cuando el nivel de inventario esté en 4150,8 unidades, se debe colocar una nueva orden
Costo total (CT)	₴ 33 453 609	anual	El costo total anual de inventario es de ₴33453608,58
Costo de ordenar	₴ 81 978	anual total	El costo anual de ordenar es de ₴81978,29
Costo de mantener	₴ 81 978	anual total	El costo anual de mantener es de ₴81978,29

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5:EOQ de productos categoría B



Fuente: Elaboración propia

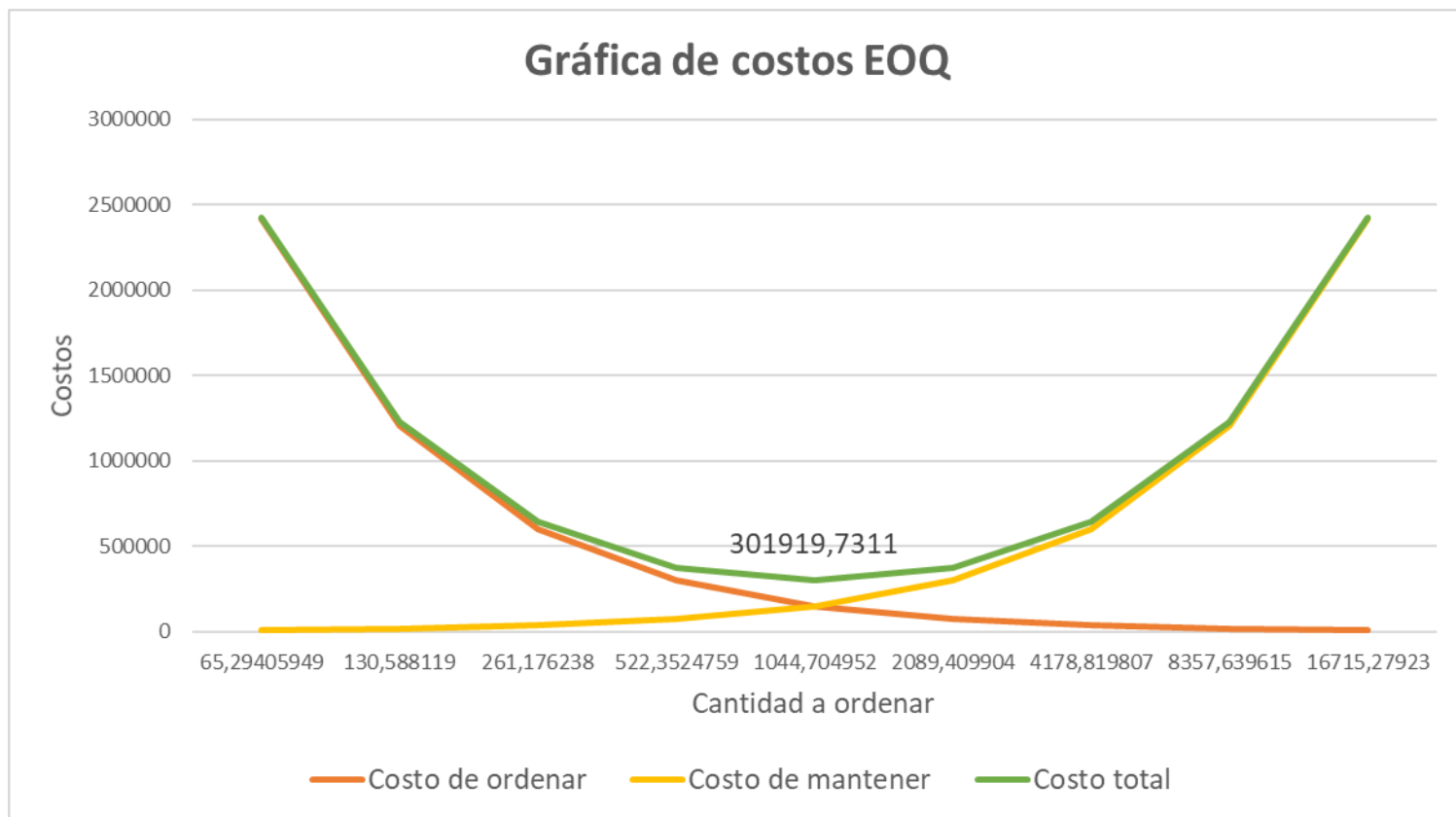
A partir de los datos anteriores, se determina que la cantidad óptima de pedido es de 4151 unidades por orden y se deben realizar 51 órdenes al año; el costo total anual para la cantidad óptima de pedido de productos categoría B, corresponde a ₡ 163 956,58

Tabla 23: Tabla 22: Cantidad de reorden productos categoría C

Ítem	Datos	Detalle	Interpretación
Demanda (D)	97 651,00	anual	
Costo de ordenar (S)	₴ 1 615,02	por orden	
Costo de mantener (H)	₴ 289,00	anual por unidad	
Número de días de trabajo	250,00	por año	
Costo ©	₴ 1 156	por unidad	
Cantidad óptima de pedido Q*	1 044,70	unidades	Se deben pedir 1044,7 unidades por orden
Número esperado de ordenes (N)	93,47	órdenes	Se realizan 93,47 órdenes de pedido al año
Tiempo esperado entre órdenes (L)	2,67	días	El tiempo entre órdenes es de 2,67 días
Punto de reorden ®	1 044,70	unidades	Cuando el nivel de inventario esté en 1044,7 unidades, se debe colocar una nueva orden
Costo total (CT)	₴ 113 186 476	anual	El costo total anual de inventario es de ₴113186475,73
Costo de ordenar	₴ 150 960	anual total	El costo anual de ordenar es de ₴150959,87
Costo de mantener	₴ 150 960	anual total	El costo anual de mantener es de ₴150959,87

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6:EOQ de productos categoría C



Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos anteriores, se determina que la cantidad óptima de pedido es de 1044 unidades por orden y se deben realizar 94 órdenes al año; el costo total anual para la cantidad óptima de pedido de productos categoría A, corresponde a ¢ 301 919,73

4.5. Conclusiones del diagnóstico

Una vez realizada la descripción y el diagnóstico anterior, correspondiente a la situación actual que vive la empresa Alma Verde S.A., se tomarán las medidas necesarias para proponer las soluciones al problema.

El primer objetivo específico planteado corresponde al análisis de los procesos existentes tanto de compras como de control de inventario. Se elaboró un diagrama SIPOC con el fin de conocer los proveedores, las entradas, el proceso general, las salidas y los clientes de Alma Verde S.A. En los apartados 4.2.2, 4.2.3 y 4.2.4, se realizaron los diagramas de flujo correspondientes al proceso general, el proceso de almacenamiento y el proceso de inventarios, donde se pone en evidencia las deficiencias en cuanto a control y abastecimiento de la bodega. Una vez realizado este análisis se caló a mayor profundidad en las carencias del proceso y se analiza por medio de los 5 por qué la causa raíz del problema para proseguir con el diagrama de Ishikawa. A partir de este se pueden identificar las causas que generan el problema planteado y se ponderan dichas causas para la elaboración del diagrama de Pareto, con el que se concluye que las causas principales se enfocan en que el control de inventario es inexistente, no les alcanza el tiempo para abarcar todas las tareas y existe falta de interés por parte de los trabajadores, en mantener la bodega ordenada. Por lo tanto, se puede asegurar que se cumple el primer objetivo planteado.

Luego de realizar el análisis del proceso, se tomaron los datos de ventas y costos para clasificarlos según el ABC de las categorías de productos. Se concluye que el objetivo específico número dos se cumple, ya que se lograron identificar los productos con mayor movimiento según las ventas y de esta manera se tiene un panorama más claro de cómo deberían acomodarse en la bodega.

Para finalizar, se calculan las ventas promedio por categoría de productos y se realiza una proyección de ventas futuras de 3 meses, adicionalmente se identifica el punto de reorden de dichas categorías lo cual determina cuántos productos debería haber en la bodega para suplir las necesidades de los clientes de la empresa. Por ende, se cumple con el tercer objetivo planteado el cual buscaba dichas proyecciones.

CAPÍTULO V
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA
SOLUCIÓN

5. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Al ponderar las causas se permite tener un panorama más claro de los puntos que se deben atender con mayor prioridad para brindar una solución a las causas más relevantes identificadas en el capítulo anterior. En esta sección se detallan las propuestas a dichas causas y se demuestra su beneficio e impacto económico, asimismo de detalla el plan de implementación.

5.1. Propuestas

La siguiente tabla muestra las causas que se atacarán en este proyecto según el nivel de importancia que se le dio en el capítulo cuatro y tomando en cuenta el 20% de las causas que resuelven el 80% del problema.

Tabla 24: Propuestas de mejora

#	Propuestas de mejora	#	Causa	Grado de afectación	% del total
1	Realizar inventarios cíclicos	7	Control de inventario inexistente	5	10,42%
2	Ordenar la bodega según el ABC de ventas	6	Falta de interés en mantener la bodega ordenada	4	8,33%
3	Utilizar documentación de ingresos y salidas	8	Documentación de ingresos y salidas inexistente	4	8,33%
4	Creación de plantilla en Excel	9	Falta claridad en la demanda de los productos	4	8,33%
TOTAL				17	35,42%

Fuente: Elaboración propia

5.1.1. Propuesta #1: Realizar inventarios cíclicos

Mediante la realización de inventarios cíclicos se atacará de manera directa la causa #7 la cual hace alusión a que no existe actualmente, un control del inventario en Alma Verde S.A. Como se evidencia en el capítulo anterior, no hay un registro documentado de las existencias en bodega ni forma de validar si se pierden artículos, además como no existe un registro no se controlan las cantidades de artículos que debería haber en la bodega. Es por esto que se propone realizar conteos cíclicos del inventario.

Para iniciar a implementar la propuesta, se requiere hacer un conteo inicial del inventario físico total (tanto el inventario en bodega, como los productos que se encuentran en el vehículo de la empresa) y documentar las cantidades encontradas. Esto será registrado en la plantilla de inventario en Excel (adjunta en anexos) que se ejemplifica a continuación:

Codigo de Producto	Tipo de Producto	Nombre	Inventario en Bodega	Inventario en Móvil	Total Inventario
AV001	Artículos de limpieza	Abrillantador silicón Bio			
AV002	Artículos de limpieza	Alcohol en gel galón			
AV003	Bandejas	Bandeja almidón 6x6			
AV004	Bandejas	Bandeja almidón 8x8 CD			
AV005	Bandejas	Bandeja almidón 8x8 SD			
AV006	Bandejas	Bandeja almidón 900cc			
AV007	Bandejas	Bandeja almidón 9x6			
AV008	Bandejas	Bandeja almidón 9x9 CD			
AV009	Bandejas	Bandeja almidón 9x9 SD			
AV010	Bandejas	Bandeja almidón c/divisiones tapa desprendible			
AV011	Bandejas	Bandeja bagazo 6x6			
AV012	Bandejas	Bandeja bagazo 8x8 CD			
AV013	Bandejas	Bandeja bagazo 8x8 SD			
AV014	Bandejas	Bandeja bagazo 9x6			
AV015	Bandejas	Bandeja bagazo 9x9 CD			
AV016	Bandejas	Bandeja bagazo 9x9 SD			
AV017	Bandejas	Bandeja cartón 1lb			
AV018	Bandejas	Bandeja cartón 2lb			
AV019	Bandejas	Bandeja cartón 3lb			
AV020	Bandejas	Bandeja cartón hot dog			
AV021	Bolsa de basura	Bolsa basura extragrande			
AV022	Bolsa de basura	Bolsa basura grande			
AV023	Bolsa de basura	Bolsa basura mediana			
AV024	Bolsa de basura	Bolsa blanca pequeña p/habitación 36x51			
AV025	Bolsa de basura	Bolsa estañón			
AV026	Bolsa de basura	Bolsa Grande oxo negra 62x77			
AV027	Bolsa de basura	Bolsa Jardin oxo negra 85x120			
AV028	Bolsa de basura	Bolsa Jardin oxo transp 85x120			
AV029	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 1 lb			
AV030	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 1/2 lb			
AV031	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 10 lb			
AV032	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 12 lb			

Ilustración 11: Plantilla de Inventario

Fuente: Elaboración propia

Se estima un aproximado de 5 horas para realizar dicho conteo físico y registro en la plantilla de Excel. Una vez que se tiene claro el total de productos que existen en la bodega y en la móvil y ha sido documentado, se digitaran estas cantidades de producto en el sistema con el que ya cuenta la empresa, *Fygaro*.

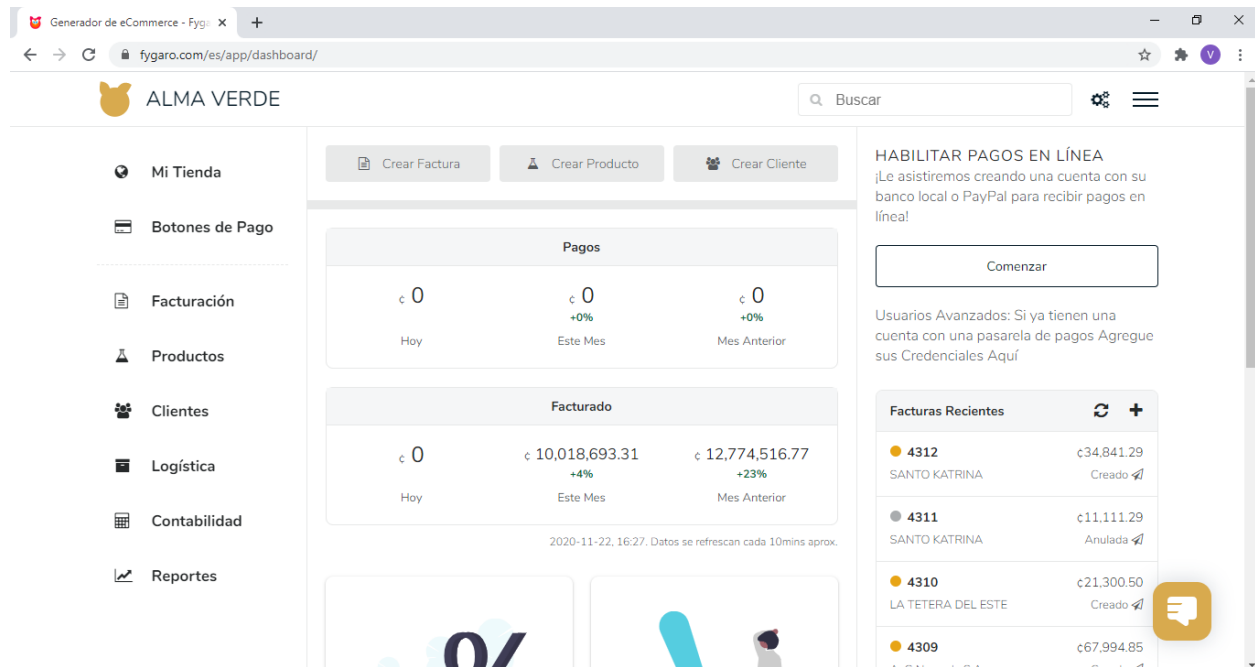


Ilustración 12: Pantalla principal Fygaro

Fygaro es un ERP que permite integrar las distintas bases de información de la empresa y de esta forma los datos siempre estarán disponibles en una misma plataforma. En este caso, Alma Verde S.A ya cuenta con la herramienta, sin embargo, como se menciona en el capítulo anterior, no se aprovechan todas sus funciones. Es por esto que se al implementar su uso no se generará ningún costo adicional y se atacará paulatinamente la causa #14 “No se aprovecha adecuadamente el software disponible”.

La utilización del sistema *Fygaro* ayudará a la empresa a contar con reportes en el momento que sean necesarios; en este caso el reporte de inventario, que indicará la existencia real de cada uno de los productos con los que cuentan.

REPORTES



Ilustración 13: Reportes Fygaro

Cuando se tienen todos los datos documentados, se comenzarán los inventarios cíclicos, es decir se van a validar las cantidades físicas, tanto en la bodega como en la móvil, contra las cantidades que indique el reporte de *Fygaro*, para controlar la rotación del inventario y verificar que estén todos los productos documentados. Se realizará una toma física cada 20 días por los primeros 6 meses para garantizar que la propuesta se lleve a cabo y así mismo que la empresa se adapte al nuevo rol; a partir del mes 7, se estaría haciendo una toma física cada 3 meses. Se estima que para realizar los inventarios cíclicos se tomen alrededor de 16 horas, 8 horas haciendo la toma física y 8 horas validando y ajustando contra el inventario a nivel lógico.

Como se mencionó anteriormente, para esta propuesta no se estará invirtiendo en una gran cantidad de dinero, ya que se cuenta con las herramientas necesarias para implementar. Sin embargo, sí se incurrirá en costos para realizar el conteo físico y la digitación del inventario, además de que se realizará una gran inversión en tiempo la cual se detalla a continuación:

Actividad	Responsable	Costo en colones	Horas requeridas	Total en colones
Elaboración del machote de inventario en Excel	Valeria Sánchez	₡ -	0,5	₡ -
Conteo físico del inventario	Valeria Sánchez	₡ 20 000	5	₡ 100 000
Digitación del inventario	Valeria Sánchez	₡ 20 000	16	₡ 320 000
Inventario Cíclico	Gabriel Barboza	₡ -	16	₡ -
Total			37,5	₡ 420 000

5.1.2. Propuesta #2: Ordenar la bodega según el ABC de ventas

Según la ponderación de las causas encontradas en el Ishikawa, se destacan con mayor puntuación las causas #3 “Falta de tiempo para abarcar todas las tareas” y la #6 “Falta de interés por mantener la bodega ordenada”. Se considera que una vez que se ordene la bodega de la manera más adecuada posible, se facilitará el almacenamiento en futuras ocasiones y no tomará tanto tiempo como lo prevén los propietarios.

Basados en el análisis ABC según ventas que se realizó en el capítulo anterior, se propone ordenar la bodega según el nivel de demanda con el fin de agilizar los alistamientos de pedidos y a su vez tener mayor claridad a la hora de reabastecer la bodega. Actualmente la bodega se encuentra en la siguiente condición:

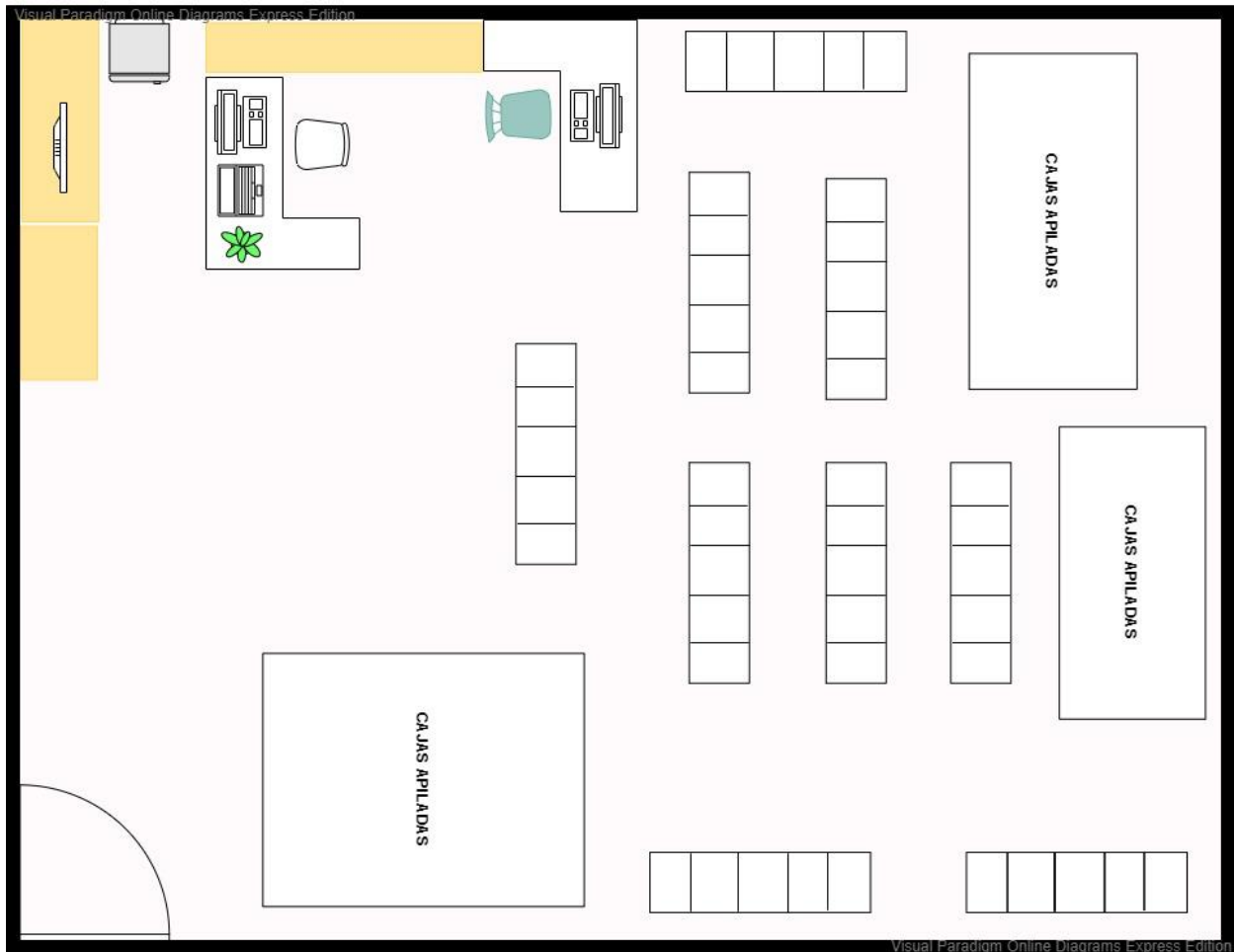


Ilustración 14: Distribución actual de la bodega

Fuente: Elaboración propia

Esta propuesta reorganizaría la bodega de la siguiente manera:

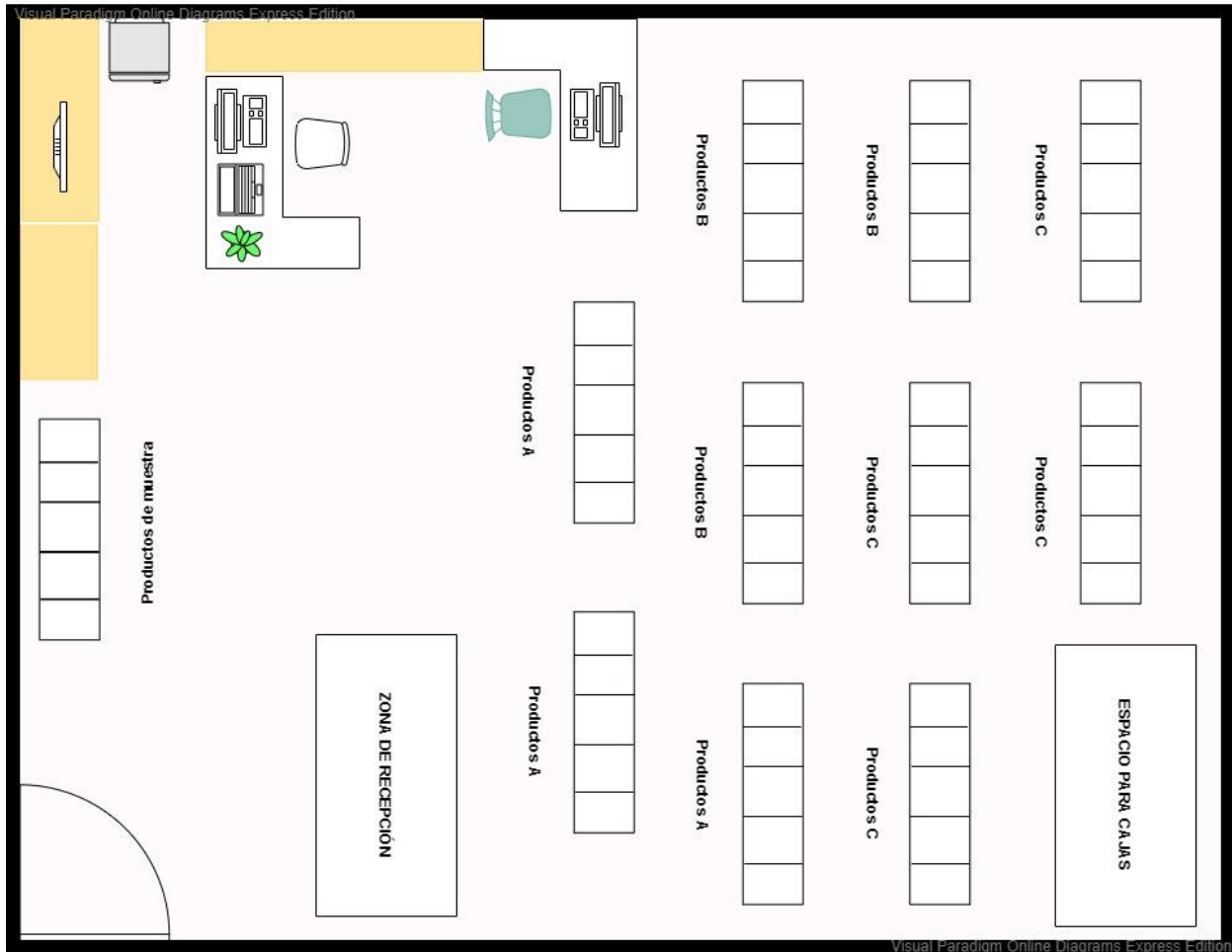


Ilustración 15: Distribución propuesta de la bodega

Fuente: Elaboración propia

Además, como parte de la reorganización, se tomará en cuenta la metodología de las 5s como pautas a seguir a la hora de ordenar.

- Clasificación (Seiri): Se identificarán y clasificarán los productos A, B y C, según los criterios que se consideraron en el capítulo VI.
- Organización (Seiton): Se procede a ordenar los productos en los estantes asignados a cada clasificación de producto, facilitando las tareas de encontrar, usar y reponer esos productos, ya que se eliminan los tiempos no productivos asociados a la búsqueda y desplazamientos innecesarios. Como parte de esta organización, se rotulan los estantes y pasillos para

dar mayor visibilidad. Para estas rotulaciones se estima un costo de ¢ 4500 tomando en cuenta las impresiones de los códigos, los rótulos para cada estante y plastificar cada uno de estos. Adicionalmente se propone comprar dos estantes más para la organización del inventario con un costo aproximado de ¢ 67 950 cada uno. A continuación, el desglose del costo total:

Artículo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Impresión de cód.	12	¢ 80	¢ 960
Rótulos	13	¢ 80	¢ 1 040
Plastificación	25	¢ 100	¢ 2 500
Estantes	2	¢ 67 950	¢ 135 900
TOTAL			¢ 140 400

- Limpieza (Seiso): Se elimina la suciedad y basura, con el fin de reducir accidentes y lesiones. Así mismo, la limpieza repercute directamente en la motivación del personal.
- Estandarizar (Seiketsu): Se capacita al personal sobre la nueva normalidad de orden y aseo en la bodega.
- Mejora continua (Shitsuke): Se motiva al personal a seguir mejorando en cuanto a las nuevas prácticas de orden en la bodega y, además, aportar ideas de cómo mejorar el proceso.

Como parte de esta propuesta, se sugiere contratar a un ayudante de bodega por horas, para lograr salir abasto con las tareas de limpieza y acomodo de la bodega. A este ayudante se le pagarían ¢ 5000 la hora.

De esta manera se detalla la inversión total para implementar esta propuesta:

Actividad	Responsable	Costo en colones	Horas requeridas	Total en colones
Clasificar los productos según el ABC establecido	Valeria Sánchez T.	₡ -	2	₡ -
Ordenar los productos clasificados en los estantes	Bodeguero	₡ 5 000	8	₡ 40 000
Rotulación de estantes y pasillos	Valeria Sánchez T.	₡ 4 500	1	₡ 4 500
Limpieza de la bodega	Bodeguero	₡ 5 000	5	₡ 25 000
Compra de estantes	Gabriel Barboza	₡ 135 900	0	₡ 135 900
Total			16	₡ 205 400

5.1.3. Propuesta #3: Creación de plantilla en Excel

Como lo indica la causa #9, no hay total claridad en la demanda de los productos. En el capítulo anterior se hizo una proyección de ventas y un análisis del punto de reorden para identificar el momento indicado para realizar una compra de productos.

Con la creación de una plantilla de Excel se pretende brindar la herramienta a la empresa, para que puedan tener un panorama claro de sus ventas, la tendencia de estas y adicionalmente, las cantidades de cada producto que se deberían estar comprando para abastecer la demanda. Esta plantilla será generada por el autor, por lo que no incurrirá en costos adicionales para Alma Verde S.A.

A continuación, se presenta un ejemplo de lo que será la herramienta.

	A	B	C	D	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	Código de Producto	Nombre	Tipo de Producto	Clasificación	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	Ventas Anuales	%	Acumulad
1													
2	AV158	Servilleta popup TK	Toallas y servilletas	A	-	7 500	8 000	-	20 000	-	283 324	14%	14%
3	AV188	Taza suflé 1 oz	Contenedor de comida	A	7 000	7 500	5 000	9 000	2 650	4 800	116 900	6%	19%
4	AV142	Plato bagazo #9	Platos	A	-	1 000	2 250	-	6 250	-	107 525	5%	24%
5	AV176	Tapa suflé 1 oz	Contenedor de comida	A	5 400	6 950	4 000	9 500	600	3 500	106 700	5%	29%
6	AV124	Pajilla papel	Pajillas	A	1 500	2 000	4 000	1 000	4 000	4 500	70 474	3%	33%
7	AV196	Tenedor Bio	Cubiertos	A	700	1 600	1 150	2 000	1 100	800	65 650	3%	36%
8	AV044	Bolsa Kraft cubiertos c/diseño	Bolsa Kraft	A	-	3 000	6 000	-	5 000	11 900	62 401	3%	39%
9	AV230	Taza y tapa suflé PET 2oz	Contenedor de comida	A	2 702	6 206	20 234	13 256	8 410	6 406	59 217	3%	42%
10	AV228	Taza y tapa suflé 1oz	Contenedor de comida	A	3 000	6 150	16 000	5 500	11 000	4 700	56 150	3%	44%
11	AV161	Set Cubiertos Bio	Cubiertos	A	-	750	2 000	3 250	2 750	1 501	49 416	2%	47%
12	AV045	Bolsa Kraft cubiertos lisa	Bolsa Kraft	A	-	1 500	5 000	-	7 000	-	49 000	2%	49%
13	AV014	Bandeja bagazo 9x6	Bandejas	A	5 000	2 900	3 850	6 150	5 150	2 900	46 896	2%	51%
14	AV216	Vaso cartón 8oz blanco S/A	Vasos	A	100	2 200	2 000	5 250	3 500	2 300	37 201	2%	53%
15	AV173	Tapa PET refresco 12-16 oz	Contenedor de comida	A	2 600	5 750	3 000	4 458	3 250	1 950	35 558	2%	55%
16	AV233	Taza y tapa suflé PLA 3.25oz	Contenedor de comida	A	1 300	3 050	3 000	3 500	2 400	2 350	34 650	2%	56%
17	AV209	Vaso cartón 12oz blanco	Vasos	A	2 400	4 500	2 850	5 000	2 000	1 950	34 001	2%	58%
18	AV078	Cuchara Bio	Cubiertos	A	200	700	1 500	1 400	1 400	300	33 700	2%	60%
19	AV013	Bandeja bagazo 8x8 SD	Bandejas	A	3 000	2 500	2 700	2 800	2 500	2 100	33 201	2%	61%
20	AV148	Removedor madera 14cm	Cubiertos	A	-	1 000	-	500	-	500	27 501	1%	62%
21	AV064	Caja Champack No.3 Kraft	Caja Champack	A	550	3 310	4 050	3 800	2 700	3 500	26 220	1%	64%
22	AV082	Cuchillo Bio	Cubiertos	A	-	300	150	500	400	200	25 251	1%	65%
23	tz	Tapa Kraft 8 12 16	Contenedor de comida	A	1 600	5 200	4 000	5 950	4 550	3 700	25 000	1%	66%
24	AV016	Bandeja bagazo 9x9 SD	Bandejas	A	1 800	3 050	2 551	2 550	1 650	1 400	24 601	1%	67%
25	AV012	Bandeja bagazo 8x8 CD	Bandejas	A	950	1 200	1 950	4 050	2 400	2 800	24 600	1%	68%
26	AV211	Vaso cartón 16oz blanco	Vasos	A	100	3 450	120	800	3 350	150	24 160	1%	70%
27	AV032	Bolsa Kraft 12 lb	Bolsa Kraft	A	-	1 901	2 702	300	100	200	23 218	1%	71%
28	AV046	Bolsa Kraft papas	Bolsa Kraft	A	-	2 000	2 000	2 000	-	2 000	22 850	1%	72%
29	AV011	Bandeja bagazo 6x6	Bandejas	A	750	1 200	2 500	900	900	1 400	20 950	1%	73%
30	AV036	Bolsa Kraft 25 lb	Bolsa Kraft	A	700	1 200	4 200	3 800	4 300	2 900	20 110	1%	74%
31	AV232	Taza y tapa suflé PLA 2oz	Contenedor de comida	A	4 702	500	1 000	500	-	-	18 903	1%	75%
32	AV229	Taza y tapa suflé almidon 2oz	Contenedor de comida	A	4 000	4 750	1 300	800	1 150	400	18 620	1%	75%
33	AV147	Removedor madera 11cm	Cubiertos	A	150	-	-	-	-	-	16 750	1%	76%
34	AV015	Bandeja bagazo 9x9 CD	Bandejas	A	700	1 550	1 450	900	1 700	600	15 750	1%	77%

Ilustración 16: Plantilla de Excel para Inventario

La ilustración anterior, corresponde a las primeras columnas que se visualizarán en la herramienta y la ilustración siguiente son las columnas finales de la misma.

	A	B	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
	Código de Producto	Nombre	Promedio Ventas	LT	Inventario Básico	Inv. Seguridad	Inv. Futuro	ROP	Prom 6 meses anteriores	Índice de tendencia	Tendencia	Costo	MONTO BODEGA	MONTO NECESARIO
1														
2	AV158	Servilleta popup TK	5 917	0,5	2 958	740	-	3 698	41 304	14%	Decreciente	₡ -	₡ -	₡ -
3	AV188	Taza suflé 1 oz	5 992	0,5	2 996	749	1 500	2 245	13 492	44%	Decreciente	₡ 1 206	₡ 1 808 475	₡ 2 706 433
4	AV142	Plato bagazo #9	1 583	0,5	792	198	500	490	16 338	10%	Decreciente	₡ 19 271	₡ 9 635 500	₡ 9 434 760
5	AV176	Tapa suflé 1 oz	4 992	0,5	2 496	624	11 800	-	12 792	39%	Decreciente	₡ 439	₡ 5 179 020	₡ -
6	AV124	Pajilla papel	2 833	0,5	1 417	354	2 000	-	8 912	32%	Decreciente	₡ 5 100	₡ 10 200 000	₡ -
7	AV196	Tenedor Bio	1 225	0,5	613	153	-	766	9 717	13%	Decreciente	₡ 11 500	₡ -	₡ 8 804 688
8	AV044	Bolsa Kraft cubiertos c/diseño	4 317	0,5	2 158	540	-	2 698	6 084	71%	Decreciente	₡ 16 907	₡ -	₡ 45 613 677
9	AV230	Taza y tapa sufle PET 2oz	9 536	0,5	4 768	1 192	1 000	4 960	334	2856%	Creciente	₡ -	₡ -	₡ -
10	AV228	Taza y tapa sufle 1oz	7 725	0,5	3 863	966	7 750	-	1 633	473%	Creciente	₡ 16 353	₡ 126 735 750	₡ -
11	AV161	Set Cubiertos Bio	1 709	0,5	854	214	-	1 068	6 528	26%	Decreciente	₡ 1 098	₡ -	₡ 1 172 245
12	AV045	Bolsa Kraft cubiertos lisa	2 250	0,5	1 125	281	-	1 406	5 917	38%	Decreciente	₡ 31 584	₡ -	₡ 44 415 000
13	AV014	Bandeja bagazo 9x6	4 325	0,5	2 163	541	200	2 503	3 491	124%	Creciente	₡ 23 100	₡ 4 620 000	₡ 57 822 188
14	AV216	Vaso cartón 8oz blanco S/A	2 558	0,5	1 279	320	-	1 599	3 642	70%	Decreciente	₡ 1 741	₡ -	₡ 2 784 266
15	AV173	Tapa PET refresco 12-16 oz	3 501	0,5	1 751	438	2 200	-	2 425	144%	Creciente	₡ -	₡ -	₡ -
16	AV233	Taza y tapa sufle PLA 3.25oz	2 600	0,5	1 300	325	2 000	-	3 175	82%	Decreciente	₡ -	₡ -	₡ -
17	AV209	Vaso cartón 12oz blanco	3 117	0,5	1 558	390	350	1 598	2 550	122%	Creciente	₡ 1 050	₡ 367 500	₡ 1 677 813
18	AV078	Cuchara Bio	917	0,5	458	115	-	573	4 700	20%	Decreciente	₡ 11 500	₡ -	₡ 6 588 542
19	AV013	Bandeja bagazo 8x8 SD	2 600	0,5	1 300	325	-	1 625	2 934	89%	Decreciente	₡ 24 346	₡ -	₡ 39 562 250
20	AV148	Removedor madera 14cm	333	0,5	167	42	-	208	4 250	8%	Decreciente	₡ 2 042	₡ -	₡ 425 417
21	AV064	Caja Champack No.3 Kraft	2 985	0,5	1 493	373	-	1 866	1 385	216%	Creciente	₡ 34 380	₡ -	₡ 64 140 188
22	AV082	Cuchillo Bio	258	0,5	129	32	-	161	3 950	7%	Decreciente	₡ 11 500	₡ -	₡ 1 856 771
23	tz	Tapa Kraft 8 12 16	4 167	0,5	2 083	521	200	2 404	-	0%	Creciente	₡ -	₡ -	₡ -
24	AV016	Bandeja bagazo 9x9 SD	2 167	0,5	1 083	271	100	1 254	1 933	112%	Creciente	₡ 21 564	₡ 2 156 400	₡ 27 047 096
25	AV012	Bandeja bagazo 8x8 CD	2 225	0,5	1 113	278	-	1 391	1 875	119%	Creciente	₡ 22 048	₡ -	₡ 30 660 500
26	AV211	Vaso cartón 16oz blanco	1 328	0,5	664	166	1 150	-	2 698	49%	Decreciente	₡ 1 646	₡ 1 892 498	₡ -
27	AV032	Bolsa Kraft 12 lb	867	0,5	434	108	-	542	3 003	29%	Decreciente	₡ 23 831	₡ -	₡ 12 915 906
28	AV046	Bolsa Kraft papas	1 333	0,5	667	167	-	833	2 475	54%	Decreciente	₡ 16 907	₡ -	₡ 14 089 167
29	AV011	Bandeja bagazo 6x6	1 275	0,5	638	159	-	797	2 217	58%	Decreciente	₡ 26 935	₡ -	₡ 21 463 828
30	AV036	Bolsa Kraft 25 lb	2 850	0,5	1 425	356	400	1 381	502	568%	Creciente	₡ -	₡ -	₡ -
31	AV232	Taza y tapa sufle PLA 2oz	1 117	0,5	559	140	1 400	-	2 034	55%	Decreciente	₡ 1 125	₡ 1 575 070	₡ -
32	AV229	Taza y tapa sufle almidon 2oz	2 067	0,5	1 033	258	-	1 292	1 037	199%	Creciente	₡ -	₡ -	₡ -
33	AV147	Removedor madera 11cm	25	0,5	13	3	-	16	2 767	1%	Decreciente	₡ 2 042	₡ -	₡ 31 906
34	AV015	Bandeja bagazo 9x9 CD	1 150	0,5	575	144	200	519	1 475	78%	Decreciente	₡ 15 152	₡ 3 030 400	₡ 7 860 100

Ilustración 17: Plantilla de Excel para Inventario

Esta herramienta se alimentará con los datos de inventario y ventas que se generarán en el ERP de la empresa, *Fygaro*, y para ser implementada se va a crear manual con el paso a paso de la herramienta y se agendará una sesión de una hora para transmitirle el funcionamiento y modo de uso a los trabajadores de Alma Verde S.A.

Con la implementación de esta herramienta se estará atacando también la causa #4, la cual indica que hay productos obsoletos en la bodega. Si no se compran productos de baja demanda y/o grandes cantidades de mercadería, se reduce la cantidad de productos sin uso, en la bodega y de esta forma se reducen también los gastos innecesarios en inventario.

Se estima un total de 50 000 colones y dos horas para implementar la propuesta, las cuales se detallan a continuación:

Actividad	Responsable	Costo en colones	Horas requeridas	Total en colones
Plantilla de Excel	Valeria Sánchez T.	₡ -	1	₡ -
Capacitación a los trabajadores	Valeria Sánchez T.	₡ 50 000	1	₡ 50 000
Total			2	₡ 50 000

5.1.4. Propuesta #4: Utilizar documentación de ingresos y salidas

Así mismo, para atacar directamente la causa #8 “Documentación de ingresos y salidas inexistente” e indirectamente la causa #7 “Control de inventario inexistente”, se proporcionará a la empresa dos plantillas (ver anexos) con los espacios para completar cada vez que ingresa mercadería a la bodega y cada vez que salen productos de esta. Las plantillas de Excel serán proporcionadas por el autor por lo que no incurrirán en un gasto adicional, sin embargo, estas plantillas pueden ser completadas y firmadas a mano, por lo que tendrán que pagar alrededor de ₡80 colones por impresión si se opta por esta opción.

Para la boleta de salida se tomarán en cuenta:

- Nombre de la persona que hará la salida del inventario
- Número de cédula
- Fecha de la salida de inventario
- Consecutivo de boleta
- Código del producto
- Nombre del producto

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	# Boleta	Fecha de salida	Codigo de Producto	Nombre	Cantidad Entregada	Fecha de registro	Registro en Fygaro	Observaciones					
2	EXP202001	9-nov	AV003	Bandeja almidón 6x6	10	9-nov	Sí						
3	EXP202001	9-nov	AV004	Bandeja almidón 8x8 CD	20	9-nov	Sí						
4	EXP202001	9-nov	AV005	Bandeja almidón 8x8 SD	5	9-nov	No						
5	EXP202001	9-nov	AV006	Bandeja almidón 900cc	8	9-nov							
6	EXP202001	9-nov	AV007	Bandeja almidón 9x6	10	9-nov							
7	EXP202001	9-nov	AV008	Bandeja almidón 9x9 CD	6	9-nov							
8	EXP202001	9-nov	AV009	Bandeja almidón 9x9 SD	20	9-nov							
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													

Ilustración 19: Control de salidas

Las capturas de pantalla anteriores son un ejemplo de cómo se llevaría el registro de salidas y entradas en la plantilla de Excel, donde se indica:

- Número de boleta
- Fecha (ya sea de ingreso o salida)
- Código del producto
- Nombre del producto
- Cantidad entregada, en el caso de la boleta de salida
- Cantidad solicitada e ingresada, en el caso de la boleta de ingreso
- Fecha de registro en el sistema
- Indicación si ya se registró el ingreso o salida en el sistema

- Observaciones

Este registro se podrá visualizar mejor en anexos.

En el siguiente cuadro se desglosa el tiempo total que se requiere para la implementación de la propuesta, así como el costo que tendría la capacitación.

Actividad	Responsable	Costo en colones	Horas requeridas	Total en colones
Creación de boletas	Valeria Sánchez T.	₡ -	0,5	₡ -
Creación del archivo de control de ingresos y salidas	Valeria Sánchez T.	₡ -	0,5	₡ -
Capacitación a los trabajadores	Valeria Sánchez T.	₡ 50 000	1	₡ 50 000
Total			2	₡ 50 000

5.2. Estandarización del proceso

Una vez implementadas las propuestas, es importante estandarizar todo el proceso, con el fin de que se cumplan los nuevos procedimientos y a su vez garantizar que, si ingresa nuevo personal a la empresa, ya se tienen definidas las pautas a seguir en cada etapa.

Para esto cada una de las herramientas brindadas a la empresa, estarán lo más automatizadas posible, en el caso de las plantillas de Excel, ya cuentan con las fórmulas necesarias para llevar el seguimiento correspondiente y a su vez opciones de listados en las celdas, que permitan seleccionar solo ciertas opciones.


Se le brindará a la empresa también, una tabla con los indicadores sugeridos para controlar los movimientos mensuales. A continuación, las métricas a controlar:

Tabla 25: Indicadores de Control



Indicadores de Control			
Objetivo	Indicador	Fórmula	Observaciones
Medir la velocidad en la que se repone el stock en un periodo determinado	Rotación del Inventario	Demanda total (en un periodo X) /Stock medio	Evaluar una vez al mes
	Stock Medio	(Stock inicial + stock final) /2	Evaluar una vez al mes
Mostrar el periodo cubierto en promedio por el stock (en meses)	Tasa de cobertura	Stock promedio/Demanda promedio	Evaluar cada dos semanas
Evaluar la tasa de inventario obsoleto en bodega para tomar decisiones	Inventario Obsoleto	(Valor del inventario Obsoleto/Valor total del Inventario) * 100	Evaluar una vez al mes
Medir el tiempo tardado desde que llega mercadería hasta que está codificada, digitada y almacenada	Eficiencia en la recepción	1. Fecha de ingreso - Fecha de movimiento en Fygaro 2. Fecha de ingreso - Fecha de almacenamiento	El KPI no debe ser mayor a 5 días y se revisa semanalmente

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se elabora un manual de procedimientos en el que se toma en cuenta los nuevos pasos a seguir en el proceso general de abastecimiento, almacenamiento y control del inventario, con el fin de garantizar que se cumpla el mismo proceso independientemente de la persona que lo lleve a cabo. A modo ilustrativo, se adjunta a continuación, la portada firmada por el propietario del manual de procedimientos para Alma Verde S.A., el manual completo se encuentra en anexos:

	Manual de Procedimientos	Preparado por: Valeria Sánchez Tapia	
	<i>Descripción del proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario.</i>	Versión 01	Fecha de emisión: Noviembre 2020 Página 1 de 8

Descripción del proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario

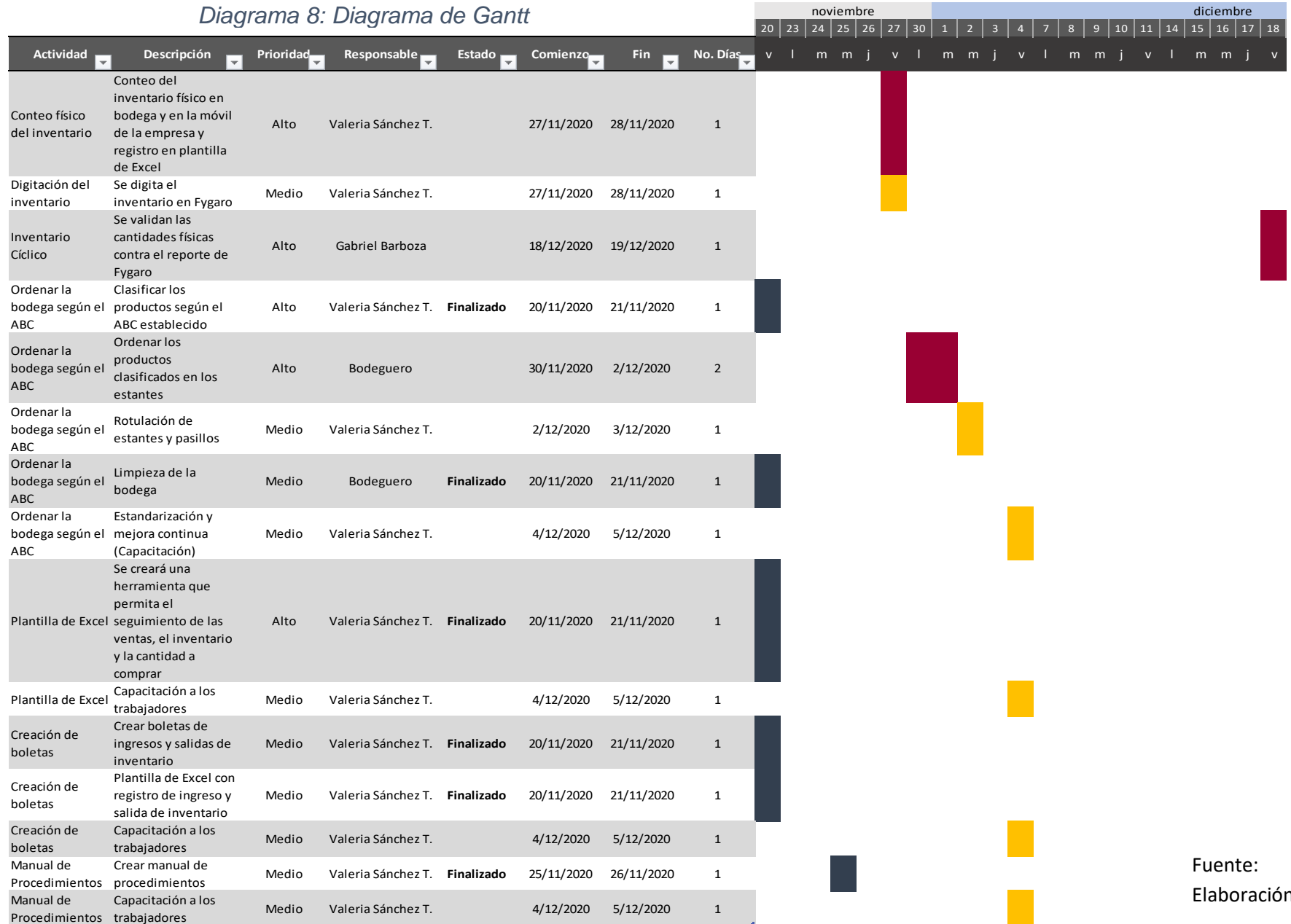
	Nombre	Cargo	Firma
Realizado por	Valeria Sánchez Tapia	Proyecto Universitario	
Revisado por	Gabriel Barboza Tapia	Propietario de la empresa	

5.3. Diseño de implementación

Para comenzar a implementar las propuestas, se planifica por medio del siguiente diagrama de Gantt, cada una de las tareas junto al responsable y la fecha en la que estas serán realizadas, donde se determina por medio de un color su nivel de prioridad y el estado de cada asignación:

Prioridad	Estado
Bajo	Finalizado
Medio	En proceso
Alto	

Diagrama 8: Diagrama de Gantt



Fuente:
Elaboración propia

5.4. Análisis costo/beneficio

Es importante analizar el costo/beneficio de las propuestas a implementar para obtener el rendimiento del proyecto con base en la rentabilidad que este vaya a generar, es por esto que en el siguiente apartado se desglosan los detalles necesarios para realizar dicho análisis.

Tabla 26: Costos de Implementación

Actividad	Responsable	Costo en colones	Horas requeridas	Total en colones
Elaboración del machote de inventario en Excel	Valeria Sánchez T.	₡ -	0,5	₡ -
Conteo físico del inventario	Valeria Sánchez T.	₡ 20 000	5	₡ 100 000
Digitación del inventario	Valeria Sánchez T.	₡ 20 000	16	₡ 320 000
Inventario Cíclico	Gabriel Barboza	₡ -	16	₡ -
Clasificar los productos según el ABC establecido	Valeria Sánchez T.	₡ -	2	₡ -
Ordenar los productos clasificados en los estantes	Bodeguero	₡ 5 000	8	₡ 40 000
Rotulación de estantes y pasillos	Valeria Sánchez T.	₡ 4 500	1	₡ 4 500
Limpieza de la bodega	Bodeguero	₡ 5 000	5	₡ 25 000
Plantilla de Excel	Valeria Sánchez T.	₡ -	1	₡ -
Creación de boletas	Valeria Sánchez T.	₡ -	0,5	₡ -
Creación del archivo de control de ingresos y salidas	Valeria Sánchez T.	₡ -	0,5	₡ -
Manual de Procedimientos	Valeria Sánchez T.	₡ 20 000	1,5	₡ 30 000
Capacitación a los trabajadores	Valeria Sánchez T.	₡ 50 000	2	₡ 100 000
Compra de estantes	Gabriel Barboza	₡ 135 900	0	₡ 135 900
Total			59	₡ 755 400

Fuente: Elaboración propia

Las propuestas brindadas se determinaron de una forma práctica de manera tal, que no representan una inversión económica grande, esto debido a que la mayoría de las propuestas brindan herramientas sin costo y se utilizan los recursos ya disponibles en la empresa. Sin embargo, sí se requerirá de una gran inversión de tiempo.

En el cuadro anterior, se detalla la inversión por cada una de las tareas, siendo así una inversión total de ₡755 400.00 colones y un total de 59 horas. La mayoría de las actividades son realizadas por el autor como parte del proyecto de graduación, por lo que no incurre costo alguno en las horas requeridas y las actividades realizadas por el propietario, se contemplan dentro del horario laboral, por lo tanto, tampoco se contempla algún monto adicional.

Una vez implementadas las propuestas, se estima que se reducirían los gastos de operación, principalmente porque se estaría cambiando la forma de planificar las compras de mercadería. En la siguiente tabla se detallan los gastos que incurriría la empresa si se siguiera trabajando de la forma actual y los gastos en los que incurrirían aplicando el modelo propuesto, esto en una proyección de 6 meses a partir de diciembre.

Tabla 27: Análisis de gastos

Periodo	Inversión Inicial	Gatos Actuales	Gastos Propuestos
	₪ 755 400	₪ -	₪ -
1		₪ 16 273 509	₪ 8 772 876
2		₪ 16 189 199	₪ 7 804 779
3		₪ 14 870 752	₪ 8 601 967
4		₪ 17 668 172	₪ 8 464 473
5		₪ 19 085 038	₪ 8 704 742
6		₪ 21 738 881	₪ 9 365 273
TOTAL	₪ 755 400	₪ 105 825 551	₪ 51 714 110

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos previamente, se procede a calcular el VAN de los gastos actuales y de los gastos propuestos, con el fin de estimar el costo beneficio del proyecto. Como resultado se obtiene un 1,00 por lo que se puede afirmar que el proyecto es rentable.

VAN Gasto Actuales	₪75 535 155,94
VAN Gastos Propuestos	₪37 361 118,76
Costos Inversión	₪755 400,00
B/C	1,00

Adicionalmente al análisis B/C que se obtendría tomando en cuenta una proyección de 6 meses, se realiza un análisis del TIR a 3 años, partiendo de los datos a continuación:

FLUJO MENSUAL ALMA VERDE S.A.				
RUBRO	0	1	2	3
INGRESOS				
Ingresos por ventas	₡ -	₡ 119 839 482	₡ 200 078 965	₡ 206 718 447
GASTOS				
Salarios	₡ -	-₡ 8 471 008	-₡ 6 000 000	-₡ 7 235 504
Vehículos	₡ -	-₡ 6 357 687	-₡ 5 667 174	-₡ 7 048 200
Parqueo	₡ -	-₡ 123 640	-₡ 103 318	-₡ 113 479
Peaje	₡ -	-₡ 69 700	-₡ 14 219	-₡ 41 959
Gasolina	₡ -	-₡ 3 055 524	-₡ 2 717 165	-₡ 2 886 344
Encomienda	₡ -	-₡ 121 496	-₡ 158 828	-₡ 140 162
Viáticos	₡ -	-₡ 537 098	-₡ 332 864	-₡ 434 981
Otros	₡ -	-₡ 2 311 581	-₡ 4 486 329	-₡ 3 398 955
Teléfonos	₡ -	-₡ 1 127 240	-₡ 1 353 433	-₡ 1 240 337
Alquiler	₡ -	-₡ 1 525 000	-₡ 3 600 000	-₡ 2 562 500
Compras de Inventario	₡ -	-₡ 132 937 238	-₡ 83 496 262	-₡ 138 216 750
UTILIDAD	₡ -	-₡ 36 797 730	₡ 92 149 374	₡ 43 399 276
Impuesto 15%	₡ -	₡ -	-₡ 13 822 406	-₡ 6 509 891
UTILIDAD NETA	₡ -	-₡ 36 797 730	₡ 78 326 968	₡ 36 889 385
Inversión	-₡ 755 400	₡ -	₡ -	₡ -
Ganancia por venta de activos	₡ -	₡ -	₡ -	₡ -
TOTAL NETO	-₡ 755 400	-₡ 36 797 730	₡ 78 326 968	₡ 36 889 385

Donde:

- Análisis del valor actual neto (VAN) = ₡44 321 576 colones en el periodo 0.
- Análisis de costo anual uniforme equivalente (CAUE) = ₡21 040 572 colones por mes
- Análisis de la tasa interna de rendimiento (TIR) = 142% anual (Rendimiento por año sobre la inversión inicial)
- Análisis de los periodos de recuperación de la inversión (PRI) = 1,92 años
- Análisis beneficio/costo (B/C) = 59,673

El resultado del TIR es alto debido a que la inversión inicial del proyecto es baja y a partir de este resultado se puede concluir que el proyecto es viable.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el siguiente capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas a partir del análisis e implementación del proyecto, con base a los objetivos planteados desde un inicio en el actual proyecto.

6.1. Conclusiones

Las conclusiones que se brindan a continuación están directamente relacionadas con los objetivos establecidos en este proyecto y con los datos obtenidos en su desarrollo.

Se analizaron los procesos de almacenamiento, abastecimiento y control de inventarios por medio de las visitas realizadas a la empresa y entrevistas al personal, donde se detecta que existen deficiencias en los procesos y se proponen las soluciones más adecuadas y accesibles para Alma Verde S.A.

Por medio de la clasificación ABC, se identificaron los productos de mayor movimiento y basado en esto, se propuso ordenar la bodega de la manera más adecuada para evitar tiempos innecesarios en la búsqueda de determinados productos y tener un mejor panorama del inventario con el que cuenta la empresa.

Por medio de fórmulas y herramientas como el Excel, se estima la demanda promedio de los productos y se le brinda a la empresa una plantilla de Excel, donde pueden llevar el control y análisis respectivo para realizar las compras necesarias para reabastecer la bodega.

Se diseñan las herramientas necesarias para el control del inventario y se le entregan a la empresa, acompañadas de las capacitaciones respectivas. Así mismo, se les guía a los empleados sobre el buen aprovechamiento que se le puede dar al sistema con el que ya cuentan, especialmente en el área de inventarios.

Adicionalmente, se calcula el costo beneficio de implementar dichas propuestas y se concluye que el proyecto es rentable y viable con un TIR de 142%.

6.2. Recomendaciones

En busca de que la empresa Alma Verde S.A continúe mejorando y creciendo, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Mantener el sistema de control de inventario, ser constantes con los inventarios cíclicos, mantener las capacitaciones para estar actualizados en temas de control de inventario.
- Mantener los indicadores de control como una herramienta esencial para la toma de decisiones con mayor objetividad.
- Se recomienda también, invertir en un sistema de códigos QR para la gestión del inventario y la información de los productos. Con los códigos QR se puede etiquetar tanto el ítem como el estante y de esta manera agilizar las tomas físicas ya que por medio del código se puede llevar el registro digital automáticamente. Este tipo de códigos se pueden conseguir en la página web <https://qrbatch.scanova.io/es/> y se estima que para un total de 272 códigos, correspondientes a los 272 productos que maneja la empresa, se deberían invertir \$46.08.

Código QR Batch Calculadora de precio

Calcula el precio exacto de generación de lotes. Sin cargos ocultos.

Imágenes de Códigos QR **Etiquetas de Código QR**

► Precios seleccionados para exportar Códigos QR como PDF de etiquetas. Elige "Imagen de Códigos QR" para verificar los precios de exportación de Códigos QR como imagen en la carpeta zip

Ingresa el número de Códigos QR que desea crear

Numero de Códigos QR		Precio en USD por Código QR		Precio total*
<input type="text" value="272"/>	x	<input type="text" value="0.169412"/>	=	<input type="text" value="\$ 46.08"/>

* El precio total incluye impuestos locales

REGÍSTRESE PARA CREAR CÓDIGOS QR

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Argüello Murillo, A. Y. (2019). *PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO EN LA COMPAÑÍA CENTRO DE PINTURAS GRECIAS DURANTE EL 2019 Y 2020*.
- Arias Gómez, J., Villasís Keever, M. Á., & Miranda Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2):201-206.
- Baca U, G., Cruz V, M., Cristóbal V, M. A., & Baca C, G. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. México: Grupo Editorial Patria.
- Ballau, R. H. (2004). *Logística. Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson Educación.
- Caldentey, E., & Pizarro, C. (2016). *Administración de Inventarios*. Quito, Pichincha, Ecuador: N/A.
- Canive, T., & Balet, R. (s.f.). *Sinnaps*. Obtenido de <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/analisis-costos-beneficio>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro* (Quinta ed.). México: Pearson Educación.
- Cruz Fernández, A. (2017). *Gestión de inventarios*. Andalucía, España: IC Editorial.
- Delgado Jiménez, L. A. (2018). *DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL MANEJO DEL INVENTARIO DE LOS ARTÍCULOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE CASA BLANCA EN EL AÑO 2018*. Heredia.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2008). *Administración y control de la calidad*. México, D.F: CENGAGE Learning.
- García Criollo, R. (s.f.). *ESTUDIO DEL TRABAJO: Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. México: McGraw Hill.
- Griful Ponsati, E., & Canela Campos, M. Á. (2002). *Gestión de calidad*. Barcelona: EDICIONS UPC.
- GUTIÉRREZ PULIDO, H. (2010). *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD*. México: McGraw Hill.
- Gutierrez Pulido, H., & De La Vara Salazar, R. (2013). *CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD Y SEIS SIGMA*. México, D.F: McGraw-Hill.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F: McGraw Hill.
- Herrera Acosta, R. J. (2011). *Seis Sigma: Un enfoque práctico*. Corporación para la gestión del conocimiento ASD 2000.
- Hirano, H. (1999). *Poka-yoke: Mejorando la Calidad del Producto Evitando los Defectos*. Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción S.A.
- Jimeno Bernal, J. (25 de Enero de 2016). *PDCA Home*. Obtenido de PDCA Home - El portal de la gestión, calidad y mejora continua:
<https://www.pdcahome.com/8391/analisis-came/>
- Kotler, P., & Lane Keller, K. (2012). *Dirección de marketing*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Meana Coalla, P. P. (2017). *Gestión de Inventarios*. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.
- Miranda Gonzalez, F. J., & Chamorro Mera, A. (2007). *Introducción a la Gestión de Calidad*. Madrid: Delta Publicaciones.
- Muller, M. (s.f.). *Fundamentos de Administración de Inventarios*. Grupo Editorial Norma.
- Raffino, M. E. (13 de Agosto de 2020). *Concepto.de*. Obtenido de
<https://concepto.de/manual-de-procedimientos/>
- Rey Sacristán, F. (s.f.). *Técnicas de Resolución de Problemas*. Madrid: FC EDITORIAL.
- Salazar López, B. (2 de Julio de 2019). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/logistica/indicadores-de-desempeno-logistico/>
- Sequeira Cantillano, A. (2017). *OPTIMIZACIÓN DEL MANEJO DE INVENTARIO PARA MEJORAR PROCESOS LOGÍSTICOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE LA EMPRESA MOLINOS MODEROS EN LINDORA, SANTA ANA*.
- Sevilla, A. (25 de Septiembre de 2017). *Economipedia: Haciendo Fácil la Economía*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>
- Solera Solís, J. A. (2017). *GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LOS REPUESTOS DE LAS UNIDADES GENERADORES PLANTA TÉRMICA GARABITO DEL ICE 2017*.
- Ugalde Víquez, J. (1979). *Programación de Operaciones*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.

Valles Romero, J. A. (2015). *Dinámica Industrial de la producción a la distribución*.
Morrisville: McGraw Hill.

Zita, A. (28 de Septiembre de 2019). *Significados.com*. Obtenido de
<https://www.significados.com/investigacion-cientifica/>

ANEXOS Y APÉNDICES

Anexo #1: Cajas apiladas de productos







Anexo #2 Plantilla de Inventario

Código de Producto	Tipo de Producto	Nombre	Inventario en Bodega	Inventario en Móvil	Total Inventario
AV001	Artículos de limpieza	Abrillantador silicón Bio			
AV002	Artículos de limpieza	Alcohol en gel galón			
AV003	Bandejas	Bandeja almidón 6x6			
AV004	Bandejas	Bandeja almidón 8x8 CD			
AV005	Bandejas	Bandeja almidón 8x8 SD			
AV006	Bandejas	Bandeja almidón 900cc			
AV007	Bandejas	Bandeja almidón 9x6			
AV008	Bandejas	Bandeja almidón 9x9 CD			
AV009	Bandejas	Bandeja almidón 9x9 SD			
AV010	Bandejas	Bandeja almidón c/divisiones tapa desprendible			
AV011	Bandejas	Bandeja bagazo 6x6			
AV012	Bandejas	Bandeja bagazo 8x8 CD			
AV013	Bandejas	Bandeja bagazo 8x8 SD			

AV014	Bandejas	Bandeja bagazo 9x6			
AV015	Bandejas	Bandeja bagazo 9x9 CD			
AV016	Bandejas	Bandeja bagazo 9x9 SD			
AV017	Bandejas	Bandeja cartón 1lb			
AV018	Bandejas	Bandeja cartón 2lb			
AV019	Bandejas	Bandeja cartón 3lb			
AV020	Bandejas	Bandeja cartón hot dog			
AV021	Bolsa de basura	Bolsa basura extragrande			
AV022	Bolsa de basura	Bolsa basura grande			
AV023	Bolsa de basura	Bolsa basura mediana			
AV024	Bolsa de basura	Bolsa blanca pequeña p/habitación 36x51			
AV025	Bolsa de basura	Bolsa estañón			
AV026	Bolsa de basura	Bolsa Grande oxo negra 62x77			
AV027	Bolsa de basura	Bolsa jardín oxo negra 85x120			
AV028	Bolsa de basura	Bolsa jardín oxo transp 85x120			
AV029	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 1 lb			
AV030	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 1/2 lb			
AV031	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 10 lb			
AV032	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 12 lb			
AV033	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 16 lb			
AV034	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 2 lb			
AV035	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 20 lb			
AV036	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 25 lb			
AV037	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 25 lb Super A			
AV038	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 25 lb Super B			
AV039	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 3 lb			
AV040	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 4 lb			
AV041	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 5 lb			
AV042	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 6 lb			
AV043	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft 8 lb			
AV044	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft cubiertos c/diseño			
AV045	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft cubiertos lisa			
AV046	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft papas			
AV047	Bolsa supermercado	Bolsa negra oxo bio 56 galones			
AV048	Bolsa supermercado	Bolsa oxo negra 61x72			
AV049	Bolsa supermercado	Bolsa pequeña blanca oxo 52x58			
AV050	Bolsa supermercado	Bolsa Tshirt almidón gramos			

AV051	Bolsa supermercado	Bolsa Tshirt Bio Almidón			
AV052	Bolsa supermercado	Bolsa Tshirt oxo 10x20			
AV053	Bolsa supermercado	Bolsa Tshirt peq oxo kilo			
AV054	Bolsa supermercado	Bolsa Tshirt grande oxo kilo			
AV055	Bowl	Bowl almidón de maiz			
AV056	Artículos de limpieza	Botella atomizadora			
AV057	Bowl	Bowl bio con tapa 32oz			
AV058	Bowl	Bowl plástico 32oz			
AV059	Empaque burbuja	Burbuja 6x6 de PLA			
AV060	Empaque burbuja	Burbuja PLA 5x5			
AV061	Empaque burbuja	Burbuja PLA 6x6			
AV062	Caja Champack	Caja Champack No.1 Kraft			
AV063	Caja Champack	Caja Champack No.2 Kraft			
AV064	Caja Champack	Caja Champack No.3 Kraft			
AV065	Caja Champack	Caja china 24oz			
AV066	Caja Champack	Caja china 32oz			
AV067	Caja Champack	Caja Kraft 6			
AV068	Artículos de limpieza	Cloro 4% galón			
AV069	Artículos de limpieza	Cloro 4% pichinga			
AV070	Artículos de limpieza	Cloro gel galón			
AV071	Artículos de limpieza	Cloro gel litro			
AV072	Contenedor de comida	Contenedor almidón con tapa plegable			
AV073	Contenedor de comida	Contenedor cartón 5 oz			
AV074	Contenedor de comida	Contenedor PLA 12 oz redondo			
AV075	Contenedor de comida	Contenedor PLA 18 oz tapa plegable			
AV076	Contenedor de comida	Contenedor PLA 24 oz y tapa			
AV077	Cubiertos	Cuchara bambú			
AV078	Cubiertos	Cuchara Bio			

AV079	Cubiertos	Cuchara sopera			
AV080	Cubiertos	Cuchara tenedor almidón			
AV081	Cubiertos	Cuchillo bambú			
AV082	Cubiertos	Cuchillo Bio			
AV083	Cubiertos	Cuña PLA			
AV084	Artículos de limpieza	Desengrasante Cristales			
AV085	Artículos de limpieza	Desengrasante multipropósito Bio			
AV086	Artículos de limpieza	Desengrasante trigger			
AV087	Artículos de limpieza	Desinfectante Bio galón			
AV088	Artículos de limpieza	Dispensador alcohol gel KC			
AV089	Artículos de limpieza	Dispensador jabón manos			
AV090	Artículos de limpieza	Dispensador jabón manos TK			
AV091	Artículos de limpieza	Dispensador papel higiénico			
AV092	Artículos de limpieza	Dispensador pedestal KC			
AV093	Artículos de limpieza	Dispensador pedestal TK			
AV094	Artículos de limpieza	Dispensador Popup KC			
AV095	Artículos de limpieza	Dispensador toalla interfoliada KC			
AV096	Artículos de limpieza	Dispensador toalla interfoliada TK			
AV097	Artículos de limpieza	Dispensador toalla manos fluido céntrico TK			
AV098	Artículos de limpieza	Dispensador toalla manos rollo TK			
AV099	Artículos de limpieza	Dispensador toalla roll KC			
AV100	Otros	Envío fuera de GAM			
AV101	Otros	Envío GAM			
AV102	Otros	Fundas #12			
AV103	Otros	Fundas #8			
AV104	Otros	Gorro tipo clip blanco			
AV105	Otros	Grassoff 20			
AV106	Otros	Guantes Nitrilo			

AV107	Artículos de limpieza	Jabón Bio líquido para manos galón			
AV108	Artículos de limpieza	Detergente ropa bio			
AV109	Artículos de limpieza	Lavaplatos bio			
AV110	Artículos de limpieza	Lavaplatos crema			
AV111	Otros	Lonchera de cartón			
AV112	Otros	Maya negra para cabello			
AV117	Contenedor de comida	Mudcup cartón 6oz			
AV118	Artículos de limpieza	NK Exterminador de Insectos			
AV119	Artículos de limpieza	NK Limpiador de Frutas 1 litro			
AV120	Artículos de limpieza	NK Limpiador de Frutas y Verduras			
AV121	Artículos de limpieza	NK Limpiador Multiuso			
AV122	Artículos de limpieza	NK Limpiador Multiuso 1 litro			
AV123	Artículos de limpieza	NK Plantas Ornamentales			
AV124	Pajillas	Pajilla papel			
AV125	Pajillas	Pajilla PLA 50 uds			
AV126	Pajillas	Pajilla Semilla Aguacate			
AV127	Pajillas	Pajillas PLA batido			
AV128	Pajillas	Pajillas PLA flex			
AV129	Pajillas	Pajillas PLA recta			
AV130	Cubiertos	Palillos de dientes			
AV131	Toallas y servilletas	Papel encerado 12x10			
AV132	Toallas y servilletas	Papel encerado 15x10			
AV133	Toallas y servilletas	Papel encerado 6x10			
AV134	Artículos de limpieza	Papel higiénico Jumbo Roll blanco 250m			
AV135	Artículos de limpieza	Papel higiénico tork 500			
AV136	Cubiertos	Pinchos bambú			
AV137	Platos	Plato almidón #7			
AV138	Platos	Plato almidón #9			
AV139	Platos	Plato bagazo #10			

AV140	Platos	Plato bagazo #6			
AV141	Platos	Plato bagazo #7			
AV142	Platos	Plato bagazo #9			
AV143	Platos	Plato bagazo ovalado			
AV144	Platos	Plato Cartón 6			
AV145	Platos	Plato Cartón 9			
AV146	Otros	Portavasos de cartón			
AV147	Cubiertos	Removedor madera 11cm			
AV148	Cubiertos	Removedor madera 14cm			
AV149	Cubiertos	Removedor madera 17cm			
AV150	Otros	Repelente 180ml			
AV151	Otros	Repelente 30ml			
AV152	Toallas y servilletas	Rollo plástico			
AV153	Artículos de limpieza	Sanitizante neutro Bio			
AV154	Artículos de limpieza	Sanitizantes superficies Bio con olor			
AV155	Toallas y servilletas	Servilleta Dinner			
AV156	Toallas y servilletas	Servilleta Interfoliada TK			
AV157	Toallas y servilletas	Servilleta popup KC			
AV158	Toallas y servilletas	Servilleta popup TK			
AV159	Toallas y servilletas	Servilletas Cuscatleca			
AV160	Cubiertos	Set Cubiertos Bambú			
AV161	Cubiertos	Set Cubiertos Bio			
AV162	Otros	Solda consolda Sachet			
AV163	Artículos de limpieza	Solvex antigrasa Bio			
AV164	Artículos de limpieza	Suavizante ropa bio			
AV165	Contenedor de comida	Suflé papel			
AV171	Contenedor de comida	Tapa PET café 12-16 oz			
AV172	Contenedor de comida	Tapa PET café 8 oz			
AV173	Contenedor de comida	Tapa PET refresco 12-16 oz			
AV174	Contenedor de comida	Tapa PLA Domo 12-16 oz			

AV175	Contenedor de comida	Tapa PLA Plana 12-16 oz			
AV176	Contenedor de comida	Tapa suflé 1 oz			
AV182	Contenedor de comida	Tapa vaso 8oz compostables			
AV183	Contenedor de comida	Taza 28oz			
AV184	Contenedor de comida	Taza sopera almidón con tapa			
AV185	Contenedor de comida	Taza sopera bagazo 12oz			
AV186	Contenedor de comida	Taza sopera bagazo 4oz			
AV187	Contenedor de comida	Taza sopera con tapa PET			
AV188	Contenedor de comida	Taza suflé 1 oz			
AV194	Contenedor de comida	Taza suflé PLA 4oz			
AV195	Cubiertos	Tenedor Bambú			
AV196	Cubiertos	Tenedor Bio			
AV197	Toallas y servilletas	Toalla Interfoliada			
AV198	Toallas y servilletas	Toalla Interfoliada TK			
AV199	Toallas y servilletas	Toalla mayordomo			
AV200	Toallas y servilletas	Toalla p/manos fluido céntrico TK			
AV201	Toallas y servilletas	Toalla Roll 106 mts			
AV202	Toallas y servilletas	Toalla Roll 240m blanco			
AV203	Toallas y servilletas	Toalla Roll 240m natural			
AV204	Toallas y servilletas	Totala p/manos con plug TK			
AV205	Vasos	Vaso almidón 7oz			
AV206	Vasos	Vaso almidón 9oz			
AV207	Vasos	Vaso almidón batido 12oz			
AV208	Vasos	Vaso almidón batido 16oz			
AV209	Vasos	Vaso cartón 12oz blanco			
AV210	Vasos	Vaso cartón 12oz café			
AV211	Vasos	Vaso cartón 16oz blanco			
AV212	Vasos	Vaso cartón 16oz café			

AV213	Vasos	Vaso cartón 22oz			
AV214	Vasos	Vaso cartón 6oz			
AV215	Vasos	Vaso cartón 8oz blanco C/A			
AV216	Vasos	Vaso cartón 8oz blanco S/A			
AV217	Vasos	Vaso cartón 8oz café			
AV218	Vasos	Vaso cartón doble 12 oz			
AV219	Vasos	Vaso cartón doble 8 oz			
AV220	Vasos	Vaso PLA 12 oz			
AV221	Vasos	Vaso PLA 16 oz			
AV222	Artículos de limpieza	Hand Care lavanda menta (espuma)			
AV223	Artículos de limpieza	Desinfectante concentrado 120			
AV224	Artículos de limpieza	Sanitizante Superficies 120			
AV225	Artículos de limpieza	Desengrasante Multiproposito 120			
AV226	Artículos de limpieza	Limpiador de Cerámica 120 ml			
AV228	Contenedor de comida	Taza y tapa suflé 1oz			
AV229	Contenedor de comida	Taza y tapa suflé almidón 2oz			
AV230	Contenedor de comida	Taza y tapa suflé PET 2oz			
AV231	Contenedor de comida	Taza y tapa suflé PET 4oz			
AV232	Contenedor de comida	Taza y tapa suflé PLA 2oz			
AV233	Contenedor de comida	Taza y tapa suflé PLA 3.25oz			
AV234	Contenedor de comida	Modcup 16 oz taza y tapa			
AV235	Contenedor de comida	Modcup 12 oz taza y tapa			
AV236	Contenedor de comida	Modcup 5 oz taza y tapa			
AV237	Contenedor de comida	Modcup 8 oz taza y tapa			
AV238	Contenedor de comida	Modcup 6 oz taza y tapa			
bol	Bolsa Kraft	Bolsa Kraft para Vino			
Fit	Toallas y servilletas	Servilleta fit 240 uds			
suf	Contenedor de comida	Tapa suflé almidón 2oz			

Tza suflé	Contenedor de comida	Taza suflé PLA 3.25			
bolsa	Bolsa supermercado	Bolsa manigueta mediana			
bols	Bolsa supermercado	Bolsa manigueta Grande			
SER	Toallas y servilletas	Servilleta fit			
chpk	Caja Champack	Champak 8			
achl	Artículos de limpieza	Alcohol galón			
Yod	Artículos de limpieza	Jabón de manos Yodado			
Jpvl	Artículos de limpieza	Jabón en polvo			
Smart	Artículos de limpieza	Papel higiénico Smart one			
doypack	Artículos de limpieza	alcohol gel 500ml			
EXCENTO	Artículos de limpieza	ALCOHOL GEL GALON			
kfr	Contenedor de comida	Taza Cartón Kraft 8oz			
tkrf	Contenedor de comida	Taza Cartón Kraft 16 oz			
tz	Contenedor de comida	Tapa Kraft 8 12 16			
Cmb1	Otros	Combo 1			
cmb2	Otros	Combo 2			
cmb3	Otros	Combo 3			
cmb4	Otros	Combo 4			
cmb5	Otros	Combo 5			
cmb6	Otros	Combo 6			
Trk	Artículos de limpieza	Jabón tork			
tzakfr	Contenedor de comida	Taza Kraft 12 oz			
jbn	Artículos de limpieza	Jabón de manos medio galón			
alum	Toallas y servilletas	Rollo aluminio			
Alf	Artículos de limpieza	Kit alfombras y desinfectante			
ALM	Bandejas	BANDEJA ALUMINIO CON TAPA			
Careta	Otros	Careta facial plástica			

sen	Artículos de limpieza	Dispensador para Jabón de Sensor			
jb	Artículos de limpieza	Jabón espuma Litro			
Sens	Artículos de limpieza	Dispensador Jabón Sensor			
San	Artículos de limpieza	Sanitizante galón			
Stk	Otros	Sticker papel			
cb	Otros	Cubre bocas			
240ml	Artículos de limpieza	Alcohol gel 240 ml			
Litro	Artículos de limpieza	Alcohol litro			
Micro	Otros	Microaspersión			
crt	Otros	Protector bucal			
Cvnt	Caja Champack	Caja ventana 9			
Zp	Bolsa Zipper	Bolsa Zipper 18			
zp2	Bolsa Zipper	Bolsa Zipper 23			
Zip3	Bolsa Zipper	Bolsa Zipper 26			
Zip4	Bolsa Zipper	Zipper 33			
Clor	Artículos de limpieza	Cloro Tables 5 gal			
AV0150	Contenedor de comida	Taza soufflé PET 2oz			
AV0151	Contenedor de comida	Taza soufflé PET 4oz			
tp2	Contenedor de comida	Tapa Suflé 2oz			
tz2	Contenedor de comida	taza suflé 2oz			
tp3	Contenedor de comida	tapa suflé 3.25			
tz3	Contenedor de comida	taza suflé 3.25			
tp5	Contenedor de comida	Tapa suflé 5.5			
tz5	Contenedor de comida	taza suflé 5.5			

Anexos #3 Boleta de ingreso de inventario

ALMA VERDE S.A.						
Boleta del Ingreso de Inventario						
Nombre:		_____			Boleta # EXP2020	
Cédula:		_____				
Fecha de salida:		_____				
Ítem	Codigo de Producto	Nombre	Cantidad Solicitada	Cantidad por Ingresar	Observaciones	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

FIRMA DE RECIBIDO CONFORME

Anexos #4 Boleta de ingreso de inventario

ALMA VERDE S.A.						
Boleta de Salida de Inventario						
Nombre:		_____			Boleta # EXP2020	
Cédula:		_____				
Fecha de salida:		_____				
Ítem	Codigo de Producto	Nombre	Cantidad	Observaciones		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

FIRMA DE RECIBIDO CONFORME


Anexos #5 Boleta de ingreso de inventario

# Boleta	Fecha de ingreso	Código de Producto	Nombre	Cantidad Solicitada	Cantidad Ingresada	Fecha de registro	Registro en Fygaro	Observaciones
EXP202002	9-nov	AV003	Bandeja almidón 6x6	10	8	9-nov	Sí	
EXP202002	9-nov	AV004	Bandeja almidón 8x8 CD	20	15	9-nov		
EXP202002	9-nov	AV005	Bandeja almidón 8x8 SD	5	5	9-nov		
EXP202002	9-nov	AV006	Bandeja almidón 900cc	8	8	9-nov		
EXP202002	9-nov	AV007	Bandeja almidón 9x6	10	10	9-nov		
EXP202002	9-nov	AV008	Bandeja almidón 9x9 CD	6	6	9-nov		
EXP202002	9-nov	AV009	Bandeja almidón 9x9 SD	20	20	9-nov		

Anexos #6 Control de Salidas


# Boleta	Fecha de salida	Código de Producto	Nombre	Cantidad Entregada	Fecha de registro	Registro en Fygaro	Observaciones
EXP202001	9-nov	AV003	Bandeja almidón 6x6	10	9-nov	Sí	
EXP202001	9-nov	AV004	Bandeja almidón 8x8 CD	20	9-nov		
EXP202001	9-nov	AV005	Bandeja almidón 8x8 SD	5	9-nov		
EXP202001	9-nov	AV006	Bandeja almidón 900cc	8	9-nov		
EXP202001	9-nov	AV007	Bandeja almidón 9x6	10	9-nov		
EXP202001	9-nov	AV008	Bandeja almidón 9x9 CD	6	9-nov		
EXP202001	9-nov	AV009	Bandeja almidón 9x9 SD	20	9-nov		

Anexo #7 Manual de Procedimientos

	Manual de Procedimientos	Preparado por: Valeria Sánchez Tapia	
	<i>Descripción del proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario</i>	Versión 01	Fecha de emisión: Noviembre 2020 Página 1 de 8


Descripción del proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario

	Nombre	Cargo	Firma
Realizado por	Valeria Sánchez Tapia	Proyecto Universitario	
Revisado por	Gabriel Barboza Tapia	Propietario de la empresa	

	Manual de Procedimientos		Preparado por: Valeria Sánchez Tapia
	<i>Descripción del proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario</i>		Fecha de emisión: Noviembre 2020
	Versión 01	Página 2 de 8	

ÍNDICE

1. Alcance	3
2. Responsabilidades	3
3. Descripción de las actividades	4
4. Seguimiento y verificación	6
5. Mapa de proceso en bodega	7

	Manual de Procedimientos	Preparado por: Valeria Sánchez Tapia	
	<i>Descripción del proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario</i>	Versión 01	Página 3 de 8

1. Alcance

Este procedimiento describe las actividades que se realizan en la bodega de Alma Verde S.A.

2. Responsabilidades

Es responsabilidad del Encargado de Bodega:


- 1) Llevar el seguimiento del inventario físico y digital.
- 2) Aportar los datos necesarios para el seguimiento de las métricas.
- 3) Llevar el control del registro de entradas y salidas de inventario.
- 4) Almacenar según el ABC, la mercadería nueva en bodega.
- 5) Aportar recomendaciones para mejorar las actividades del proceso

Es responsabilidad del Administrador:

- 1) Llevar los reportes mensuales con las métricas establecidas.
- 2) Asegurar que las actividades se hagan correctamente de modo tal que no se incumpla este manual de procedimientos.
- 3) Llevar el seguimiento de los niveles óptimos de inventario para realizar las compras requeridas.

Es responsabilidad del Vendedor:

- 1) Coordinar con los clientes las cantidades, fechas y zonas de entrega, de los productos.
- 2) Recoger las compras de mercadería en los diferentes puntos establecidos por el proveedor.
- 3) Entregar la mercadería nueva a la bodega principal de Alma Verde S.A.

	Manual de Procedimientos	Preparado por: Valeria Sánchez Tapia	
	<i>Descripción del proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario</i>	Versión 01	Página 4 de 8

3. Descripción de las actividades

3.1. Análisis del nivel de inventario

- a) El encargado de bodega lleva el seguimiento de la demanda, el inventario y la tendencia de las ventas.
- b) El administrador analiza el nivel de inventario con el que cuenta la empresa y se evalúa la necesidad de compra.

3.2. Solicitar compra

- a) El administrador se comunica con los proveedores para realizar la compra respectiva.
- b) Se define si hay que ir a retirar la mercadería o la llegan a dejar a la bodega.

3.3. Digitar la compra en la boleta de ingreso

- a) El administrador se digita los productos y cantidades solicitadas en la boleta de ingreso de inventario.
- b) Se digita la misma información en la plantilla de registro de ingresos.

3.4. Retiro de mercadería


- a) Si se requiere, se debe ir a retirar la mercadería en la ubicación definida por el proveedor.

3.5. Esperar la mercadería

- a) Se espera a que llegue el proveedor con la mercadería comprada, a la bodega.

3.6. Validación de compra por ingresar

- a) El encargado de bodega valida las cantidades compradas vs las cantidades que van a ingresar a la bodega por medio de la boleta de ingreso.
- b) Firmar boleta de ingreso.

	Manual de Procedimientos	Preparado por: Valeria Sánchez Tapia	
	<i>Descripción del proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario</i>	Versión 01	Página 5 de 8

3.7. Ordenar la mercadería

- a) El encargado de bodega debe ordenar la mercadería ingresada en los estantes respectivos según el ABC de los productos.
- b) Completar el KPI de "Eficiencia en recepción".

3.8. Digitación del inventario

- a) Se digitan las nuevas cantidades ingresadas en el sistema *Fygaro*.

3.9. Los productos quedan almacenados

- a) Los productos quedan en la bodega esperando a ser despachados al cliente final.

3.10. Cliente hace una solicitud

- a) El cliente hace la solicitud de los productos que requiere.
- b) Se coordina fecha y zona de entrega.

3.11. Facturación

- a) Se hace la facturación respectiva a cada cliente.

3.12. Alisto del pedido

- a) Se alistan los productos que serán entregados al cliente.

3.13. Boleta de salida


- a) Se completa la boleta de salida de inventario con los productos y cantidades que saldrán de la bodega para ser entregados.
- b) Se registra la misma información en el reporte de salidas de inventario.
- c) La boleta debe ser firmada por la persona que realizará la entrega del producto.

3.14. Registro en Fygaro

- a) Se registran en Fygaro las cantidades que salen del inventario.


3.15. Entrega a cliente

- a) Se transportan los productos solicitados al cliente respectivo.













	Manual de Procedimientos	Preparado por: Valeria Sánchez Tapia	
	<i>Descripción del proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario</i>	Versión 01	Página 6 de 8


4. Seguimiento y verificación

- a) Para el seguimiento del cumplimiento de los lineamientos establecidos, se realiza supervisión constante de las actividades.
- b) Se realizarán inventarios cíclicos para garantizar que se están haciendo los movimientos respectivos en el sistema y coinciden las cantidades físicas contra las digitales.

	Manual de Procedimientos	Preparado por: Valeria Sánchez Tapia	
	<i>Descripción del proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario</i>	Fecha de emisión: Noviembre 2020	Versión 01

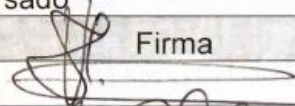
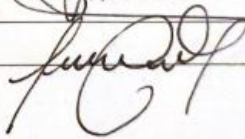
5. Mapa de proceso en bodega

Nombre del proceso: Abastecimiento, almacenamiento y control de inventario		Método: Nuevo						
Dueño del proceso: Encargado de Bodega/Administrador Vendedor		Resumen de actividades						
Empresa: Alma Verde S.A.		 Operación	 Transporte					
Elaborado por: Valeria Sánchez Tapia		 Demora	 Inspección					
		 Almacenaje	 Operación mixta					
No.	PROCESO	RESUMEN DE ACTIVIDADES						DETALLES
								
1	Análisis del inventario	X						Se utilizan las plantillas de Excel ya establecidas
2	Solicitud de compra	X						Se define si hay que ir a retirar la mercadería o la llegan a dejar a la bodega
3	Digitación de compra en boleta de Ingreso	X						También en reporte de Ingresos consolidado
4	Retiro de mercadería				X			
5	Esperar la mercadería		X					
6	Validación de compra por Ingresar						X	Cantidades compradas vs las cantidades que van a Ingresar a la bodega
7	Ordenar mercadería	X						Según el ABC
8	Digitación del inventario	X						En Fygaro
9	Almacenamiento de productos			X				
10	Solicitud de cliente	X						
11	Facturación	X						
12	Alisto de pedido						X	
13	Boleta de salida	X						Se registra la misma información en el reporte de salidas de inventario
14	Salida en Fygaro	X						
15	Entrega a cliente				X			

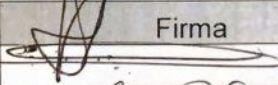
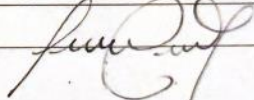
	Manual de Procedimientos	Preparado por: Valeria Sánchez Tapia Fecha de emisión: Noviembre 2020	
	<i>Descripción del proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario</i>	Versión 01	Página 8 de 8

ENTRADAS	ETAPAS	SALIDAS
Datos: Información de ventas, compras en tránsito, nivel de inventario.	Análisis de inventario: Es la primer etapa del proceso, donde se analiza el nivel de inventario con el que cuenta la empresa y se evalúa la necesidad de compra.	Necesidad de compra: Indica la cantidad de inventario requerido por comprar para abastecer la demanda.
Compra: Son los productos nuevos que se solicitan según necesidad.	Solicitar compra: Se solicita al proveedor las cantidades requeridas de inventario.	Productos nuevos: Nuevo inventario por ingresar a la bodega. Boleta de ingreso: Boleta de verificación de cantidades a ingresar.
Solicitud del cliente: El cliente solicita los productos que requiere.	Cliente hace una solicitud: Se toma la solicitud de los productos requeridos por el cliente y se coordina la fecha y zona de entrega.	Factura: Se hace la facturación correspondiente al cliente. Productos: Lo solicitado por el cliente. Boleta de salida: Se detallan los productos que salen de la bodega.

Anexo #8 Bitácora de Observación 1

Bitácora N° 1					
Fecha:	28/2/2020	Hora de inicio:	03:00	Hora Final:	05:00
Lugar:	Bodega Alma Verde S.A (Guadalupe)				
Objetivo:	Conocer la empresa				
Proceso:	Conversación con los propietarios				
Observaciones:	Se toman audio de todo lo conversado				
Participantes:			Firma		
Valeria Sánchez T.					
Lidiette Brenes					

Anexo #9 Bitácora de Observación 2

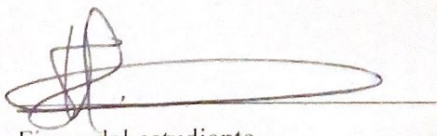
Bitácora N° 2					
Fecha:	10/7/2020	Hora de inicio:	02:30	Hora Final:	04:00
Lugar:	Bodega Alma Verde S:A (Guadalupe)				
Objetivo:	Visualizar el proceso y conocer la bodega y productos				
Proceso:	Visualización y conversación con los propietarios				
Observaciones:	Se toman fotografías y notas de lo visualizado				
Participantes:			Firma		
Valeria Sánchez T.					
Lidiette Brenes					

DECLARACIÓN JURADA

Yo Vateria Sánchez Topia, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1680-0134 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de licenciatura.

Juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Plan de mejora para la gestión de abastecimiento, almacenamiento y control de inventarios en la empresa Alma Verde S.A.

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público, en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 15 días del mes de diciembre del año dos mil 20.



Firma del estudiante

Cédula 1-1680-0134

CARTA DEL TUTOR

San José, 15 de diciembre de 2020

**Departamento de Registro
Escuela de Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana**

Estimado señor:

La estudiante **Valeria Sánchez Tapia**, cédula de identidad número **1-1680-0134**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **PLAN DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA ALMA VERDE S.A, DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE 2020**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Licenciatura en Ingeniería Industrial**

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

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

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		94%

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

Atentamente,

MIGUEL EDUARDO
RODRIGUEZ ACOSTA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por MIGUEL
EDUARDO RODRIGUEZ ACOSTA
(FIRMA)
Fecha: 2020.12.15 18:23:41 -06'00'

Ing. Miguel Eduardo Rodríguez Acosta
Cédula identidad N 109820603
Carné Colegio Profesional N II-31581-CFIA

Heredia, 21 de diciembre de 2020

Señores

Departamento de Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

La estudiante Valeria Sánchez Tapia, cédula de identidad número 1-1680-0134, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: PLAN DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA ALMA VERDE S.A, DURANTE EL SEGUNDO CUATRIMESTRE 2020., el cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

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

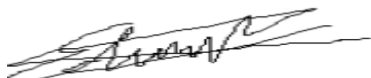
Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública posterior a la revisión del Filólogo establecida.

Atentamente,

Nombre del profesor...Ing. Edwin Vargas León, Msc.....

Cédula 401670771.....

Carné del Colegio IPI 18468.....



Firma.....

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

San José, 15 de diciembre

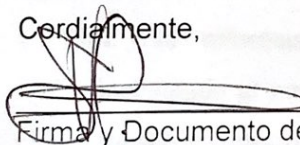
Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Valeria Sánchez Tapia con número de identificación 116800134 autor (a) del trabajo de graduación titulado Plan de mejora para la gestión de abastecimiento, almacenamiento y control de inventarios en la empresa Alma Verde S.A. presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar por el título de Licenciatura; (SI) (NO) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

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

Cordialmente,

 1-1680-0134.
Firma y Documento de Identidad