



POSGRADOS

Maestría en **PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES**

RPC-SO-30-NO.506-2019

Opción de Titulación:

Propuestas metodológicas y tecnológicas avanzadas

Tema:

Modelo de gestión de inventarios y control de almacenamiento de insumos agroquímicos basado en herramientas de control estadístico y lean manufacturing para la empresa AEME representaciones

Autor

Sandro Michael Chuqui Portero

Director:

Rene Patricio Quitiaquez Sarsoza

QUITO – Ecuador

2024

Autor:



Chuqui Portero Sandro Michael
Ingeniero Mecánico
Candidato a Magíster en Producción y Operaciones Industriales
por la Universidad Politécnica Salesiana – Sede Quito.
schuquip@est.ups.edu.ec

Dirigido por:



René Patricio Quitiaquez Sarsoza
Ingeniero Mecánico
Magíster en Gestión de Producción
rquitiaquez@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2024 © Universidad Politécnica Salesiana.

QUITO– ECUADOR – SUDAMÉRICA

Sandro Michael Chuqui Portero

***MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y CONTROL DE ALMACENAMIENTO
DE INSUMOS AGROQUÍMICOS BASADO EN HERRAMIENTAS DE CONTROL
ESTADÍSTICO Y LEAN MANUFACTURING PARA LA EMPRESA AEME
REPRESENTACIONES***

DEDICATORIA

A Dios por darme la fuerza y paciencia para poder llegar a esta instancia de mi vida profesional y personal y sobre todo la sabiduría para afrontar las dificultades de manera adecuada

A mi madre Ana quién ha sido un pilar y motivación fundamental en este proceso de formación profesional y personal a lo largo de este tiempo que junto con **mi padre** Baltazar supieron darme consejos para ser un buen profesional, pero aún más buena persona.

A mi mascota Espín † que me acompañaba en mis noches de estudio y realización de tesis, me ayuda no sentirme estresado y que me enseñó que incluso un pequeño perrito puede ser la mejor compañía que alguien puede tener.

A mis sobrinos: Josué que siempre ha sido un motivo para esforzarme y seguir adelante en mi formación personal y académica, a Emilio † ese angelito que también me motiva a mejorar y que siempre será parte de nuestra vida.

A mis hermanos que son parte importante de mi vida, en especial a mi hermana Silvia quién fue fundamental en la decisión de seguir en mi formación profesional y académica a quién estaré agradecido siempre.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento a DIOS por darme salud y la sabiduría adecuada para los momentos difíciles que se presentaron al realizar este trabajo y en todo momento de la maestría.

Un agradecimiento muy especial a mi hermana y mi mamá quienes me apoyaron de manera especial en esto, además de su ayuda económica en ciertos momentos siempre estaré agradecido por su ayuda para poder crecer de forma profesional.

Un agradecimiento a Iván M. quién fue el nexo entre mi persona y la empresa AEME y por ello me permitieron realizar el proyecto y todo eso. Además, a la Ing. Flor Pacalla, los encargados del área de logística y bodega de la empresa, quienes me ayudaron con las interrogantes que poseía, además de ayudarme con los datos que necesitaba en su momento, por todo eso un agradecimiento especial.

A mi tutor el Ing. Patricio Quitiaquez que contribuyó en la realización de este trabajo técnico de titulación y correcciones de este para su realización de forma adecuada.

Finalmente, un agradecimiento a la Universidad Politécnica Salesiana que desde el primer día que ingresé a sus aulas me brindaron una educación excelente en lo profesional y en lo personal, tanto en pregrado y ahora en la maestría, y a todos los profesores que tuve en este trascurso de formación que me transmitieron el conocimiento y consejos de vida.

Siempre seré un Salesiano de corazón.

Tabla de Contenido

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
RESUMEN.....	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	16
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
OBJETO DE ESTUDIO.....	17
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
OBJETIVOS.....	18
OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
ALCANCE DE INVESTIGACIÓN.....	18
RESEÑA DE LA ESTRUCTURA DE LOS CAPÍTULOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
CAPÍTULO I.....	20
MARCO TEÓRICO: GESTIÓN DE INVENTARIOS, CONTROL ESTADÍSTICO Y PROCESO DE LEAN MANUFACTURING	20
1.1 Introducción.....	20
1.2 Marco referencial de la investigación.....	20
1.2.1 Antecedentes de la investigación.....	20
1.3. Establecimiento de la investigación	22
1.3.1 Bases legales	23
1.4 Aspectos teóricos principales	23
1.4.1 Gestión de inventario	23

1.4.2 <i>Lean Manufacturing</i>	24
1.4.3 <i>Control en la Calidad</i>	25
1.4.4 <i>Herramientas de control estadístico</i>	25
1.5 Técnicas e instrumentación	25
1.6 Herramientas de control estadístico y Lean Manufacturing.....	27
1.6.1 <i>Las 5´ S</i>	27
1.6.2 <i>Poka – Yoke</i>	29
1.6.3 <i>Gestión de inventarios</i>	30
1.6.4 <i>Value Stream Mapping - (VSM)</i>	32
1.6.5 <i>Minitab y control estadístico</i>	33
1.7 Optimización de variables	33
1.8 Población y muestra	35
1.9 Resultados de la técnica aplicada	35
Conclusiones del capítulo.....	36
CAPÍTULO II.....	37
PARTE METODOLOGICA DEL PROYECTO	37
2.1 Introducción.....	37
2.2 Diseño del proyecto	37
2.3 Modalidad de la investigación.....	38
2.3.1 <i>Investigación científica</i>	38
2.3.2 <i>Investigación bibliográfica</i>	38
2.3.3 <i>Investigación de campo</i>	38
2.3.4 <i>Investigación documental</i>	39
2.3.5 <i>Investigación aplicada</i>	39
2.4 Tipos de investigación	39
2.4.1 <i>Investigación descriptiva</i>	39
2.4.2 <i>Investigación experimental</i>	40
2.4.3 <i>Investigación documental</i>	40
2.4.4 <i>Investigación aplicada</i>	40
2.5 Métodos de investigación	40
Conclusiones del capítulo.....	41

CAPÍTULO III	42
ANÁLISIS ACTUAL DE LA INDUSTRIA.....	42
3.1 Introducción.....	42
3.2 Descripción actual	42
3.2.1 Misión	42
3.2.2 Visión.....	43
3.2.3 Objetivo	43
3.2.4 Valores.....	43
3.3 Ubicación.....	44
3.4 Estructura organizacional	45
3.5 Layout.....	45
3.6 Productos	46
3.7 Análisis de gestión de procesos	47
3.8 Estructura interna.....	48
3.9 Proceso de despacho.....	49
3.10 Software.....	49
3.11 Herramientas y equipo utilizado.....	50
3.12 Medios de transporte	50
3.13 Diagrama de flujo	51
3.14 Diagrama de Pareto de clase de productos	51
3.15 Herramientas LM.....	53
3.15.1 Gestión de inventarios	53
3.15.2 Herramientas 5S.....	67
3.15.3 Poka Yoke	71
Conclusiones del capítulo.....	72
CAPÍTULO IV	73
MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y CONTROL DE ALMACENAMIENTO DE INSUMOS AGROQUÍMICOS BASADO EN HERRAMIENTAS DE CONTROL ESTADÍSTICO Y LEAN MANUFACTURING PARA LA EMPRESA AEME REPRESENTACIONES	73
4.1 Introducción.....	73
4.2 Título de la propuesta	73

4.3 Justificación	74
4.4 Objetivos.....	74
4.5 Estructura de la propuesta.....	74
4.6 Desarrollo de la propuesta	75
4.6.1 Etapa 1.....	75
4.6.2 Etapa 2.....	75
4.6.3 Etapa 3.....	78
4.6.4 Etapa 4.....	84
4.6.5 Poka Yoke	86
4.7 Análisis económico	87
4.8 Evaluación ambiental	88
4.9 Comprobación hipótesis	89
Conclusiones del capítulo.....	89
CONCLUSIONES.....	90
RECOMENDACIONES	92
BILIOGRAFÍA.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Ishikawa.....	22
Figura 2: Herramientas de lean manufacturing	25
Figura 3. Las 5´S	27
Figura 4: Nivel de inventario.....	30
Figura 5: Ubicación de la empresa AEME.....	44
Figura 6: Organigrama de la empresa.....	45
Figura 7: Vista frontal de la bodega	45
Figura 8: Vista lateral de la bodega	46
Figura 9: Vista superior de la bodega.....	46
Figura 10: Guía de remisión	47
Figura 11: Bodega	48
Figura 12: Bodega	49
Figura 13: Bodega	49
Figura 14: Medio de transporte	51
Figura 15: Flujo de proceso interno.....	51
Figura 16: Diagrama de Pareto elaboración propia.....	53
Figura 17: Porcentaje de cumplimiento de las 5´s en el área de bodega	71
Figura 18: Análisis del método ABC	78
Figura 19: Cumplimiento de parámetros 5´S en la área de bodega.....	86
Figura 20: Proceso de reciclaje.....	88
Figura 21: Residuos	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Técnicas e instrumentación	26
Tabla 2: Tipos de inventario	31
Tabla 3 : Variable independiente LM.....	34
Tabla 4: Variable dependiente / almacenamiento	35
Tabla 5: Medios de transporte	50
Tabla 6: Ventas 2022 distribuidos en clase	52
Tabla 7: Categoría A producto 1	55
Tabla 8: Categoría B, Producto 2	56
Tabla 9: Categoría A, Producto 3	57
Tabla 10: Categoría B, Producto 1	58
Tabla 11: Categoría B, Producto 2	59
Tabla 12: Categoría B, Producto 3	60
Tabla 13: Categoría C, Producto 1	61
Tabla 14: Categoría C, Producto 2	62
Tabla 15: Categoría C, Producto 2	63
Tabla 16: Categoría A; costos; Producto 1	64
Tabla 17: Categoría A; costos; Producto 2	65
Tabla 18: Categoría A; costos; Producto 3	65
Tabla 19: Categoría B; costos; Producto 1	65
Tabla 20: Categoría B; costos; Producto 2	66
Tabla 21: Categoría B; costos; Producto 3	66
Tabla 22: Categoría C; costos; Producto 1	66
Tabla 23: Categoría C; costos; Producto 2	67
Tabla 24. Categoría C; costos; Producto 3	67
Tabla 25: Criterio de clasificación 5´S	68
Tabla 26: Cuestionario de cumplimiento 5´S	69
Tabla 27: Identificación de problemas Poka Yoke.....	72
Tabla 28: Categoría A de productos	76
Tabla 29: Categoría B de productos	77
Tabla 30: Categoría C de productos por clase	77
Tabla 31: Método ABC en productos.....	79
Tabla 32: Categoría A; producto 1, modelo EOQ	81
Tabla 33: Categoría A; producto 2; modelo EOQ	81
Tabla 34: Categoría A; producto 3; modelo EOQ	81
Tabla 35: Categoría B; producto 1; modelo EOQ	82
Tabla 36: Categoría B; producto 2; modelo EOQ	82
Tabla 37: Categoría B; producto 3; modelo EOQ	82
Tabla 38: Categoría C; producto 1; modelo EOQ	82
Tabla 39: Categoría C; producto 2; modelo EOQ	83
Tabla 40: Categoría C; producto 3; modelo EOQ	83
Tabla 41: Tabla de comparación categoría A.....	83

Tabla 42: Tabla de comparación categoría B	83
Tabla 43: Tabla de comparación categoría C	84
Tabla 44: Poka Yoke	87
Tabla 45: Descripción de rubros.....	88
Tabla 46: Comparación de resultados	89

Diseño de un modelo de gestión
de inventarios y control de
almacenamiento de insumos agroquímicos
basado en herramientas de control
estadístico y Lean Manufacturing
para la empresa AEME representaciones

Autor(es):
Sandro Michael Chuqui Portero

RESUMEN

El presente trabajo de titulación presenta un tipo de propuesta en la gestión de almacenamiento en la empresa Aeme que están basados en un tipo de control estadísticos y que se apoya en herramientas que se utilizan actualmente en empresas como lo es el Lean manufacturing. El primer paso en esto es el análisis actual de los métodos de control que se tiene dentro del área de bodega para los diferentes productos y su forma de almacenamiento los cuales se los analiza por medio de datos proporcionados por la empresa de años anteriores. Es este método de identificación y análisis estadístico que permite realizar un enfoque más adecuado de lo que se plantea realizar, como la clasificación de los productos para analizar cuál es el que más ventas genera, así como rentabilidad, calculando el valor que tiene ordenar y almacenarlos que están divididas por categorías. Una vez se conoce el contexto de la investigación se establece los objetivos de estudio que se enfoca en una mejor rentabilidad de la bodega. Por medio de un control lean de las 5'S se identificó los valores que eran bajos en ciertos aspectos como la estandarización con un 63% y la disciplina con 67%. En la fase final de la propuesta se realizan cálculos para analizar si al almacenarlos y realizar pedidos de diferente manera se puede generar ahorro del 13,38% para la empresa con respecto al método anterior además de que con mejoramiento en lo que respecta a las 5'S se mejoró los aspectos que antes era bajos como la estandarización que ahora tiene un valor de 92% y la disciplina de 97% y da el paso a innovaciones en un futuro.

Palabras clave: Gestión almacenamiento, Poka Yoke, Bodega, Procesos de almacenamiento

ABSTRACT

This degree project presents a type of proposal in storage management in the company Aeme that is based on a type of statistical control and is supported by tools that are currently used in companies such as Lean manufacturing. The first step in this is the current analysis of the control methods within the warehouse area for the different products and their storage methods, which are analyzed using data provided by the company from previous years. It is this method of identification and statistical analysis that allows for a more appropriate approach to what is proposed, such as the classification of products to analyze which one generates the most sales, as well as profitability, calculating the value of ordering and storing them. which are divided by categories. Once the context of the research is known, the study objectives are established that focus on better profitability of the winery. Through a lean control of the 5'S, values that were low in certain aspects such as standardization with 63% and discipline with 67% were identified. In the final phase of the proposal, calculations are made to analyze whether by storing them and placing orders in a different way, savings of 13.38% can be generated for the company with respect to the previous method, in addition to improvements regarding the 5 Aspects that were previously low were improved, such as standardization, which now has a value of 92% and discipline, which has a value of 97%, giving way to innovations in the future.

Keywords: Storage management, Poka Yoke, Warehouse, Storage processes

INTRODUCCIÓN

El crecimiento en la industrialización está llevando a empresas a desarrollar nuevas estrategias para reducir sus costos de operación para crear más ganancias y generar menos gastos operativos, y a su vez satisfacer la demanda del cliente que crece constantemente días tras día [1]. A su vez los ingenieros o gerentes no suelen tener la opción de utilizar herramientas típicas de planificación y programación de producción, pero pueden regular la entrega y/o despacho de productos para suavizar fluctuaciones, adicionalmente requieren predicciones confiables de los tiempos a entregar (Lt, por sus siglas en inglés) para poder asignar nuevas operaciones [2].

La meta de la manufactura es satisfacer la demanda del consumidor sin quitarle calidad al producto o servicio final por medio de métodos efectivos, para ejecutar un tipo de manufactura esbelta el primer método está basado en identificar residuos que tengan más impacto y su eliminación para reducir costos, y el segundo método es la simplificación para eliminar irregularidades [3].

El método de Lean manufacturing es realizado en base a Value Stream Mapping (VSM, de acuerdo con siglas en inglés), donde los flujos de valores reflejan actividades de valores agregadas y aquellas sin valor agregado, primeramente, VSM controla el estado actual de la planta, luego analiza el estado actual buscando desperdicios para diseñarla a futuro. Para superar inconvenientes se diseñan sistemas operativos basado en sistemas inteligentes [4].

Actualmente el desarrollo económico se ha incrementado a escala mundial debido a la presión de organizaciones y la sociedad en sí, los cuales han incrementado las demandas por lo cual es necesario una organización en el sistema de calidad y lo relacionado, para lo cual se utilizan herramientas apropiadas para mejorarlas continuamente como histogramas, diagramas y otras [5].

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El inmutable adelanto de los métodos para almacenar y de controlar productos van mejorando constantemente con el paso del tiempo, pues se requieren métodos que permitan que las salidas de los productos sean de una manera más fluida y rápida para evitar tener que desperdiciar tiempo en la búsqueda de alguno producto por estar mal distribuido dentro de la bodega.

Se considera que una de las operaciones con más labor y costo es la de bodega pues al momento de preparar pedidos, que hace referencia a la búsqueda de artículos u objetos de un lugar de almacenamiento de acuerdo con la demanda que tenga el consumidor. Se considera que la preparación de pedidos es un 55% de los costos operativos de un almacén o depósito [6].

La productividad al momento de realizar los pedidos que van a salir depende de ciertos factores a niveles tácticos y operativos, donde también se considera el diseño de la bodega en sí, la asignación de productos a una ubicación determinada, el procesamiento de lotes de un conjunto de pedidos para llevarlos juntos y el enrutamiento para poder disminuir el tiempo de viaje [7].

FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

¿El bosquejo del modelo de gestión basado en aplicaciones de Lean Manufacturing reducirán el costos y tiempos en almacenamiento de la empresa?

La información y teoría que se va acumulando en la investigación permitirá analizar si la hipótesis planteada se podrá cumplir o a su vez puede ser refutada más adelante por métodos científicos.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En el tema de estudio se escogió la empresa AEME Representaciones que se dedica a la oferta de una serie de bienes agroquímicos y fertilizante para el sector florista del país complementándolos con una serie de planes en responsabilidad social que ayuda al crecimiento del sector en sus 19 años de funcionamiento ha ido mejorando sus políticas de calidad. Se plantea la propuesta de mejoramiento en su sistema para almacenar y controlar inventarios, que a lo largo de este tiempo requeriría mejorarse como muchas cosas.

Los métodos Lean permiten un mejor control del sistema de almacenamiento para poder reducir tiempos y costos en el área de bodega permitiendo visualizar datos y operaciones que ocurren durante el proceso.

OBJETO DE ESTUDIO

Tipo de gestión de inventario y control de almacenamiento de insumos agroquímicos analizando posibles reubicaciones en el área de bodega de los diferentes productos basados en herramientas de control estadístico y Lean Manufacturing para la empresa Aeme representaciones.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se sustenta en el propósito de proponer un modelo de gestión de inventarios y el control en el almacenamiento de la empresa AEME Representaciones, con el fin de aumentar el poder operativo en el área de bodega por medio de herramientas de control estadístico y el uso de Lean Manufacturing, generando disminución de tiempo en la ejecución de los procesos básicos de la bodega así también en la entrega y recepción de productos.

La logística es una parte esencial en los costos de producción, tanto la eficacia como la eficiencia están determinadas en medida por operaciones de red o el almacén. Es por ello, por lo que, el almacenamiento requiere un alto nivel de organización [8]. Un correcto control de almacenamiento logrará que los involucrados en la parte de bodega ejecuten estos procesos de mejor manera y más coordinada. Esto se demostró en la investigación de Zhang et. al. [9] pues expusieron que el tiempo de cumplimiento de un pedido este ligado con la decisión de ubicación dentro del almacenamiento es decir que los productos entrantes tengan una ubicación apropiada para su almacenamiento.

Para la parte metodológica el presente trabajo se enfocará en métodos y técnicas que ayuden a analizar la forma correcta de distribución de la bodega logrando que el control en inventarios se efectúe de manera más eficaz rápida en la empresa.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo de gestión de inventarios y control de almacenamiento en la bodega de insumos agroquímicos en la empresa AEME Representaciones empleando herramientas de Control Estadístico y Lean Manufacturing.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la situación actual del control y almacenamiento de bodega de la empresa AEME para determinar posibles fallas en el sistema mediante el análisis de datos históricos.
- Desarrollar un análisis de gestión que permita buscar alternativas de almacenamiento de las materias primas para evitar tener sobre stock en la bodega a través de la recopilación de métodos adecuados en este proceso.
- Proyectar una mejora de la rentabilidad del área de bodega realizando una apropiada planificación para utilizar los recursos disponibles de forma adecuada.
- Utilizar correctamente las herramientas de control estadístico para mejorar el sistema de almacenamiento en bodega utilizando técnicas de análisis basados en Lean Manufacturing.

ALCANCE DE INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolla por medio de un estudio de metodologías como científica para la recopilación de datos históricos para poder ejecutar o emitir recomendaciones acerca de posibles cambios o mejoras que puedan darse. Además de método histórico para analizar de manera práctica datos del pasado y proyectarlos hacia un futuro todo esto junto a una investigación teórica en artículos que tengas estrecha relación con el tema tratado.

Una de las herramientas que se pretende utilizar es el Lean que ayudará a estandarizar tiempos y procesos que se realicen ahí, además con una aplicación de procesos se podrá realizar la propuesta que va de acuerdo con las necesidades de la industria para una futura ejecución.

RESEÑA DE LA ESTRUCTURA DE LOS CAPÍTULOS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de búsqueda pretende dividirse en 4 puntos o capítulos claves en los que se pretende desglosar la información relevante, además de las introducciones y resúmenes propios de cada capítulo en cuestión:

En el capítulo uno se detalla la teoría que contiene conocimientos importantes acorde al tema investigativo, basado en el Lean Manufacturing como diagramas causa y efecto además de conceptos acerca del control estadístico en procesos de almacenamiento

En el capítulo dos se detalla e investiga los modelos del control estadístico a desarrollar, tipos de metodologías aplicadas al avance en el desarrollo de la investigación, adicionalmente de instrumentos que se podrían utilizar para realizarlo de forma adecuada.

En el capítulo tres se elaboran los modelos de control estadístico aplicando los datos recolectados de la empresa además de estudios más detallados del proceso de almacenamiento actual y realizar una comparación con los desarrollados.

En el capítulo cuatro se detallan las conclusiones acerca de las comparaciones a cerca del método actual y los desarrollados para comparar si se logrará un cambio o reducción en tiempos y/o costos, finalmente realizar proyecciones a cierto tiempo para entender si es viable una implementación.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO: GESTIÓN DE INVENTARIOS, CONTROL ESTADÍSTICO Y PROCESO DE LEAN MANUFACTURING

1.1 Introducción

Gestión de inventarios consiste en supervisar, controlar, almacenar y utilizar los productos de forma adecuada tanto para consumo interno o venta, teniendo como objetivos aumentar la rentabilidad corporativa, predecir inconvenientes acerca de políticas y minimizar el costo de las actividades de logística [10].

En ámbito empresarial la competencia puede ser despiadada pues en cadenas de suministros puede sumarse una inestabilidad entre demandar y la ofertar en todo este sistema de gestión de suministro lo que ocasionaría problemas en sus estrategias y ganancias [11].

También se tiene una estimación de que en los últimos 30 años las técnicas Lean Manufacturing (LM, por sus siglas en inglés) han permitido crear y desarrollar herramientas más efectivas acerca de excelencias operativas, teniendo como objetivo reducir lo más posible actividades que no agregan valor en procesos continuos [12].

Además, se indican conceptos acerca de métodos de inspección estadístico aplicado en la zona de bodega y almacenamiento de los productos que se distribuyen desde una empresa, analizando a posteriori si pueden ser aplicables al caso de estudio aplicado.

1.2 Marco referencial de la investigación

1.2.1 Antecedentes de la investigación

Los consumidores son los que deciden qué, cómo, dónde y cuándo realizan su compra, estas decisiones son las que dan origen a los sistemas y políticas de la demanda y a su vez a la distribución que tiene como fin permitir enviar productos a un consumidor final a través de un medio adecuado para dar servicio de mejor manera tienden a tener mayor complejidad cuando el número de intermediarios es más alto.

Con un desarrollo acerca de inventarios e implementación de modelos matemáticos y estadísticos que empezaron en los años 50 en las oficinas investigativas navales de Estados Unidos que

enfocaron sus recursos para realizar más investigaciones en esta área. A partir de ese momento la investigaciones futuras y extensas han logrado un amplio desarrollo por medio de técnicas antiguas y modernas [13].

En el mundo competitivo en el que se encuentra actualmente, satisfacer oportunamente la demanda por parte de industrias y empresas es parte fundamental para tener una mejor participación el mercado. Para esto se requiere tener un buen predictor de pedidos para tener el deleite del consumidor. Tanto la demanda y la oferta van de acorde a una buena planificación, por ello es importante conocer la cantidad exacta del inventario de productos ya que suelen registrarlos de forma inadecuada [14].

Los errores de inventario pueden darse en forma física como en sistema de información lo que genera una diferencia entre los datos de estos dos. Esto causa un gran problema en la decisión de reabastecimiento de inventario y a posteriori produce una insatisfacción en la demanda. Esto ha motivado a los gerentes a solicitar información cada vez más precisa de inventarios. Estos errores comúnmente suelen darse en: recepción, escaneo y envío [15].

Una de las razones por las que se quiere efectuar la implementación de la filosofía lean en las industrias, es la facilidad y simplicidad pues puede ser adoptada por empleados utilizando el sentido común, de acuerdo con varios estudios genera ganancias a las empresas, reduciendo significativamente tareas que no agregan valor [16].

Actualmente las empresas se han decidido por implementar el Lean y la industria 4.0 pues se ha demostrado que individualmente pueden mejorar rendimiento y que combinadas logran superar el mismo y les podría dar ventaja frente a competidores [17], mientras que el Lean tiene impactos positivos por medio de búsquedas sistemáticas y la disminución de desperdicios [18] a su vez la industria 4.0 pueden introducir automatización y la interconectividad que se puede generar en gestiones ya existentes [19].

La implementación del Lean se basa en cinco aspectos importantes que son: identificación, mapa de flujo de valor, creación de un flujo, instaurar un sistema de extracción y búsqueda de perfección. La adopción de estos principios lograría a los encargados la identificación de problemas, optimar los procesos internos de trabajo, la mejora de entrega final de producto y la mejora continua de la empresa [20].

1.3. Establecimiento de la investigación

Si se busca una mayor perspicacia acerca del caso de estudio, se debe indicar que la empresa se especializa en comercializar y distribuir insumos químicos, ofreciendo cobertura a un importante grupo de la industria florícola del país, que suelen complementarla con programas asociados a la comunidad acerca de responsabilidad social y agrícola para un mayor crecimiento sostenible.

Una de las herramientas que se utiliza para el análisis es el diagrama de causa efecto o fishbone diagram (FD, por sus siglas en inglés), fue diseñado por el japonés Kauru Ishikawa la función principal del diagrama es señalar a relación existente entre un problema y su inmediata causa o en otros términos una herramienta de análisis cualitativo [21].

En la Figura 1 se observa las posibles causas - efectos que existen y que se van detallando para clasificarlas en aspectos que se consideran importantes como: equipo método personas materiales medición y ambiente que son factores que pueden afectar el almacenamiento.

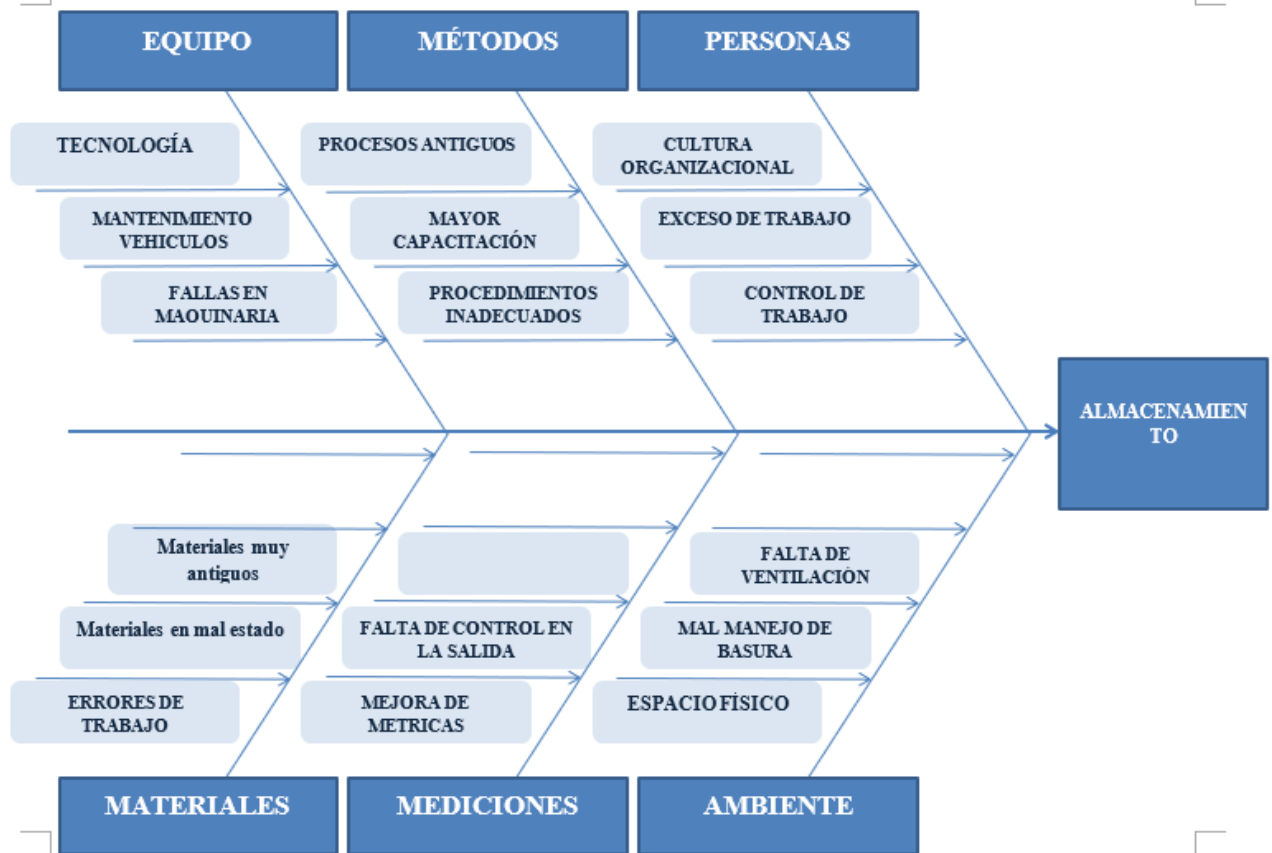


Figura 1. Diagrama de Ishikawa

1.3.1 Bases legales

El proyecto está fundamentado en artículos que regulan el funcionamiento de las empresas comercializadoras y de retail que rigen en la República del Ecuador y conceden permisos de funcionamiento y obligaciones.

Uno de los sustentos legales es el que se menciona en la constitución del Ecuador en la sección una de las Formas para organizar la producción y gestionarla del capítulo seis “trabajo y producción” en el artículo 320 que menciona que: En las diversas formas de agrupación de proceso de producción, se incitará una gestión participativa, transparente y eficiente. La producción, en cualquier forma, se fundamentará en principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, valoración del trabajo y eficiencia económica y social [22].

La ordenanza del Cabildo de la ciudad de Quito con número 308 “Régimen de administración de licencias metropolitanas para la habilitación de actividades económicas: “Título II De la Licencia Metropolitana Única para el Ejercicio de las actividades económicas – LUAE Capítulo 1: Naturaleza y alcance de la LUAE.” En el artículo 23 “de acto administrativo de autorización” menciona que: “La LUAE es el acto administrativo único con el que el Municipio de Quito autoriza a su principal el permiso de actividad económica en un sitio determinado, ubicado en la zona territorial de la ciudad de Quito [23].

1.4 Aspectos teóricos principales

1.4.1 Gestión de inventario

Los modelos de inventarios son considerados partes importantes en la cadena de suministros pues es requerida para mantener óptimos los niveles en los inventarios con la adecuada cantidad de pedidos a realizarse en etapas de comercialización de productos. Al realizarse un flujo de salida de productos diario con este método se puede evitar el desabastecimiento además de problemas por tener una demanda exagerada de productos en bodega [24].

La gestión de inventarios tiene como objetivos principales:

- Reducción de los costos de materia base en la producción
- Prever cambios previstas entre la venta y compra
- Hacer más fácil el proceso de logística de productos
- Disminuye el riesgo de robos o fraudes

Además de lograr un equilibrio entre los costos que genera el inventario y la calidad del servicio.

Para lo cual se toma 2 aspectos importantes:

- Sistema de reposición
- Stock de seguridad

Al implementar un sistema de gestión adecuado se tiene como ventajas procesos organizativos:

- Se dispone de información adecuada de los artículos
- Se mide el stock de productos
- Tener un stock de seguridad apropiado [25]

1.4.2 Lean Manufacturing

Concepto que se aplicó por primera vez en las industrias automotrices japonesas, luego de la segunda guerra mundial por una reducción de recursos. Siendo la empresa de automóviles Toyota en aplicar este concepto o también denominado Sistema para producción de Toyota (TPS, por sus iniciales en inglés) que ahora está siendo aplicada por muchos países debido a sus grandes ventajas [26]. El lean busca aplicar procesos con el fin de alcanzar alta calidad reduciendo el costo de producción y de entrega de productos [27].

Suelen ser implementadas en las empresas para mantener una alta competitividad frente a sus competidores logrando una mejora en su productividad, se debe revisar cada actividad antes de implementar este método, pues tratar de eliminar cosas sin valor esto es una de las cosas positivas del método, donde se consideran siete tipos de desperdicios: sobre procesamiento, sobreproducción, alto inventario, tiempo de espera del operador/material, movimientos innecesarios, partes defectuosas y movilización innecesario [28].

El lean manufacturing posee herramientas que suelen ser efectivas siempre que exista una manera apropiada de selección, ingenio al procesar los datos recopilados y la disposición de las personas para entender los cambios en la metodología de empleo, estas técnicas del lean se indican en la Figura 2 [29].

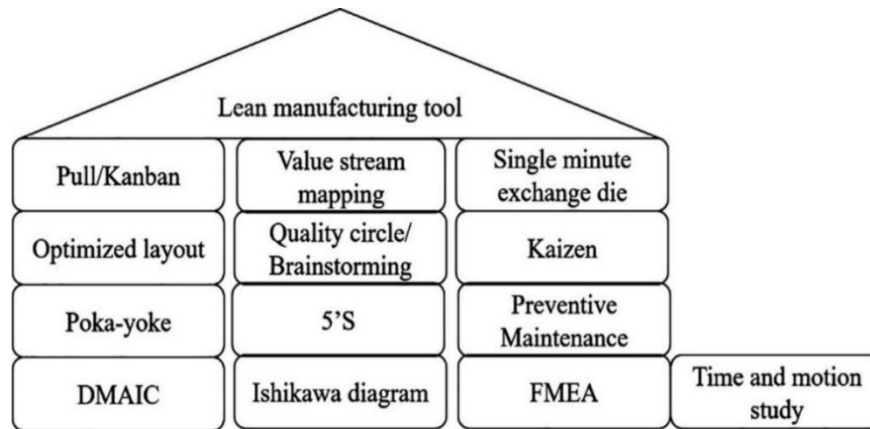


Figura 2: Herramientas de lean manufacturing

Como parte esencial de una empresa los trabajadores tienen un gran impacto en la implementación del lean, pues los procesos que se realizan dentro dependen de su participación, habilidades, actitudes entre otras, llegando a punto de considerarlos el corazón de una fábrica lean pues el éxito de la implementación depende de su cooperación y participación directa [30].

1.4.3 Control en la Calidad

El proceso de calidad está fundamentado principalmente en los resultados finales, se define como una cadena de actividades controladas por la fuerza humana, tiene su principal enfoque en el procesamiento o fabricación de un producto o servicio y este debe ser de alta calidad [31].

1.4.4 Herramientas de control estadístico

En el mundo de la manufactura siempre se tiene el objetivo de asegurar niveles altos de calidad uno de estos es el control estadístico en los procesos (SPC, por sus iniciales en inglés) que permite un control de calidad por el seguimiento de métricas de producción y el six sigma que se basa en rendimientos estadísticos con 3,4 defectos por millón, que deben lograr objetivos definidos en la empresa [32].

1.5 Técnicas e instrumentación

Las técnicas que se prevé utilizar van acordes al Lean manufacturing para resultados más precisos y una instrumentación adecuada que se muestran en la tabla 2:

Tabla 1: Técnicas e instrumentación

Técnica/ instrumentación	Descripción
Observación	<p>Descripción del área de almacenamiento</p> <p>Formas de almacenamiento</p> <p>Analizar de datos internos</p>
Análisis de documentos	<p>Estadística de ventas y compras</p> <p>Escribir entrada y salida de productos</p>
Simulación	<p>Simulaciones de modificaciones en el área establecida,</p>
Verificación	<p>Análisis de los resultados finales</p> <p>Seguimiento de posibles implementaciones</p>

1.6 Herramientas de control estadístico y Lean Manufacturing

1.6.1 Las 5´S

El desarrollo de este tipo de concepto 5´s comenzó a utilizarse en Japón en líneas de producción por Hiroyuki Hirano. Es un tipo de herramienta del Lean que puede utilizarse para reducir o eliminar procesos que no tengan algún valor agregado. La estandarización es un métodos y procesos es el medio por el que se logra esta reducción. De estos principios de las 5´s es donde nace los sistemas de producción, siendo útil para clasificar, organizar, limpiar entre otros requisitos generales de una industria como se puede observar en la Figura 3. [43].

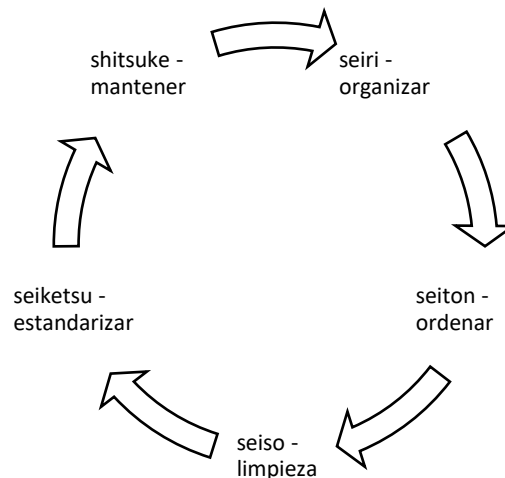


Figura 3. Las 5´S

Como posibles resultados de la implementación se mejoran en gran medida varios factores como manejar de materiales, organizar almacenamiento, operación y todo lo que compete a limpieza. Se mejora factores como la eficacia y la eficiencia de manufactura. Aparte se enfoca en la eliminación de desechos en términos de movimientos, tiempo y recursos tienden a reducir. Toda esta mejora mediante una organización adecuado de trabajo para aumentar la competitividad en el mercado y la satisfacción del comprador. Se realiza estudios en las implementaciones para analizar al desempeño de la gestión [44].

Los elementos de las 5´s se detallan son aquellas que proporcionan mejoran en los lugares donde son implementados:

1.6.1.1 Seiri – Organizar

Se considera como primer factor la eliminación de artículos o procesos que no poseen gran valor, clasificando de manera adecuada aquellos que no sean utilizados con tanta frecuencia pues se considera que provocan reducción de eficiencia de trabajo. La clasificación es una manera apropiada para mantener un lugar ordenado y limpio [45].

1.6.1.2 Seiton – Ordenar

Posteriormente se adecua los elementos para organizarlos de forma adecuada para evitar la congestión, una clave es utilizar un enfoque visual para encontrarlos y ubicarlos de forma inmediata y evitar perder el tiempo en una búsqueda, también se puede realizar análisis de tipos de clasificación que estén relacionados como: peso, material, tipo etc. También se puede utilizar un etiquetado para que cualquier persona ajena pueda encontrarlo de forma rápida [45].

1.6.1.3 Seiso – Limpieza

Después de realizar una clasificación y organización es importante limpiar el sitio de trabajo para eliminar los desechos y todo aquello que no se consideró necesario en la organización, proceso en el cual debe definirse la frecuencia, todo esto para evitar lesiones o retrasos en los procesos por no mantener una asepsia y orden adecuada del sitio. Adicionalmente la capacitación a la persona encargada o empleados sobre la importancia de mantener limpia el área designada y correcta ubicación de herramientas o equipos de trabajo es recomendable [45].

1.6.1.4 Seiketsu - Estandarizar

Los procedimientos se desarrollan para el mantenimiento de la organización y la limpieza del sitio de empleo, las mismas que son normas que se aplican gradualmente y con un lapso establecido que puede ser diaria semanal o mensual, con el objetivo de mantener este proceso. Para que se lleven a cabo se debe ser lo más claro y simples para que toda persona dentro del área la entienda [45].

1.6.1.5 Shitsuke – Mantener

Finalmente se trata de mantener todos los procesos realizados por ende es esencial ya que implica cambios en los comportamientos en las personas dentro de la empresa, se considera el paso más difícil la autodisciplina debe ser crucial para lograr los cambios requeridos. Es un entrenamiento que busca que las personas ejecuten estas tareas de forma precisa. Pues la mejora continua es una

serie de procesos que deben controlarse por auditorias para garantizar su correcto cumplimiento [45].

Cuando se requiere la implementación de este método del plan se procede a seguir una serie de fases que son esenciales y deben ser individuales y en el orden establecido donde las primeras tres son de carácter operativa, la cuarta es de mantenimiento de las tres anteriores mientras que la quinta es la que continua con la mejora implementada [46].

- ✓ Compromiso de parte de la gerencia que determina el tiempo de duración de mejora del proyecto
- ✓ Determinar el personal de trabajo
- ✓ Implementación piloto en un área determinada para realizar pruebas metodológicas y futuras mejoras
- ✓ Implantación en otros lugares de la empresa (generalización)
- ✓ Revisión periódica del funcionamiento e implementación de mejoras.

1.6.2 Poka – Yoke

Termino aplicado en 1986 por Shigeo Shingo, diseñado para evitar que se creen errores en los productos por fallas del personal. Proviene del japonés Poka: evitar y Yokeru: error inadvertido. logró rediseñar procesos con el fin de agilizarlos. El objetivo era principalmente que se evite los errores al momento de ubicar piezas u objetos y colocarlos en zonas donde no pertenecían [47].

Para la implementación del método Poka Yoke se sigue una serie de pasos:

- Encontrar las posibles fallas o errores
- Determinar las zonas donde se producen
- Identificar que produce las fallas
- Buscar una posible solución al problema
- Verificar que se haya solucionado el problema

1.6.3 Gestión de inventarios

Es una parte fundamental de toda empresa pues además de los mencionado en el capítulo 1, tiene una importancia pues:

- Logra consolidar diferentes criterios y da cumplimiento a la gestión de existencias que permita alcanzar metas definidas.
- Está basada en procesos para la ejecución de las operaciones.
- Trasparenta la información tanto para los administradores y personal del área [48].

1.6.3.1 Inventarios

Son considerados bienes tangibles que posee una determinada empresa o negocio para por poder ser consumido en producciones de bienes o servicios que luego pueden ser vendidos, se incluye a esto materias primas, productos por terminar o terminados, materiales, accesorios y/o repuestos [47].

Se debe tomar en cuenta el nivel óptimo que poseen los inventarios pues este permite identificar y satisfacer necesidades en el negocio con una inversión del mínimo como se puede visualizar en la Figura 4:

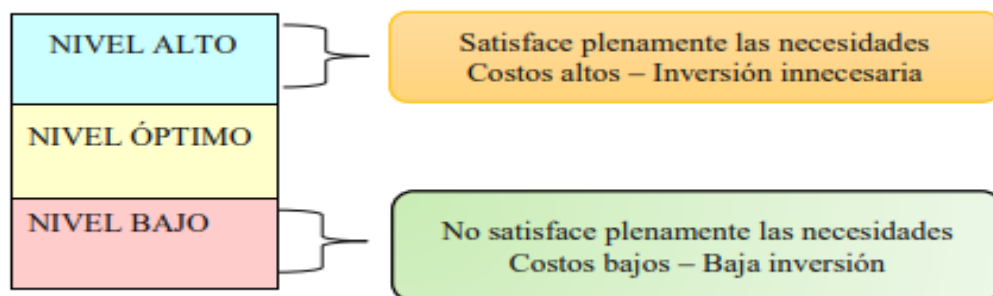


Figura 4: Nivel de inventario

1.6.3.2 Tipos de inventarios

Actualmente existen diversos tipos de inventarios, que difieren de la naturaleza del negocio y el criterio que se quiera utilizar. En la tabla 2 se aprecia algunos tipos de inventarios de acuerdo con un criterio [50].

Tabla 2: Tipos de inventario

Criterio	Concepto	Clase de inventario
Funcional	Es de acuerdo con la función que este realice dentro de la empresa	<p>Materia prima: inicio de producción</p> <p>Productos en procesos: productos sin terminar</p> <p>Productos terminados: productos finales en venta</p>
Razones para mantenerlo	Razón por la que se mantiene el inventario en las bodegas de la empresa	<p>Precautelativo: prevención de demandas a futuro</p> <p>Transaccional u operativo: mercancía operable del negocio para funcionar</p> <p>Especulativo: material retenido por especulación de precios al futuro</p>
Duración	Depende de la duración del producto	<p>Perecedero: con fecha de vencimiento</p> <p>No perecedero: sin fecha de vencimiento</p>
Origen	De acuerdo con su procedencia	Importados y nacionales

Valor	Por la forma en la que se establece el precio	Inventario tipo ABC
Tipo (producto)	Es la forma en la que está compuesta	

1.6.4 Value Stream Mapping - (VSM)

El VSM Value Stream Mapping o también conocido como flujograma de mapa de valor es un tipo de herramienta del lean que ayuda a identificar y disminuir los desperdicios. Es utilizado para aumentar el rendimiento de una empresa pues muestra la condición actual y futura de la industria convirtiéndolo en un método de mucha utilidad y que se adapta para rediseñar líneas de producción con diferentes sistemas de trabajo [51].

1.6.4.1 Mediciones importantes

- ✓ Tiempo de ciclo individual: duraciones de tiempos individuales. Este tiempo a su vez puede dividirse en tiempos más específicos que se detallan en tablas combinadas estandarizadas
- ✓ Tiempo de ciclo total: duración de todas las operaciones combinadas que es el resultado de la suma de los tiempos individuales
- ✓ Tiempo takt: velocidad de compra del individuo y el tiempo que los sistemas en la producción tienden a adaptarse para complacer la venta al cliente [52]

1.6.4.2 Utilidades de VSM

- ✓ Resumir en un mismo documento la cadena de suministro por medio de métodos gráficos.
- ✓ Identificar zonas de oportunidad.

- ✓ Identificar desperdicios.
- ✓ Ayuda a detectar cuellos de botella.
- ✓ Observar operaciones y su información de productos de este tipo [52].

1.6.5 Minitab y control estadístico

Software estadístico que posee un 200 tipo de comandos que ayuda a analizar y examinar diferentes tipos de datos. Permite realizar análisis estadísticos y generar gráficos de este análisis. Se puede acceder a los comandos de Minitab de forma interactiva o a través del uso de comandos haciendo muy versátil y fácil de utilizar [53].

Una técnica apropiada es el control estadístico que es una técnica de sistemas y ayuda a mejorar el control de calidad, tiene un potencial de monitoreo en diferentes ámbitos, aunque se la utiliza en procesos industriales y también en aquellos no industriales [54]. Las herramientas más importantes pueden incluir gráficos de control como: gráficos de barra \bar{x} , gráficos r , de control de promedio móvil, diagramas causa – efecto entre otras, además de herramientas de gestión de calidad [55].

1.7 Optimización de variables

Las variables son aquellos atributos de una investigación que mide o se recolecta con el fin de responder las preguntas e hipótesis planteadas, por tal razón deben ser lo más específicamente posible. Pueden ser de dos clases: independiente y dependientes.

Variables dependientes constituyen la consecuencia de las variables que se establece como independiente, indica si produce modificaciones con respecto a la hipótesis.

Variables independientes: son motivos que trata de explicar las causas de otros fenómenos. es la variable que puede ser manipulada [56].

Variable dependiente: bodega/almacenamiento

Variable independiente: LM/Herramientas de control estadístico

En las siguientes tablas 3 y 4 se muestran las operaciones de las dependencias dependientes e independientes.

Tabla 3 : Variable independiente LM

Definición	Clase	Guía	Instrumentación
Modelos de gestión que se enfoca reducir las pérdidas en sistemas de manufactura, maximizando el valor del cliente final	Las 5'S	Indicador de cumplimiento	Auditorias / revisiones internas de cumplimiento
	Poka Yoke	Indicador de cumplimiento	Auditorias / revisiones internas de cumplimiento
	VSM	Indicador de cumplimiento / tiempo de ciclos	Auditorias / revisiones internas de cumplimiento/ mediciones

Además, en la tabla 4 se describe las variables:

Tabla 4: Variable dependiente / almacenamiento

Definición	Clase	Guía	Instrumentación
Conservación de productos o mercadería empleado técnicas específicas para mantener ordenado y sea accesible al momento de buscar algún requerimiento	Eficiencia	Capacidad de almacenamiento/ formas de almacenar / técnicas	Reportes de accesos y salidas de mercadería
	Eficacia	Tiempo de almacenamiento/ tiempo de búsqueda	Reportes de acceso y salidas de mercadería

1.8 Población y muestra

La investigación trata sobre métodos y técnicas de almacenamiento de diferentes tipos de mercadería para ello se va a enfocarse en registros de salidas y entrada de productos, y su forma de almacenar internamente en una zona destinada para ello. Las personas encargadas de esta área de trabajo son la población a la que se pretende que este dirigida en primera instancia esto, ya posteriormente en mejores que se plante instalar puede estar dirigida a toda persona que trabaja ahí.

1.9 Resultados de la técnica aplicada

Los resultados que se obtiene son gráficas estadísticas que permitan realizar comparaciones entre un antes y después para la validación de hipótesis y comprobar si la posible implantación trae las mejoras que se deseaba, gráficos de rendimiento y tiempos.

Conclusiones del capítulo

Los antecedentes del trabajo descritos anteriormente pueden establecer el alcance que se pretende con esta investigación. Pues con el adecuado conocimiento teórico acerca de procesos de almacenamiento, se puede realizar modificaciones o implementaciones adecuadas. Consecuentemente, las herramientas de LM y control estadístico pueden aportar beneficios positivos con una adecuada implementación y tiempo precisos para tener un éxito esperado.

CAPÍTULO II

PARTE METODOLOGICA DEL PROYECTO

2.1 Introducción

La investigación se origina en ideas, de descubrir o indagar acerca de algún paradigma, sin importar de que tipo sea este por lo tanto para empezar una investigación es importante tener una idea primero. Por tal razón se asume que investigar es un tipo de proceso social que tiene el fin de entregar respuestas, que nacieron de actitudes críticas o reflexivas, que se la realiza en formas continuas y con sentido. Con el propósito de dar alguna solución a interrogantes planteadas previamente [33].

El tipo de investigación más apropiada es la científica pues intenta descifrar fenómenos, verificaciones, correcciones y formulaciones acerca de teorías con el fin de provocar conocimiento. Está fundamentada en el método científico desde varios años atrás en los procesos de formación académica. Se encuentra justificada por la exploración del ser humano para proponer soluciones a interrogantes en forma sistemática y ordenada [34].

Cabe recordar que las posibles implementaciones en toda empresa para mejorar sus sistemas siempre requieren algo de tiempo y dinero extra, por lo tanto, mientras se logre presentar resultados más exactos con una mínima inversión a la compañía se puede lograr las implementaciones de las propuestas, por lo que, un correcto análisis de los recurso y datos que dispongan las empresas es vital para lograr este cometido.

Finalmente, en el este capítulo se indicará la parte metodológica más apropiada para la realización del trabajo de investigación planteando técnicas, ciertos procesos y procedimientos que se utilizarán para lograr un alcance a los objetivos propuestos anteriormente.

2.2 Diseño del proyecto

El presente proyecto pretende seguir una serie de pasos de forma ordenada y adecuada para la verificación de objetivos planteados acerca de la oferta de mejoramiento en la gestión de inventarios de almacenamiento en una industria de distribución con métodos Lean y herramientas de control.

Para la comprobación de hipótesis que se deseen comprobar el ser humano ha utilizado el método deductivo, pues fue uno de los primeros utilizados por los griegos, ya que empezaron a dudar de la veracidad de las Escrituras Sagradas, en términos significa “extraer”, donde se puede ir de principios usuales a hechos específicos. Se realiza un análisis exhaustivo de un tema específico y cuando esté sea verificado se lo da por válido y por ende se procede o no a su aplicación [35]. Para este proyecto se pretende una serie de pasos para la validación:

1. Análisis actual de métodos de control y forma de almacenamiento del área de bodega.
2. Determinar posibles problemas que ocurren al realizar estas actividades.
3. Formulación de un tipo de mejoramiento en la gestión por herramientas del Lean

2.3 Modalidad de la investigación

Para la modalidad en la realización de investigaciones estas siempre van acorde a tipos de investigación que se ajusten al tipo de modelo, que se esté realizando por ello es importante definir aquellas que sean más importante.

2.3.1 Investigación científica

Método que está basado en la obtención de información de alto valor y confidencialidad para obtener un conocimiento por medio del método científico. También permite descubrir hechos o un tipo de información nueva que puede servir en gran medida a las investigaciones [36].

2.3.2 Investigación bibliográfica

Una de las etapas fundamentales es la revisión bibliográfica pues está debe garantizar que la información que se obtiene sea lo más importante posible, pues con el avance tecnológico se dispone de fuentes de información que no es irrelevantes. La búsqueda de información siempre debe ser de forma estructurada y profesional [37].

2.3.3 Investigación de campo

En este tipo de investigación se procede a la recolección y recopilación de datos técnicos reales del lugar donde se realiza el trabajo, para será más fiables al momento de obtener los resultados pues estos no son manipulados.

También se relaciona con investigaciones históricas pues los resultados son datos antiguos reales de la empresa que van a ser analizados para la obtención de posibles métodos de mejora en el sitio de trabajo [38].

2.3.4 Investigación documental

Se menciona que es de tipo instrumental, pues está basado en la metodología para ser sustentada. Se constituye como una cadena de métodos y técnicas que se fue mejorando con el paso del tiempo para proporcionar datos a las personas, por medio de técnicas que varían desde mecánicas, eléctricas, reprográficas, etc. Lo que también puede definirse como proceso de metodología y técnicas para indagar, procesar y almacenar información que está incluida en documentos por lo general [39].

2.3.5 Investigación aplicada

Busca la producción de conocimiento para ser aplicado directamente y a tiempos cortos en un sector específico de la población. Se le añade un valor agregado pues el conocimiento proviene de la investigación básica. Se estima que este tipo de investigación está ligada de forma indirecta en la adición del tipo de vida de la sociedad y la creación de nuevas técnicas y plazas de trabajo [40].

2.4 Tipos de investigación

Son aquellos que pueden utilizarse al momento de realizar la investigación, son variados y se trata de elegir los más precisos y efectivos que nos proporcionen datos más precisos.

2.4.1 Investigación descriptiva

Logra describir una serie de procesamientos y metodología que se realizan en una investigación, por ende, es propicio al momento de poder describir los procedimientos que se realizarán en el área de bodega y los pasos en el almacenamiento de productos para poder tener una idea clara de cómo es su funcionamiento y si este es adecuado, además de sí al método que se tenga se le puede realizar modificaciones y un análisis de otro método como se planteó en este trabajo.

A momento de describir ciertas características acerca de lo que se está investigando se utiliza en método descriptivo para generar un tipo de diagnóstico que pasa de lo general a lo particular. Al no utilizar hipótesis ni predicciones cobra más importancia para realizar este tipo de estudios, donde se prevé ciertas características como la observación, análisis de datos y mediciones. Juntamente con la investigación comparativa y experimental son aquellas que más llegan a utilizarse en el campo de la ciencia [41].

2.4.2 Investigación experimental

La experimentación es un paso fundamental en el procesamiento al momento de realizar este tipo de investigaciones pues la idea de proponer un nuevo método de almacenamiento y control tiene que estar basado en experimentación y cálculos, por ello fue de mucha importancia al momento de la experimentación con los cálculos que fueron proporcionados por la empresa para la comprobación de la hipótesis de si es posible que exista ahorro en la parte económica.

Con la manipulación de datos proporcionados previamente para un análisis de las variables y el efecto que estos tendrían después. Pues alterando estos en ambientes controlados y bajo vigilancia para que el investigador luego evalúe qué cambios ocurren al ser modificadas. Es un tipo de investigación provocada para que analizar las consecuencias y posterior realizar comparaciones en lo que se obtiene. En el estudio estas manipulaciones se realizan para analizar posibles cambios que puede darse áreas definidas del área de bodega. Para posterior mente compararlos con los iniciales y definir si se logró alguna reducción de tiempo [42].

2.4.3 Investigación documental

La documentación es un factor importante en cada investigación pues de ahí se obtiene datos certificados de las operaciones que se realiza, pues bien la empresa AEME confirió datos certificados que se requerían para la realización del proyecto que fueron analizados para poder identificar cuáles eran los más apropiados para continuar, y además que estos garantizan que no se realizó cálculos en la propuesta con datos inexistentes o inventados que pueden ser verificados por los directivos de la empresa.

2.4.4 Investigación aplicada

Aplicando los conocimientos de forma adecuada en la investigación se puede obtener resultados que permitan que la mismo, tenga una validación mayor tanto en los que se propone como propuesta a mejorar en la empresa, si bien este tipo de investigación también se fundamenta en buscar soluciones, que es lo que se pretende en lo que tiene que ver a los cálculos que en si es reducir costos por medio de soluciones de almacenamiento y control.

2.5 Métodos de investigación

La metodología que se puede aplicar a los procesos de investigación está ligado estrechamente a la experimentación y observación ya que se pretende tener una vista general del lugar de estudio, observación de datos y un análisis rápido de los mismo para tener en cuenta con cuantos productos

trabaja la empresa y la experimentación para realizar manipulaciones controladas de datos para poder realizar suposiciones de posibles modificaciones y en base a esos resultados poder tener una idea de hipótesis que se pueda demostrar a futuro.

Se pretende seguir una serie de pasos para realizar esto, donde la idea es aplicarlos de forma adecuada para obtener mejores resultados:

- Determinar un área específica de trabajo
- Plantear un problema
- Formular hipótesis
- Verificación del estado inicial de sitio/datos
- Experimentación
- Verificación
- Propuesta de posible implementación

Conclusiones del capítulo

La descripción acerca de la metodología que se va a utilizar está ligada a la práctica de normas Lean y la descripción de procesos que se prevé utilizar para analizar la forma de almacenamiento interna. Adicionalmente se propone la implementación de técnicas para obtener resultados y la validación de la propuesta de implementación en la industria.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS ACTUAL DE LA INDUSTRIA

3.1 Introducción

AEME representaciones es una empresa ecuatoriana que empezó sus actividades el 4 de marzo del 2004 en la ciudad de Quito, desde su funcionamiento se enfocó en comercializar y distribuir insumos y productos agroquímicos para el sector de la industria florícola.

La empresa realiza la distribución de productos de alta calidad de casas nacionales e internacionales adicionalmente agrega programas de responsabilidad social y medio ambientales que se enfocan principalmente en aportar un crecimiento sostenible para la industria.

3.2 Descripción actual

Actualmente la industria controla una amplia cartera con más de 200 consumidores entre fincas y productores, además de un servicio más personal para mejorar la calidad de cosecha en lo que tiene que ver al sector florícola.

Además, es una empresa que ofrece el más ágil y eficiente servicio en la distribución de insumos fitosanitarios, además se cuenta con un sólido equipo de profesionales que brindan apoyo integral a cada uno de los consumidores, en la parte técnica y de comercialización, con un portafolio lleno de productos con alta calidad para su comercialización contando además con:

- Casas comerciales: aliada con más de 40 casas comerciales nacionales e internacionales.
- Servicios: ofertan un servicio ágil y eficiente para la distribución de productos fitosanitarios para el sector agrícola.
- Envío de productos: cuenta con equipo logístico capacitado y calificado para la entrega de productos en fincas con un máximo de 48 horas después de la compra.

3.2.1 Misión

“La experiencia, nivel de profesionalismo y la seriedad logramos contribuir en el desarrollo del sector Florícola, pudiendo garantizar una distribución adecuada de los productos y brindando un servicio adecuado y eficiente a cada uno de nuestros consumidores”.

3.2.2 *Visión*

“Se espera lograr una clara y directa forma de comunicar con nuestros, consumidores y socios a nivel de comercio, porque así se genera un constante crecimiento de ambas partes a través de un trabajo profesional, creativo e innovando se logra una mejor conexión, además contamos con infraestructura, personal capacitado y con buen ánimo, llegando así a la vanguardia de la tecnología y de un mundo mejor”.

3.2.3 *Objetivo*

“El objetivo principal como AEME Representaciones, es brindar el apoyo íntegro a nuestros consumidores, en la parte técnica y a nivel de comercialización, proporcionando un portafolio repleto de productos respaldados con calidad para su comercialización; marcando la diferencia con nuestros valores agregados”.

3.2.4 *Valores*

Los valores que caracterizan la empresa están ligados a su misión de crecer en el ámbito empresarial:

- Amabilidad
- Excelencia
- Calidad
- Puntualidad
- Confianza
- Solvencia
- Experiencia
- Superación
- Innovación

3.3 Ubicación

En la figura 5 se visualiza el croquis de ubicación de la industria, ubicada en dirección norte de la ciudad de Quito por el sector de Carcelén industrial:

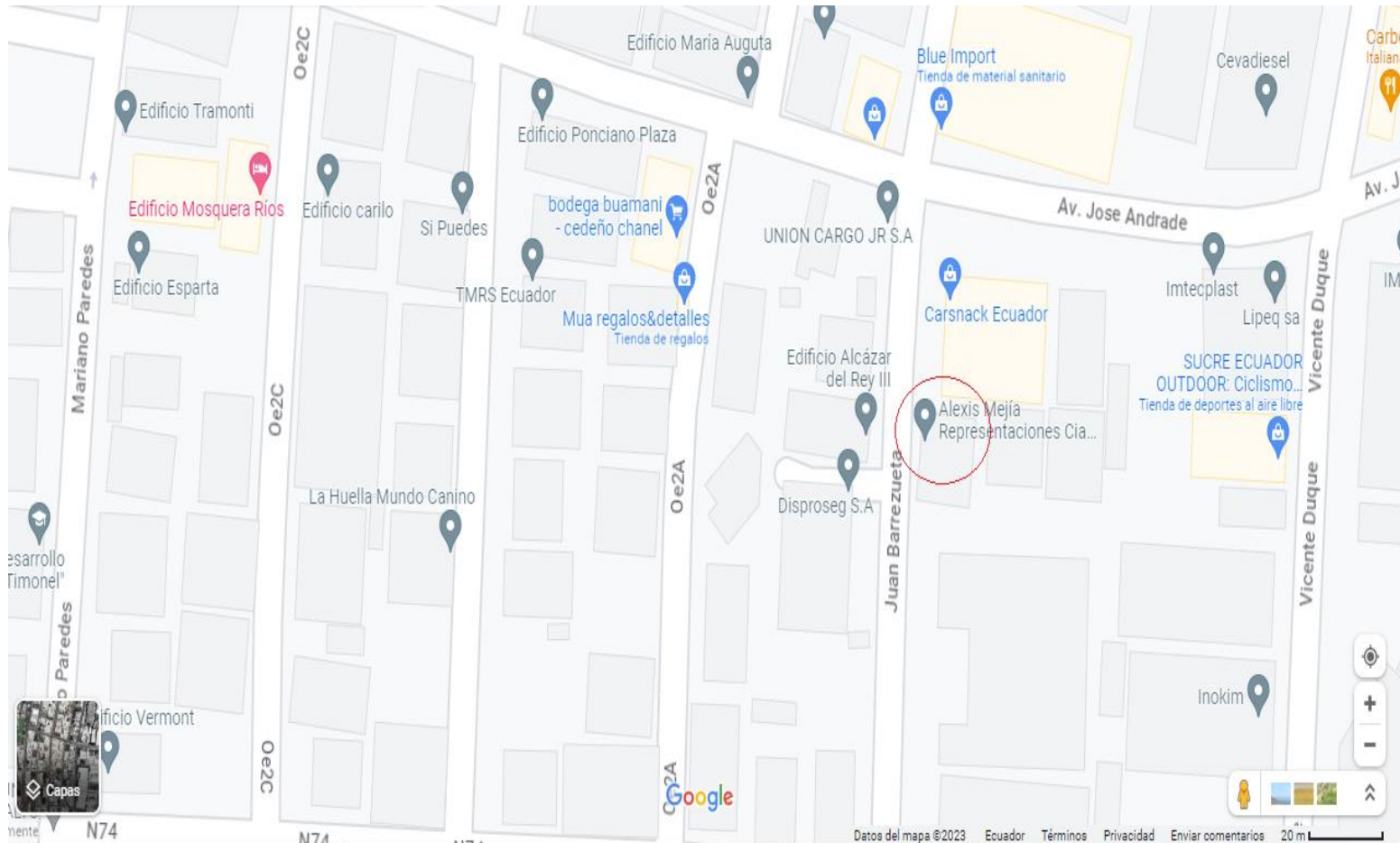


Figura 5: Ubicación de la empresa AEME

3.4 Estructura organizacional

La estructura interna que maneja la empresa internamente se aprecia en la Figura 6:

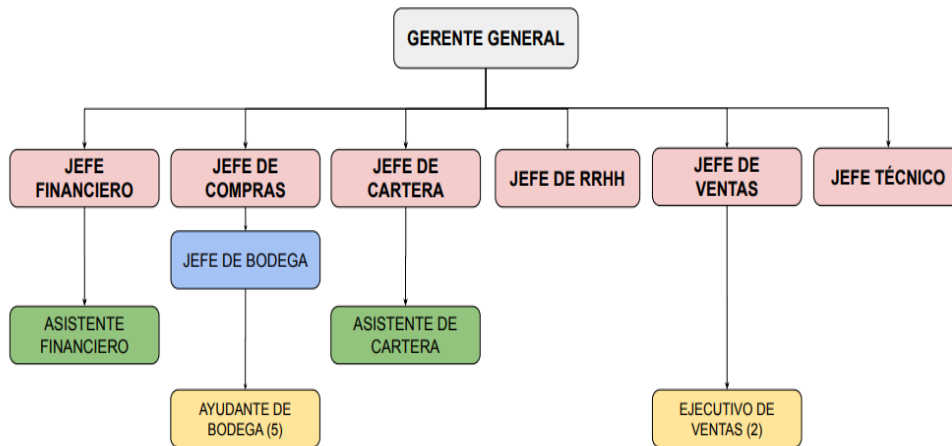


Figura 6: Organigrama de la empresa

3.5 Layout

En las Figuras 7, 8 y 9 se observan el Layout de la zona de bodega de la industria donde se visualiza desde diferente vista el sitio, él mismo que fue realizado con el programa Flexsim 2023:

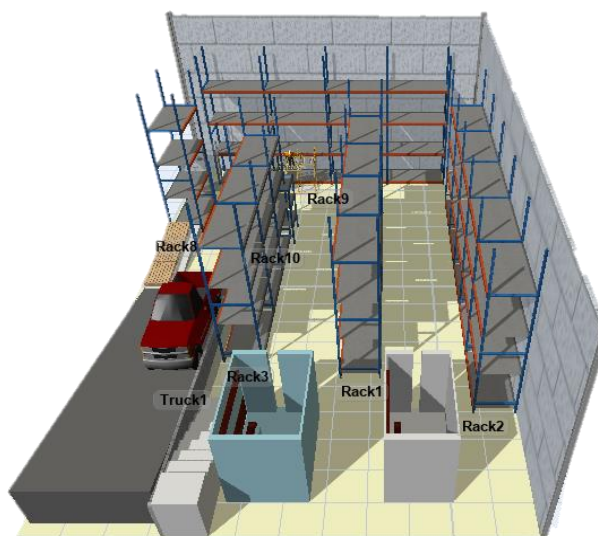


Figura 7: Vista frontal de la bodega

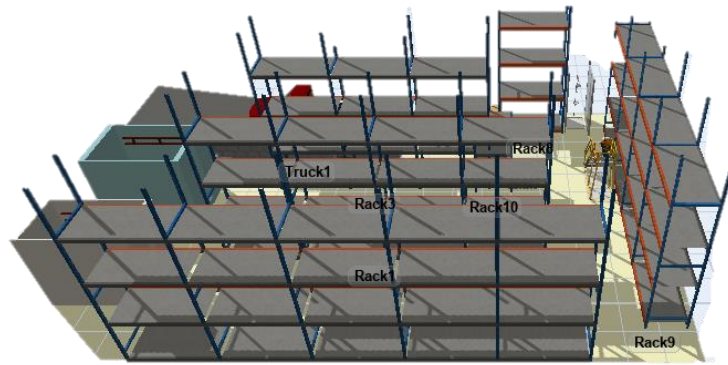


Figura 8: Vista lateral de la bodega

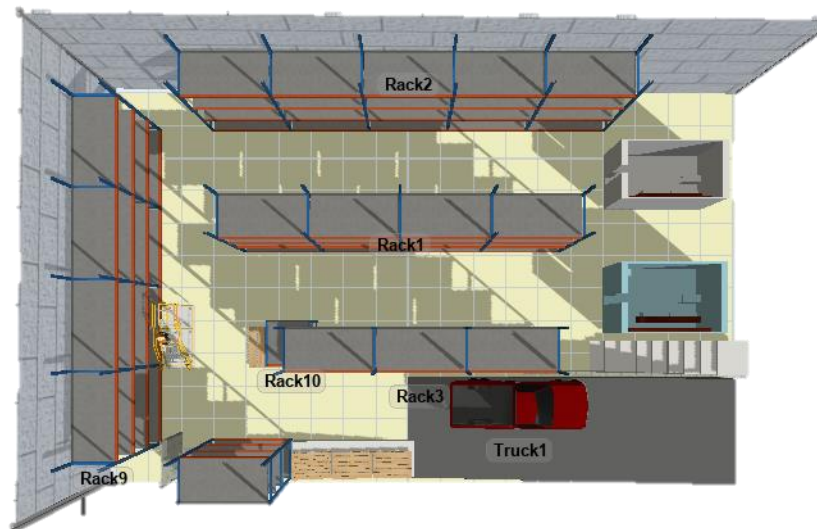


Figura 9: Vista superior de la bodega

3.6 Productos

Se dispone de una diversidad de productos que están distribuidos en cierto tipo de clases para el cuidado del sector florícola entre los que están:

- Fungicida
- Insecticida
- fertilizante foliar
- fertilizante
- edáfico
- Bio estimulante
- Acaricida
- Coadyugante
- Quelatos
- Sustrato
- Biorregulador de crecimiento
- Ablandadora agua
- Mejorador suelo
- Hidratante
- Postcosecha
- Herbicida
- Dispersante
- Nematicida
- Desalinizante
- Fertilizante

- Tintura
- Orgánico
- Nutrición
- Bactericida
- Seguridad Industrial

3.7 Análisis de gestión de procesos

Para los procesos que tiene que ver con el área de bodega la empresa se maneja por medio de un documento que se describen en la Figura 10. La guía de remisión donde se detalla los productos a enviar al cliente. La información del encargado de dejar el pedido detallando número de cedula y placa del camión.

Firefox https://fe.sae-cloud.com/guias-de-remision



ALEXIS MEJIA REPRESENTACIONES CIA. LTDA.
AEME REPRESENTACIONES

Matriz: JUAN BARRAZUETA N74-86 JOSE ANDRADE SECTOR INDUSTRIAL DE CARCELEN A UNA CUADRA DEL DELICATESSE LA SUIZA

Teléfono: 023944130
Correos: compras@alexismejia.com,ventas1@alexismejia.com

Obligado a Llevar Contabilidad: SI
Contribuyente Especial Nro: 214

R.U.C.: 1791920902001
GUÍA DE REMISIÓN
No. 001-011-000027191

NUMERO DE AUTORIZACIÓN
2106202306179192090200120010110000271911053101111

AMBIENTE: PRODUCCIÓN
EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO



2106202306179192090200120010110000271911053101111

Información Transporte

Identificación (Transportista): 1725983561
Nombre (Transportista): WILLIAN ALEXIS VINUEZA PAREDES
Placa: PDE4450
Punto de Partida: JUAN BERRAZUETA N74 86 Y JOSE ANDRADE
Fecha Inicio Transporte: 21/06/2023
Fecha Fin Transporte: 22/06/2023

Información Factura

Comprobante de Venta: FACTURA 001-012-000010936 Fecha Emisión: 21/06/2023
Número de Autorización: 2106202301179192090200120010120000109381053101112
Motivo de Traslado: VENTA
Destino(Punto de Llegada): Pifo, Ant. Vía al Oriente Km 3
Identificación(Destinatario): 1793100201001
Nombre(Destinatario): FLORES DE MINCHIBURO S.A.S.
Teléfonos(Destinatario):
Dirección(Destinatario): Pifo, Ant. Vía al Oriente Km 3

Documento Aduanero:
Código Establecimiento Destino: 000
Ruta: CENTRO

N	Código	Auxiliar	Nombre	Cantidad
1	S4NIMG25	Fertilizante edáfico	Nitrato de magnesio x 25 kg	32.00
2	E2SEAW53	Bioestimulante	SEAWEEED EXTRACT X LT	50.00
3	A7BRI070	Fertilizante foliar	BRIOCALCIO X 20 LT	6.00
4	P3TALC27	Fertilizante edáfico	Talco Industrial, China x 25 kg + Iva	4.00
5	S5VIG063	Fungicida	VICTORY GOLD X LT	30.00
6	A0ADJU63	Coadyuvante	ADJUVANT X LT	1.00

Información Adicional

Email: contabilidad@floreseminchiburo.com,ventas1@alexismejia.com,
...
Cliente: CN1793100201001
Peso: 1109.580000 Kg
Peso Tonelada: 1.10958000000

Figura 10: Guía de remisión

3.8 Estructura interna

Actualmente el área de almacenamiento cuenta con un área específica que está distribuido en estantes para el almacenamiento de productos que estas distribuidos en forma vertical en filas de 3 con un espacio de 2.3 metros para el tránsito de personas además de la movilización del montacargas eléctrico y la escalera movediza. También cuenta con estantes en la parte horizontal con el espacio igual para el tránsito, también con una oficina de logística donde se emiten las guías de remisión y facturas. Baños con duchas para posibles contaminaciones por el manejo de este tipo de productos nocivos para la salud de sus empleados. En la Figura 11 se observa el apilador mecánico utilizado para lugares altos de los estantes, mientras que el lugar de carga y descarga de productos en los vehículos se observa en la Figura 12, finalmente en la Figura 13 se muestra otro equipo para llegar a lugares altos como la escalera móvil.



Figura 11: Bodega



Figura 12: Bodega



Figura 13: Bodega

3.9 Proceso de despacho

El método de despacho o la forma de preparar pedidos se realiza en si en la tarde de lunes a viernes que empieza al medio día por eso los pedidos de los proveedores tienen hasta esta hora para entregar los productos, proceso que empieza cuando el personal de compras baja las facturas que por lo general se realiza en 2 ocasiones en un horario más habitual de la tarde al estar próximo en acabar la jornada de trabajo, de ahí se entrega al jefe de logística y se procede con la preparación de pedidos.

3.10 Software

Para la realización de funciones dentro del área se utiliza el programa SAP sistema para realizar facturación, generación de guías, se recibe de 7:30 am hasta 12 pm la

mercadería. Una vez realizada la entrada de mercadería, luego se entrega a jefe de compras para la revisión de precios, facturas, para la tarde realizar el proceso de despacho para organizar las guías de remisión y persona destinada en la entrega.

3.11 Herramientas y equipo utilizado

La zona de la bodega cuenta con equipo adecuado para poder realizar actividades como subir o bajar productos de la parte alta de los estantes, también para movilizar mercadería en la parte interna, además del equipo de seguridad para trabajadores y personal de visita. En los que se describe:

- Apilador mecánico eléctrico
- pallets
- Escaleras con ruedas
- Escalera tipo “pie de gallo”
- Cascos de seguridad

3.12 Medios de transporte

Para la entrega de productos al consumidor final la empresa tiene 3 tipos de medios de transporte que se describen en la tabla 5 y además se observa en la Figura 14:

Tabla 5: Medios de transporte

Cantidad	Tipo	Capacidad - Tonelada	Mantenimiento
1	Camión	4	10000 km
2	Camión	2.7	10000 km
1	Camioneta	1 a 1.5	5000 km



Figura 14: Medio de transporte

3.13 Diagrama de flujo

Como se observa en la Figura 15 se tiene el flujo de procesamiento interno que realiza la industria cuando se realiza la compra de parte de los clientes:

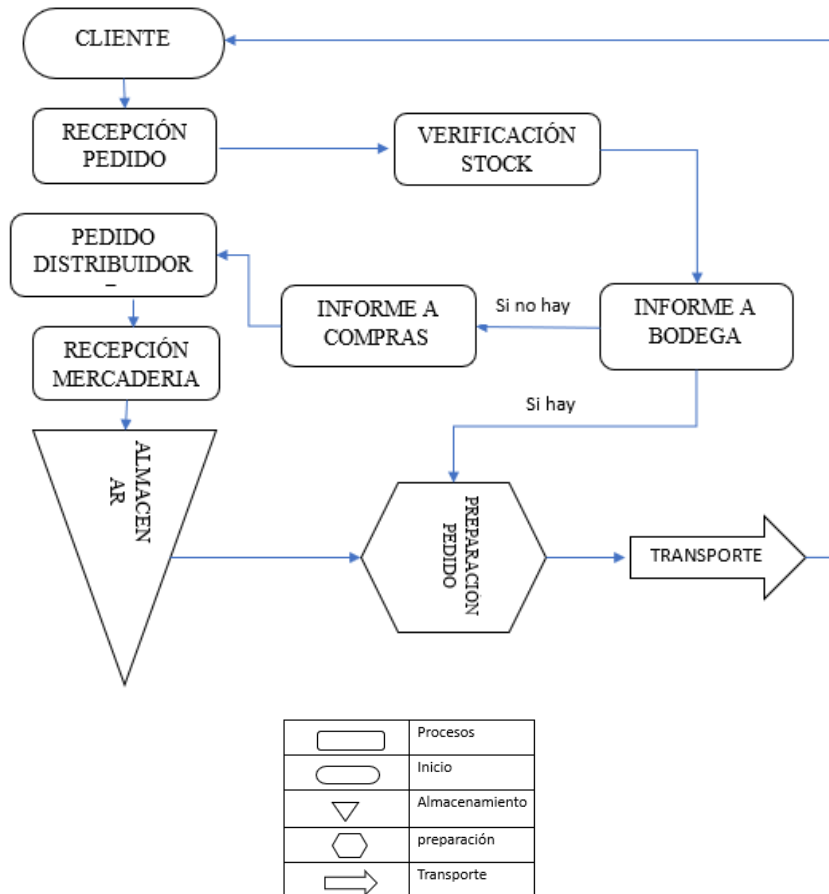


Figura 15: Flujo de proceso interno

3.14 Diagrama de Pareto de clase de productos

Con los datos acerca de las ventas de productos agrupados en clases de 2022 se realiza una tabla de ventas, en la tabla 6 se evidencia cuáles son los productos que más se vendieron en ese año, además de la frecuencia acumulada que representa uno de ellos en ventas de la empresa.

Tabla 6: Ventas 2022 distribuidos en clase

Productos	ventas	frecuencia
Fungicida	151810	47,48%
Insecticida	47603	62,37%
fertilizante foliar	38260	74,33%
fertilizante edáfico	21892	81,18%
bio estimulante	13723	85,47%
acaricida	12620	89,42%
coadyuvante	8170	91,97%
quelatos	5875	93,81%
sustrato	5414	95,51%
biorregulador de crecimiento	2891	96,41%
ablandador de agua	2842	97,30%
mejorador de suelo	2498	98,08%
hidratante	1435	98,53%
postcosecha	1355	98,95%
herbicida	888	99,23%
dispersante	535	99,40%
nematicida	530	99,56%
desalinizante	417	99,69%
fertilizante	383	99,81%
tintura	285	99,90%
orgánico	114	99,94%
nutrición	112	99,97%
bactericida	77	99,997%
seguridad industrial	10	100,00%

En la Figura 16 se observa el Pareto más comúnmente llamado como 80 – 20 que corresponde a la comercialización de 2022 de los productos que oferta dicha industria y se visualiza la importancia de cada una en las ventas y las que más importancia genera.

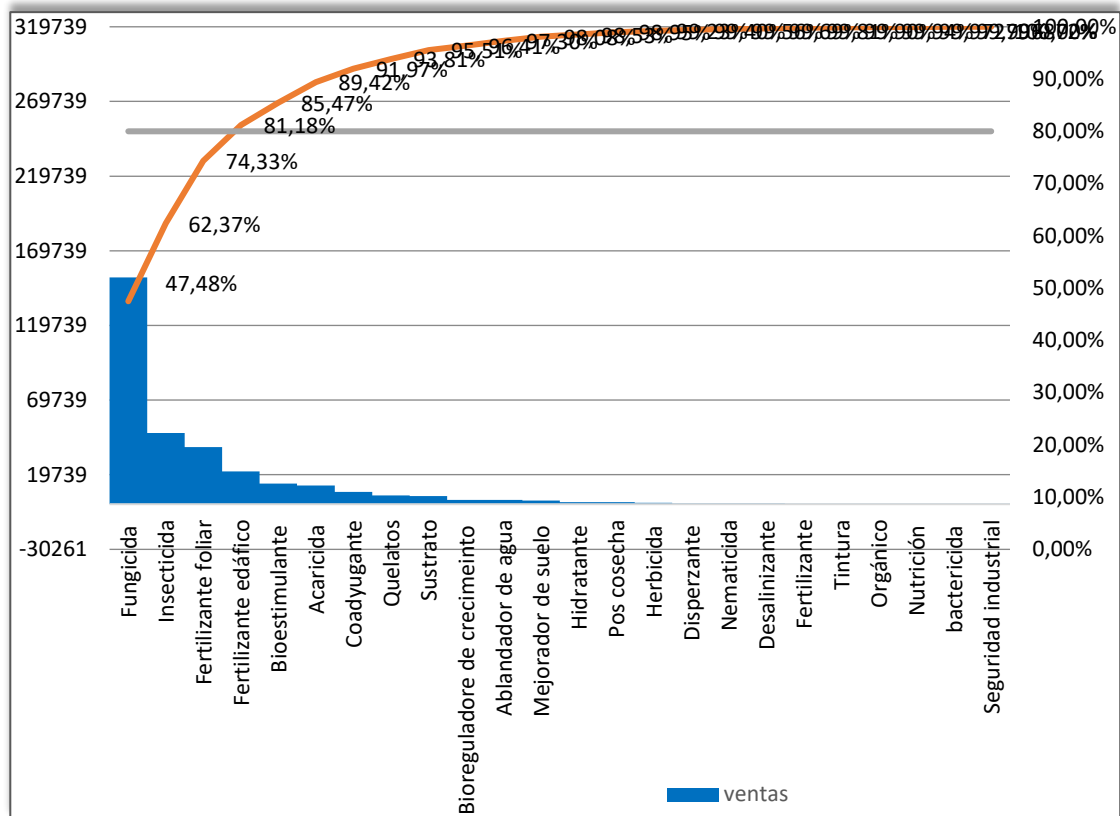


Figura 16: Diagrama de Pareto elaboración propia

3.15 Herramientas LM

Para un análisis adecuado se procede a realizar un diagnóstico con el fin de identificar la condición actual del área de almacén y los procesamientos de la bodega.

3.15.1 Gestión de inventarios

La optimización en los inventarios es el proceso de la cadena de suministro que forman parte de los consumos más importantes de logística en la gran cantidad de las empresas. Es por eso, que su análisis es un factor importante para tomar decisiones para su funcionamiento.

Se realiza el análisis del conjunto económico de pedido donde están: los costos de comprar C, costo de mantenimiento o mantener H y el costo de pedir u ordenar S. relación a productos terminados realizando una selección de 3 de cada tipo de categoría A, B y C. Se eligieron esta cantidad para el análisis pues la empresa cuenta con alrededor de 1124 productos a la venta. Para esto se procede a la realización tablas en Excel dividido en columnas:

1. N: es la cantidad de pedidos que se puede realizar al año y variará de acuerdo con la categoría de producto

2. Q: cantidad de producto que se solicita a proveedores ésta, está en relación con la cantidad de pedidos
3. IP: cálculo de inventario promedio de la empresa y para ello se obtendrá con la ecuación 1:

$$IP = \frac{Q}{2} \quad \text{Ecuación 1}$$

4. S: el costo anual de ordenar de lo calcula con la ecuación 2 que relaciona el costo multiplicado por la demanda anual del producto y dividido para la cantidad de producto en cada pedido.

$$S = \frac{C * D}{Q} \quad \text{Ecuación 2}$$

5. H: se establece el costo anual de mantener un producto que por lo general y según algunos estudios que está asociada a la cantidad de stock almacenado. Se considera que equivalen al 25% al 30% del valor anual del producto.
6. Finalmente, en la última se coloca el costo anual de producto que no es más que la suma de los costos de ordenamiento más el costo anual de mantenimiento.

Adicionalmente de tiene que:

- El número en pedidos en la tabla son suposiciones que sé que realizan para determinar cuánto se compraría
- El valor de IP equivale a dólares pues está relacionada con el costo de cada producto
- La cantidad optima en esta tabla será la que menor costo total refleje del costo anual

Categoría A

En las tablas 7, 8 y 9 se pueden observar los 3 primeros que según el análisis son lo que más importancia generan en la empresa y de los cuales se realizan los cálculos:

Tabla 7: Categoría A producto 1

Categoría A						
Producto	PREDOSTAR X 300 GR		Código	I3PRED11		
Demanda Anual	D	9970				
Precio/Costo	C	12,48				
# pedidos	Cantidad de producto en cada pedido	inventario promedio	valor de inventario promedio	costo anual de ordenar	costo anual mantener	costo total
N	Q	IP	VIP	S	H	CT
		Q/2	IP*C	C*(D/Q)	30%*VIP	S+H
1	9970	4985	62212,80	12,48	18663,84	18676,32
4	2493	1246	15553,20	49,92	4665,96	4715,88
8	1246	623	7776,60	99,84	2332,98	2432,82
12	831	415	5184,40	149,76	1555,32	1705,08
16	623	312	3888,30	199,68	1166,49	1366,17
20	499	249	3110,64	249,60	933,19	1182,79
24	415	208	2592,20	299,52	777,66	1077,18
28	356	178	2221,89	349,44	666,57	1016,01
32	312	156	1944,15	399,36	583,25	982,61
36	277	138	1728,13	449,28	518,44	967,72
40	249	125	1555,32	499,20	466,60	965,80
41	243	122	1517,39	511,68	455,22	966,90
44	227	113	1413,93	549,12	424,18	973,30

De la tabla 7 se obtiene los siguientes resultados:

- La cantidad de pedidos óptimos es de 40 con una cantidad de 249 productos en cada uno
- El inventario promedio es de 125 con un valor de \$1555,32
- Y que el costo total es de \$965,80 que fue el más bajo

Tabla 8: Categoría B, Producto 2

Categoría A						
Producto	GANESH 350 WG X 300 GR		Código	I3GANE1		
Demanda Anual	D	9136				
Precio/Costo	C	87,92				
# pedidos	Cantidad de producto en cada pedido	inventario promedio	valor de inventario promedio	costo anual de ordenar	costo anual mantener	costo total
N	Q	IP	VIP	S	H	CT
		$Q/2$	$IP * C$	$C * (D/Q)$	$30\% * VIP$	$S + H$
1	9136	4568	401618,56	87,92	120485,57	120573,49
4	2284	1142	100404,64	351,68	30121,39	30473,07
8	1142	571	50202,32	703,36	15060,70	15764,06
12	761	381	33468,21	1055,04	10040,46	11095,50
16	571	286	25101,16	1406,72	7530,35	8937,07
20	457	228	20080,93	1758,40	6024,28	7782,68
24	381	190	16734,11	2110,08	5020,23	7130,31
28	326	163	14343,52	2461,76	4303,06	6764,82
32	286	143	12550,58	2813,44	3765,17	6578,61
36	254	127	11156,07	3165,12	3346,82	6511,94
37	247	123	10854,56	3253,04	3256,37	6509,41
38	240	120	10568,91	3340,96	3170,67	6511,63
40	228	114	10040,46	3516,80	3012,14	6528,94

De la tabla 8 se obtiene los siguientes resultados:

- La cantidad de pedidos óptimos es de 37 con una cantidad de 247 productos en cada uno
- El inventario promedio es de 123 con un valor de \$10854,56
- Y que el costo total es de \$6509,41 que fue el más bajo

Tabla 9: Categoría A, Producto 3

Categoría A						
Producto	Nitrato de calcio - Yara Liva Calcinit X 25 Kg		Código	Y1NICA25		
Demanda Anual	D	7226				
Precio/Costo	C	13				
# pedidos	Cantidad de producto en cada pedido	inventario promedio	valor de inventario promedio	costo anual de ordenar	costo anual mantener	costo total
N	Q	IP	VIP	S	H	CT
		Q/2	IP*C	C*(D/Q)	30%*VIP	S+H
1	7226	3613	46969,00	13,00	14090,70	14103,70
4	1807	903	11742,25	52,00	3522,68	3574,68
8	903	452	5871,13	104,00	1761,34	1865,34
12	602	301	3914,08	156,00	1174,23	1330,23
16	452	226	2935,56	208,00	880,67	1088,67
20	361	181	2348,45	260,00	704,54	964,54
24	301	151	1957,04	312,00	587,11	899,11
28	258	129	1677,46	364,00	503,24	867,24
32	226	113	1467,78	416,00	440,33	856,33
25	289	145	1878,76	325,00	563,63	888,63
36	201	100	1304,69	468,00	391,41	859,41
37	195	98	1269,43	481,00	380,83	861,83
40	181	90	1174,23	520,00	352,27	872,27

De la tabla 9 se obtiene los siguientes resultados:

- La cantidad de pedidos óptimos es de 36 con una cantidad de 201 productos en cada uno
- El inventario promedio es de 100 con un valor de \$1304,69
- Y que el costo total es de \$859,41 que fue el más bajo

Categoría B

En las tablas 10, 11 y 12 se pueden observar los 3 primeros que según el análisis son lo que más importancia generan en la empresa y de los cuales se realizan los cálculos

Tabla 10: Categoría B, Producto 1

Categoría B						
Producto	ACUAFIN X LT		Código	F6ACUF6		
Demanda Anual	D	400				
Precio/Costo	C	18,47				
# pedidos	Cantidad de producto en cada pedido	inventario promedio	valor de inventario promedio	costo anual de ordenar	costo anual mantener	costo total
N	Q	IP	VIP	S	H	CT
		$Q/2$	$IP * C$	$C * (D/Q)$	$30\% * VIP$	$S + H$
1	400	200	3694,00	18,47	1108,20	1126,67
2	200	100	1847,00	36,94	554,10	591,04
3	133	67	1231,33	55,41	369,40	424,81
4	100	50	923,50	73,88	277,05	350,93
5	80	40	738,80	92,35	221,64	313,99
6	67	33	615,67	110,82	184,70	295,52
7	57	29	527,71	129,29	158,31	287,60
8	50	25	461,75	147,76	138,53	286,29
9	44	22	410,44	166,23	123,13	289,36
10	40	20	369,40	184,70	110,82	295,52
11	36	18	335,82	203,17	100,75	303,92
12	33	17	307,83	221,64	92,35	313,99
13	31	15	284,15	240,11	85,25	325,36

De la tabla 10 se obtiene los siguientes resultados:

- La cantidad de pedidos óptimos es de 8 con una cantidad de 50 productos en cada uno
- El inventario promedio es de 25 con un valor de \$461,75
- Y que el costo total es de \$286,29 que fue el más bajo

Tabla 11: Categoría B, Producto 2

Categoría B						
Producto	BASFOLIAR ALGAE X LT			Código	B5BAS6	
Demanda Anual	D	395				
Precio/Costo	C	15,5				
# pedidos	Cantidad de producto en cada pedido	inventario promedio	valor de inventario promedio	costo anual de ordenar	costo anual mantener	costo total
N	Q	IP	VIP	S	H	CT
		Q/2	IP*C	C*(D/Q)	30%*VIP	S+H
1	395	198	3061,25	15,50	918,38	933,88
2	198	99	1530,63	31,00	459,19	490,19
3	132	66	1020,42	46,50	306,13	352,63
4	99	49	765,31	62,00	229,59	291,59
5	79	40	612,25	77,50	183,68	261,18
6	66	33	510,21	93,00	153,06	246,06
7	56	28	437,32	108,50	131,20	239,70
8	49	25	382,66	124,00	114,80	238,80
9	44	22	340,14	139,50	102,04	241,54
10	40	20	306,13	155,00	91,84	246,84
11	36	18	278,30	170,50	83,49	253,99
12	33	16	255,10	186,00	76,53	262,53
13	30	15	235,48	201,50	70,64	272,14

De la tabla 11 se obtiene los siguientes resultados:

- La cantidad de pedidos optimas es de 8 con una cantidad de 49 productos en cada uno
- El inventario promedio es de 25 con un valor de \$382,66
- Y que el costo total es de \$283,80 que fue el más bajo

Tabla 12: Categoría B, Producto 3

Categoría B						
Producto	CENTAURO X 300 GR			Código	A4CENT1	
Demanda Anual	D	389				
Precio/Costo	C	7,7				
# pedidos	Cantidad de producto en cada pedido	inventario promedio	valor de inventario promedio	costo anual de ordenar	costo anual mantener	costo total
N	Q	IP	VIP	S	H	CT
		Q/2	IP*C	C*(D/Q)	30%*VIP	S+H
1	389	195	1497,65	7,70	449,30	457,00
2	195	97	748,83	15,40	224,65	240,05
3	130	65	499,22	23,10	149,77	172,87
4	97	49	374,41	30,80	112,32	143,12
5	78	39	299,53	38,50	89,86	128,36
6	65	32	249,61	46,20	74,88	121,08
7	56	28	213,95	53,90	64,19	118,09
8	49	24	187,21	61,60	56,16	117,76
9	43	22	166,41	69,30	49,92	119,22
10	39	19	149,77	77,00	44,93	121,93
11	35	18	136,15	84,70	40,85	125,55
12	32	16	124,80	92,40	37,44	129,84
13	30	15	115,20	100,10	34,56	134,66

De la tabla 12 se obtiene los siguientes resultados:

- La cantidad de pedidos óptimos es de 8 con una cantidad de 49 productos en cada uno
- El inventario promedio es de 24 con un valor de \$187,21
- Y que el costo total es de \$117,76 que fue el más bajo

Categoría C

En las tablas 13, 14 y 15 se pueden observar los 3 primeros que según el análisis son lo que más importancia generan en la empresa y de los cuales se realizan los cálculos:

Tabla 13: Categoría C, Producto 1

Categoría C						
Producto	RALLY 40 PM X 400 GR			Código	F1RALL1	
Demanda Anual	D	88				
Precio/Costo	C	87,5				
# pedidos	Cantidad de producto en cada pedido	inventario promedio	valor de inventario promedio	costo anual de ordenar	costo anual mantener	costo total
N	Q	IP	VIP	S	H	CT
		$Q/2$	$IP * C$	$C * (D/Q)$	$30\% * VIP$	$S + H$
1	88	44	3850,00	87,50	1155,00	1242,50
2	44	22	1925,00	175,00	577,50	752,50
3	29	15	1283,33	262,50	385,00	647,50
4	22	11	962,50	350,00	288,75	638,75
5	18	9	770,00	437,50	231,00	668,50
6	15	7	641,67	525,00	192,50	717,50
7	13	6	550,00	612,50	165,00	777,50
8	11	6	481,25	700,00	144,38	844,38
9	10	5	427,78	787,50	128,33	915,83
10	9	4	385,00	875,00	115,50	990,50
11	8	4	350,00	962,50	105,00	1067,50
12	7	4	320,83	1050,00	96,25	1146,25
13	7	3	296,15	1137,50	88,85	1226,35

De la tabla 13 se obtiene los siguientes resultados:

- La cantidad de pedidos óptimos es de 6 con una cantidad de 15 productos en cada uno
- El inventario promedio es de 7 con un valor de \$641,67
- Y que el costo total es de \$717,50 que fue el más bajo

Tabla 14: Categoría C, Producto 2

Categoría C						
Producto	RADIX TIM X 5 LT			Código	G1RADT6	
Demanda Anual	D	88				
Precio/Costo	C	52,87				
# pedidos	Cantidad de producto en cada pedido	inventario promedio	valor de inventario promedio	costo anual de ordenar	costo anual mantener	costo total
N	Q	IP	VIP	S	H	CT
		$Q/2$	$IP * C$	$C * (D/Q)$	$30\% * VIP$	$S + H$
1	88	44	2326,28	52,87	697,88	750,75
2	44	22	1163,14	105,74	348,94	454,68
3	29	15	775,43	158,61	232,63	391,24
4	22	11	581,57	211,48	174,47	385,95
5	18	9	465,26	264,35	139,58	403,93
6	15	7	387,71	317,22	116,31	433,53
7	13	6	332,33	370,09	99,70	469,79
8	11	6	290,79	422,96	87,24	510,20
9	10	5	258,48	475,83	77,54	553,37
10	9	4	232,63	528,70	69,79	598,49
11	8	4	211,48	581,57	63,44	645,01
12	7	4	193,86	634,44	58,16	692,60
13	7	3	178,94	687,31	53,68	740,99

De la tabla 14 se consigue los siguientes resultados:

- La cantidad en pedidos óptimos es de 4 con una cantidad de 22 productos en cada uno
- El inventario promedio es de 11 con un valor de \$581,57
- Y que el costo total es de \$385,95 que fue el más bajo

Tabla 15: Categoría C, Producto 2

Categoría C						
Producto	Ácido Fosfórico X 35 Kg - China			Código	S4ACFO3	
Demanda Anual	D	87				
Precio/Costo	C	113,75				
# pedidos	Cantidad de producto en cada pedido	inventario promedio	valor de inventario promedio	costo anual de ordenar	costo anual mantener	costo total
N	Q	IP	VIP	S	H	CT
		Q/2	IP*C	C*(D/Q)	30%*VIP	S+H
1	87	44	4948,13	113,75	1484,44	1598,19
2	44	22	2474,06	227,50	742,22	969,72
3	29	15	1649,38	341,25	494,81	836,06
4	22	11	1237,03	455,00	371,11	826,11
5	17	9	989,63	568,75	296,89	865,64
6	15	7	824,69	682,50	247,41	929,91
7	12	6	706,88	796,25	212,06	1008,31
8	11	5	618,52	910,00	185,55	1095,55
9	10	5	549,79	1023,75	164,94	1188,69
10	9	4	494,81	1137,50	148,44	1285,94
11	8	4	449,83	1251,25	134,95	1386,20
12	7	4	412,34	1365,00	123,70	1488,70
13	7	3	380,63	1478,75	114,19	1592,94

De la tabla 15 se obtiene los siguientes resultados:

- La cantidad de pedidos óptimos es de 4 con una cantidad de 22 productos en cada uno
- El inventario promedio es de 11 con un valor de \$1237,03
- Y que el costo total es de \$826,11 que fue el más bajo

Una vez realiza el análisis de los productos de estas categorías se analiza que a razón en su incremento en número:

- La cantidad en pedido disminuye
- De igual manera se reduce el inventario promedio y su valor
- Que costo de orden va a aumentar

- El costo total tiende a disminuir hasta un punto, luego este se incrementa

Con los datos que se obtuvieron en las tablas anteriores se procede a realizar el cálculo final del costo que tiene cada producto en la empresa. Para ello se utilizará las siguientes ecuaciones que se emplearán en las tablas para los cálculos correspondientes de cada categoría:

- Costo anual de compra: Está definido por el producto de la compra anual por el costo unitario

$$Co_{anual} = D * C$$

- Costo anual de ordenar: Se define por la multiplicación de costo por la demanda dividida para la cantidad de producto en cada pedido

$$S_{anual} = D * C$$

- Costo anual de mantener: definido por el costo de mantenimiento diario de un producto por la demanda sobre dos

$$H_{anual} = H * \frac{Q}{2}$$

- Costo total: es la adicción de los tres costos de mantener, compra y ordenar anualmente

$$T_{total} = H + S + Co$$

- El número de pedidos está calculado a 1 año es decir 1 pedido por mes.

Categoría A

En las tablas 16, 17 y 18 se calcula el costo total de los 3 principales productos de esta categoría:

Tabla 16: Categoría A; costos; Producto 1

Nombre	PREDOSTAR X 300 GR		
Código	I3PRED11	demanda	9970
costo	12,48		
número de pedidos	12		
costo de mantener	3,744		
costo anual en la compra	costo anual de ordenar	costo anual de mantenimiento	costo total
124425,6	149,76	18663,84	143239,2

Tabla 17: Categoría A; costos; Producto 2

Nombre			
GANESH 350 WG X 300 GR			
Código	I3GANE1	demanda	91,36
costo	87,92		
número de pedidos	12		
costo de mantener	26,376		
costo anual de compra	costo anual de orden	costo anual de mantener	costo total
8032,3712	1055,04	1204,85568	10292,267

Tabla 18: Categoría A; costos; Producto 3

Nombre			
Nitrato de calcio - Yara Liva Calcinit X 25 Kg			
Código	Y1NICA25	demanda	7226
costo	13		
número de pedidos	12		
costo de mantener	3,9		
costo anual en la compra	costo anual de ordenar	costo anual de mantenimiento	costo total
93938	156	14090,7	108184,7

Categoría B

En las tablas 19, 20 y 21 se calcula el costo total de los 3 principales productos de esta categoría:

Tabla 19: Categoría B; costos; Producto 1

Nombre			
ACUAFIN X LT			
Código	F6ACUF6	demanda	400
costo	18,47		
número de pedidos	12		
costo de mantener	5,541		
costo anual de compra	costo anual de ordenar	costo anual de mantenimiento	costo total
7388	221,64	1108,2	8717,84

Tabla 20: Categoría B; costos; Producto 2

Nombre	BASFOLIAR ALGAE X LT		
Código	B5BASF6	demanda	395
costo	15,5		
número de pedidos	12		
costo de mantener	4,65		
costo anual de compra	costo anual de ordenar	costo anual de mantenimiento	costo total
6122,5	186	918,375	7226,875

Tabla 21: Categoría B; costos; Producto 3

Nombre	CENTAURO X 300 GR		
Código	A4CENT1	demanda	389
costo	7,7		
número de pedidos	12		
costo de mantener	2,31		
costo anual en la compra	costo anual de ordenar	costo anual de mantenimiento	costo total
2995,3	92,4	449,295	3536,995

Categoría C

En las tablas 22, 23 y 24 se calcula el costo total de los 3 principales productos de esta categoría:

Tabla 22: Categoría C; costos; Producto 1

Nombre	RALLY 40 PM X 400 GR		
Código	FIRALL1	demanda	88
costo	87,5		
número de pedidos	12		
costo de mantener	26,25		
costo anual de compra	costo anual de ordenar	costo anual de mantenimiento	costo total
7700	1050	1155	9905

Tabla 23: Categoría C; costos; Producto 2

Nombre				RADIX TIM X 5 LT			
Código	GIRADT6		demanda			88	
costo	57,82						
número de pedidos	12						
costo de mantener	17,346						
costo anual de compra	costo anual de ordenar		costo anual de mantenimiento		costo total		
5088,16	693,84		763,224		6545,224		

Tabla 24. Categoría C; costos; Producto 3

Nombre				Ácido Fosfórico X 35 Kg - China			
Código	S4ACFO3		demanda			87	
costo	113,75						
número de pedidos	12						
costo de mantener	34,125						
costo anual de la compra	costo anual de ordenar		costo anual de mantenimiento		costo total		
9896,25	1365		1484,4375		12745,688		

Los datos obtenidos de los costos se los comprara después para realizar un análisis de una posible cantidad de ahorro en lo que tiene que ver con la realización de pedidos y la cantidad optima de productos en cada una de ella.

3.15.2 Herramientas 5S

Una de las características en la metodología de la 5s es realizar diagnósticos actuales del sitio en donde se establece la investigación, en si el área de almacenamiento de productos, este método se basa en la calificación de puntos que estas distribuidos entre 0 a 5, considerando algo muy malo a cero y excelente a cinco, como se puede observar en la tabla 25:

Tabla 25: Criterio de clasificación 5'S

Criterio	Puntaje	Calificación
Excelente	5	Requisitos óptimos de la empresa
Muy Bueno	4	Requisitos óptimos con pequeñas variaciones
Bueno	3	Falencias/ errores mínimos pero aceptables
Regular	2	Falencias representativas
Malo	1	Problemas más graves en la empresa
Muy malo	0	No se cumplen requisitos

Se realiza una lista de ítems referente a los conceptos 5'S para poder evaluarlos y poder obtener más datos y analizarlos y los observa en la tabla 26:

Tabla 26: Cuestionario de cumplimiento 5'S

Características 5S	ítem	Puntuación
Clasificar Seiri	¿Existe una clasificación adecuada de los productos en bodega?	5
	¿Existe una ubicación adecuada para equipos de seguridad, herramientas de trabajo, y maquinaria?	4
	¿Los pasillos se encuentran libre de obstáculos y objetos innecesarios?	4
	¿Se mantiene únicamente lo necesario en la zona de trabajo?	5
	¿Se encuentra rotulados los productos para encontrarlos fácilmente?	4
	Existen criterios para la clasificación de productos en los anaqueles	5
	Se promueve el reciclaje de productos	5
Ordenar Seiton	se colocan los equipos y herramienta en su lugar luego de ser utilizados	4
	¿Los pallets se encuentran apropiadamente ordenados de forma adecuada?	5
	Hay áreas marcadas para diversos productos y etiquetadas	4
	Se dispone de lugares para la colocación de objetos o materiales poco utilizados	4
Limpieza Seiso	Considera que los elementos que se disponen o colocan en los estantes tienen una cantidad ideal	4
	Los equipos y herramientas están limpios libre de impurezas o manchas para mejor aspecto visual	5
	Se dispone de material adecuado para realizar la limpieza (guantes, escoba, detergentes, etc.)	5

	Hay un cronograma establecido para la limpieza del área de trabajo	5
	El nivel de respuesta cuando se ensucia el área de trabajo	4
	Las personas encargadas de la limpieza tienen un conocimiento apropiado para realizar el proceso	5
	Se tiene un conocimiento adecuado de los procesos de las 5s.	1
	Hay controles para el cumplimiento de actividades.	5
Estandarización	Hay auditorías internas o externas para el control de procesos.	5
Seiketsu	Existen planes de mejoramiento en la bodega.	5
	Se tienen cronograma para analizar la vida útil de la herramientas y mantenimiento adecuado de máquinas.	3
	Existe sugerencia de mejoras por parte de empleados.	5
	Se promueven buenas costumbre y hábitos relacionados a limpieza	4
	Existe organización por parte de los empleados al momento de realizar sus labores	4
Disciplina	Los trabajadores son proactivos en referencia a mantener un orden y limpieza de el sitio de trabajo	4
Shitsuke	Hay un ambiente adecuado para realizar sus funciones	5
	Se cumple con el reglamento interno	4

En la Figura 17 se muestra en nivel de porcentaje de cumplimiento de los ítems de las 5S donde: clasificar tiene un 90% de cumplimiento; ordenar un valor de 70%, limpieza un 80% de cumplimiento, mientras que la estandarización un valor de 63% siendo él de menor y finalmente la disciplina con un 67%.

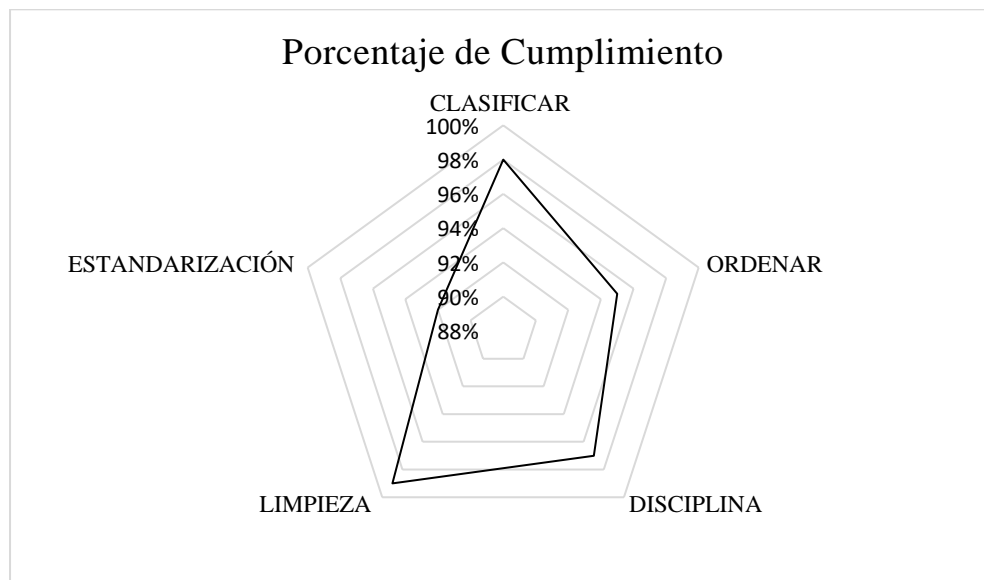


Figura 17: Porcentaje de cumplimiento de las 5's en el área de bodega

3.15.3 Poka Yoke

Para la aplicación del sistema Poka Yoke o también conocido como prueba de errores se realizan observaciones y preguntas con el propósito de analizar y examinar los procesos e identificar los errores más comunes que tienden a realizarse en el área de bodega, para minimizarlos en su totalidad y evitar los posibles fallos futuros.

Siguiendo los pasos que se mencionaron en el capítulo 2 para una posible implementación se empieza con la elaboración de una lista con él o los posibles problemas que se encuentran que se enlistan en la tabla 27, donde se detalla fallas, el lugar donde se produce las mismas y la identificación de que puede ocasionar el problema en sí.

Tabla 27: Identificación de problemas Poka Yoke

Falla	Zona	Identificación del problema
Preparación de pedidos	Zona de preparación	Falta de atención No leer completo el pedido Desconcentración
Perchar cajas en estantes	Bodega	Falta de atención Desconcentración
Mala entrega de pedidos	Estantes	Desconocimiento Poca atención
Pulsación incorrecta de botones en apilador	Carga/ descarga	Sin etiquetas en botones para subir o bajar
Mal estacionamiento de transportes de carga y descarga	Bodega	No hay un límite hasta donde se debe estacionar

Conclusiones del capítulo

En el capítulo se pudo determinar por medio de herramientas Lean indicadores de almacenamiento y procesos que se llevan en el interior de la bodega, un diagnóstico de diferentes aspectos con un análisis de las 5S, ciertos errores que se tienen por medio del método Poka Yoke. El análisis EOQ se realiza a un número limitado de productos para un análisis del costo de lo que genera los estos 3 productos de las clases más demandadas en la empresa.

Además de un análisis de cómo está la bodega en procesos internos que se llevan para almacenar y distribuir productos para entender de una manera más concisa y buscar posibles errores y oportunidades de mejora.

CAPÍTULO IV

MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y CONTROL DE ALMACENAMIENTO DE INSUMOS AGROQUÍMICOS BASADO EN HERRAMIENTAS DE CONTROL ESTADÍSTICO Y LEAN MANUFACTURING PARA LA EMPRESA AEME REPRESENTACIONES

4.1 Introducción

La gestión de inventarios es una serie de métodos en el cual las industrias realizan un seguimiento de los productos o bienes materiales que poseen por medio de actividades relacionadas a logística, para tener conocimiento adecuado de cómo administrar, almacenar, despachar o reabastecer la bodega, también para tener un registro adecuado de salidas y entradas de productos del inventario. Todo con el fin de reducir costos y tiempo hasta entregar del producto al cliente.

Para la aplicación de estos conceptos es importante la participación de los individuos afectados en todos los procesos desde la adquisición hasta la entrega final al consumidor, además para el control de insumos llevar registros adecuados, luego se define exactamente la función y participación de cada uno, cumpliendo de manera ordenada y correcta las actividades que se realicen para una aplicación de estos métodos.

En cuestión de herramientas Lean la empresa tiene un nivel considerablemente alto, pues los procesos que se realizan internamente son adecuados para el nivel de mercadería que suelen manejar, y para las actividades que realizan los empleados. Con este panorama lo que se pretende es mejorar ciertas cosas en el manejo de inventario y procesos internos en el área de bodega para reducir tiempos.

4.2 Título de la propuesta

Modelo de gestión de inventarios y control de almacenamiento de insumos agroquímicos basado en herramientas de control estadístico y Lean Manufacturing para la empresa Aeme representaciones.

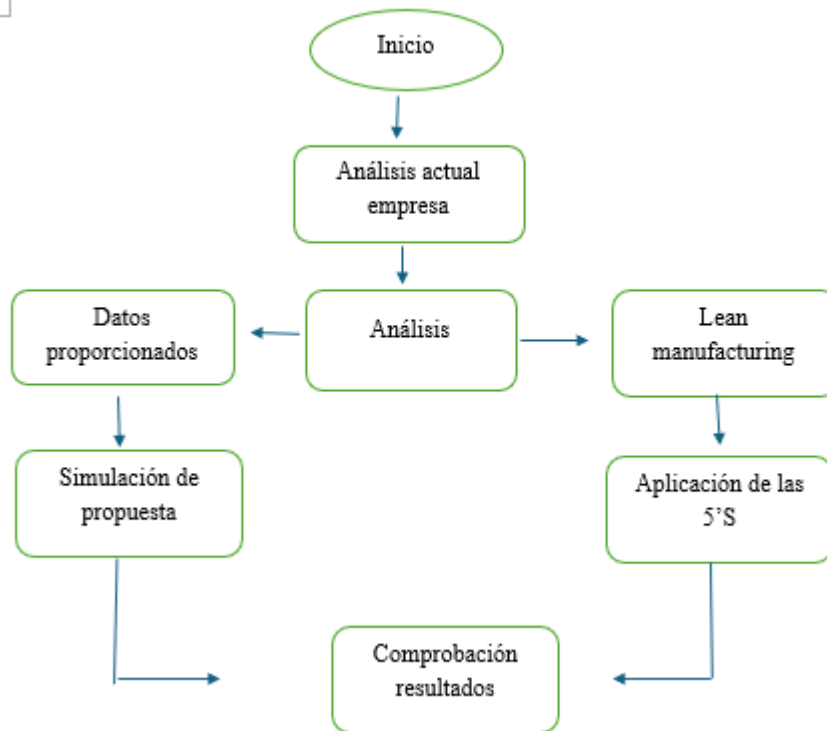


Figura 18: Flujograma del proceso a imprimir

4.3 Justificación

Diseño de un plan de gestión de inventario y control de almacenamiento en el área de bodega para la empresa comercializadora AEME Representaciones es una propuesta que se presenta para mejorar aspectos que ya se manejaban dentro de la empresa para reducir costos de almacenamiento.

Analizando los procesos y métodos que se tiene internamente en el área de la bodega se establece un análisis inicial, con el uso de métodos Lean como las 5'S y el Poka Yoke se corrige ciertos errores internos organizando de mejor manera las actividades internas.

4.4 Objetivos

- Buscar una propuesta de almacenamiento y control
- Mejorar aspectos relacionados con Lean Manufacturing en el área
- Analizar la propuesta en el área de bodega

4.5 Estructura de la propuesta

Consta de lo siguiente:

- Etapa 1: información al personal
- Etapa 2: análisis del método ABC en clase de productos

- Etapa 3: análisis del método ABC a productos individualmente
- Etapa 4: implementaciones de herramientas Lean, y comparación del método alternativo

4.6 Desarrollo de la propuesta

4.6.1 Etapa 1

Información a los trabajadores

Una de las claves para la implementación de algo nuevo ya sea procesos o sistemas es que el personal esté involucrado, con el fin de que puedan familiarizarse con nuevos aspectos o herramientas a utilizarse, tanto en procesos de almacenamiento como el aspecto de la limpieza y orden del sitio de trabajo.

Se realiza charlas con el personal antes de realizar una implementación para poder dar una información previa acerca de lo que se trata y lo que se pretende conseguir con dicha implementación acerca de procesos Lean y lo ello engloba como las 5S y el Poka Yoke se caracteriza por la discusión de errores involuntarios en acciones o procesos diarios además de los procesos a seguir para conseguir ello.

La información se impartirá periódicamente para mayores resultados en jornadas de 15 días para que la información no se pierda y manejar dudas o preguntas, hasta que el personal pueda ir adquiriendo un hábito y pueda desarrollar a futuro nuevas estrategias o ideas acerca de esto, y tenga más conocimiento que pueda compartir más adelante con otras personas o compañeros.

4.6.2 Etapa 2

Análisis del método ABC en clase de productos

Una vez se definió la situación actual de la empresa en el capítulo 3, se analiza una nueva forma de administrar el inventario del área de la bodega, se parte de la forma actual en la que se realiza tal proceso, se mencionó que lo hacía de forma alfabética para los productos. La aplicación de una nueva forma es el método ABC que se basa en la organización de productos en base a su nivel de importancia y ciertos aspectos para la empresa como: beneficios, ventas, etc.

Para la implementación del método ABC se sigue la siguiente metodología:

1. Clasificar el inventario de una forma adecuada determinando ciertos aspectos y considerando la clase de productos:

- Identificar la cantidad de productos vendidos en 1 año para cada clase de ellos.
 - Emplear el costo unitario de cada uno
 - Se multiplica la cantidad de productos por su precio unitario
 - Ordenar de forma descendente los productos
2. Luego de clasificar se realiza la tabla de acuerdo con el valor de venta de cada clase de producto
- Se ordena el valor de venta de forma descendente para analizar de forma más fácil.
 - Determinar los rangos de porcentajes y la diferencia entre los valores obtenidos.

Categoría A

En la tabla de determina los valores de la categoría A es decir la clase que más genera importancia en ventas para la empresa, pues ronda el 20% del inventario y alrededor del 80% de ingresos en ventas para la empresa. Ahí el nivel de importancia en la que la empresa debe destinarle más controles de stock y mercadería en forma más periódica pues si existiera problemas en el inventario de esta categoría como escasez o retrasos con proveedores supondría pérdidas económicas para la empresa.

Para la ubicación de esta clase siempre es recomendable que esté en las zonas más accesibles y cercanas para disminuir tiempos y agilizar pedidos. Es decir, con acceso rápido, en la tabla 28 se analiza la frecuencia y ventas de los productos de la categoría A.

Tabla 28: Categoría A de productos

Productos	Ventas	Frecuencia	Zona	Porcentaje
Fungicida	151810	47,48%	A	
Insecticida	47603	62,37%	A	
Fertilizante				
Foliar	38260	74,33%	A	
Total				74.33%

Categoría B

Mientras que en la tabla muestra la clase de productos de categoría B, pues su rotación e importancia son moderadas, además de no superar el 20% de ingresos. Se debe

revisar en periodos frecuentes para revisar su nivel de stock, se debe analizar la posibilidad de que esta categoría pueda convertirse a futuro en categoría A o C.

A la vez su nivel de organización debe ser en lugares accesibles y directos, en la tabla 29 se analiza la frecuencia y ventas de los productos de la categoría B.

Tabla 29: Categoría B de productos

Productos	Ventas	Frecuencia	Zona	Porcentaje
Fertilizante edáfico	21892	81,18%	B	
Bio estimulante	13723	85,47%	B	
Acaricida	12620	89,42%	B	
Coadyuvante	8170	91,97%	B	
Quelatos	5875	93,81%	B	
Total				19.48%

Categoría C

Finalmente, pero no menos importante se tiene la categoría C que se detalla en la tabla que de acuerdo con principios de Pareto son la clase con más productos o numerosa, aunque es el que menos dinero genera en ventas, en términos de ingreso no suele alcanzar el 5% de venta.

La rotación de esta clase es baja por lo que la idea es reducir los recursos destinados al máximo. También el control de stock es más reducido, esporádico en sí evitando problemas de existencia. Su ubicación se destina lugares con poco movimiento casi siempre en zonas altas. Siempre será necesario la valoración de esta categoría pues muchas veces su costo y almacenamiento suele superar la rentabilidad que genera en ventas, finalmente en la tabla 30 se analiza la frecuencia y ventas de los productos de la categoría A.

Tabla 30: Categoría C de productos por clase

Productos	Ventas	Frecuencia	Zona	Porcentaje
Sustrato	5414	95,51%	C	
Biorreguladora de crecimiento	2891	96,41%	C	
Ablandador de agua	2842	97,30%	C	
Mejorador de suelo	2498	98,08%	C	
Hidratante	1435	98,53%	C	
Postcosecha	1355	98,95%	C	
Herbicida	888	99,23%	C	
Dispersante	535	99,40%	C	

Nematicida	530	99,56%	C
Desalinizante	417	99,69%	C
Fertilizante	383	99,81%	C
Tintura	285	99,90%	C
Orgánico	114	99,94%	C
Nutrición	112	99,97%	C
Bactericida	77	99,997%	C
Seguridad industrial	10	99,99992%	C
Total			6.19%

Una vez determinado las categorías y el porcentaje de cada una de ellas en la empresa se representa los valores en el gráfico donde se aprecia que la categoría A representa el 74.33% en ventas, mientras que la categoría B un 19.48% y finalmente la categoría C un 6.19%, como se visualiza en a Figura 19:

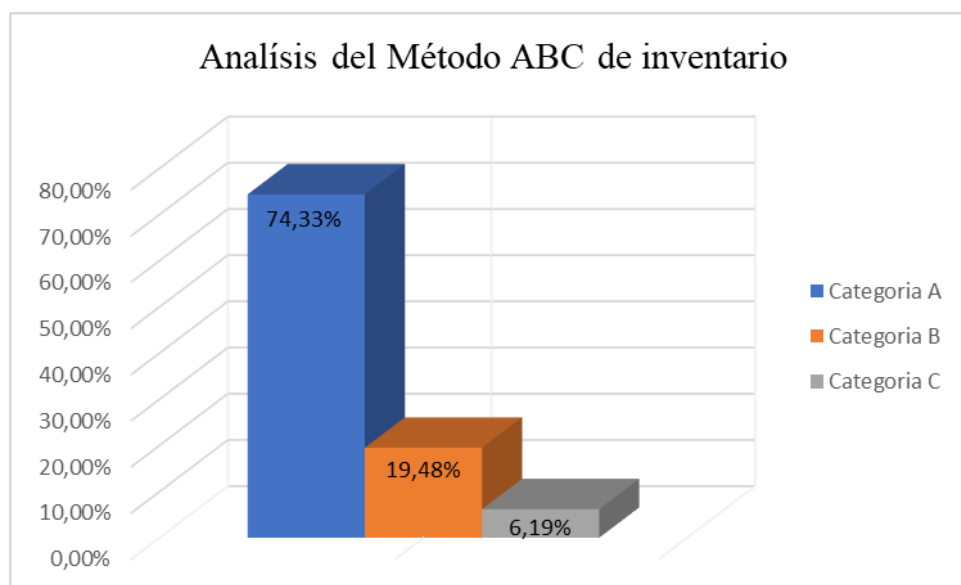


Figura 19: Análisis del método ABC

4.6.3 Etapa 3

Análisis del método ABC a productos individualmente

Después de un análisis ABC de productos por su clase como un método de almacenamiento por grupos, también se lo realiza el mismo método para productos indivisamente como se mencionó en el capítulo 3 y con los cálculos respectivos como se visualiza en la tabla 31 donde se establece los 3 primeros productos de cada

categoría. Para la propuesta se analiza con el modelo de cantidad económica de pedido (EOQ, por sus iniciales en inglés).

Tabla 31: Método ABC en productos

#	Tipo	Código	Pedidos	Venta	Frecuencia	Zona
1	Fungicida	I3PRED11	9970	9136	5,97999%	A
2	Fungicida	I3GANE11	9136	7226	8,24165%	A
3	Fertilizante edáfico	Y1NICA25	7226	7217	10,50050%	A
178	Insecticida	F6ACUF6	400	6486	12,53056%	B
179	Bio estimulante	B5BASF6	395	5493	14,24981%	B
180	Fungicida	A4CENT1	389	5098	15,84543%	B
427	Fungicida	F1RALL1	88	5087	17,43761%	C
428	Bio estimulante	G1RADT6	88	4966	18,99192%	C
429	Fertilizante edáfico	S4ACFO3	87	4709	20,46579%	C

Cabe mencionar nuevamente que los cálculos se los presenta en tablas y que serán de los 3 primeros productos por la cantidad elevada que se maneja, en el anexo 1 se visualiza la lista de producto completas y la cantidad que cada uno de ellos representa en este análisis ABC.

Pues este modelo tiene en presente una demanda de forma constante y conocida con estos datos conocidos se quiere saber el número de pedidos óptimos para reducir el costo en el inventario de mayor manera, para esto también es necesario que se tenga presente ciertos parámetros:

- La demanda debe ser conocida.
- La demanda es no dependiente de otras.
- No hay descuentos por volumen o pedidos
- Nunca debe llegar a 0 de existencia.
- El tiempo de reposición es constante la mayoría del tiempo

La ecuación 3 permitirá realizar un análisis del costo de inventario que lleva la empresa con el fin de analizar qué tan rentable es mantener ciertos productos en bodega:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H * C}} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

- Q'' = Cantidad adecuada de unidad por pedido
- D = demanda de unidad
- S = costo de ordenar
 - * Para este cálculo se multiplica el precio unitario del producto “C” por la demanda anual “D” sobre el número de unidades por pedido “Q”, entonces $C \cdot D / Q$. Q se estima que la mínima cantidad a pedir 1
- H = costo de mantener
 - * Este valor está asociada a la cantidad de stock almacenado. Se considera que equivalen al 25% al 30% del valor del producto.
- C = Costo unitario

Además de los valores mencionados también se utilizan más variables para describir valores como costos de ordenamiento, mantener y el costo total que con lleva toda el área de bodega en particular, siendo estos valores:

- Q = Número de unidad por pedido
- D = Demanda de unidades
- C = Costo por unidad
- CT = Costo total
- N = número esperado de ordenes
- R = punto de reorden
- L = tiempo esperado en días entre ordenes
- d = días de trabajo aproximadamente

- Cálculo de ordenes esperadas

$$N = \frac{D}{Q''} \quad \text{Ecuación 4}$$

- El tiempo esperado entre ordenes es de:

$$L = \frac{\text{días de trabajo al año}}{N} \quad \text{Ecuación 5}$$

- El punto de reorden para este producto es:

$$R = \frac{D}{\text{días de trabajo}} * L \quad \text{Ecuación 6}$$

- Para el cálculo total de inventario se calcula con la suma de las fórmulas de:

$$CT = D * C + \frac{D}{Q} * S + \frac{Q}{2} * H$$

Ecuación 7

En las siguientes tablas se aplica el modelo EOQ para análisis de costos totales para compararlos al final y analizar si hay algún ahorro en lo económico

Categoría A

En las tablas 32, 33 y 34 se analiza los productos más representativos de esta categoría para calcular parámetros por medio del programa Excel.

Tabla 32: Categoría A; producto 1, modelo EOQ

Producto	PREDOSTAR X 300 GR				
Código	F6ACUF6				
D	9970	productos	N	39	órdenes
H	0,3	Q	1	R 258	Productos
S	12,48	Q"	258	L 7	días
CT	124464,57	C 12,48	d	260	días laborables

Tabla 33: Categoría A; producto 2; modelo EOQ

Producto	GANESH 350 WG X 300 GR				
Código	I3GANE1				
D	9136	productos	N	37	órdenes
H	0,3	Q	1	R 247	Productos
S	87,92	Q"	247	L 7	días
CT	803274,44	C 87,92	d	260	días laborables

Tabla 34: Categoría A; producto 3; modelo EOQ

Producto	Nitrato de calcio - Yara Liva Calcinit X 25 Kg				
Código	F6ACUF6				
D	7226	productos	N	33	órdenes
H	0,3	Q	1	R 219	Productos
S	13	Q"	219	L 8	días
CT	93971,22	C 13	d	260	días laborables

Categoría B

En las tablas 35, 36 y 37 se analiza los productos más representativos de esta categoría para calcular parámetros por medio del programa Excel.

Tabla 35: Categoría B; producto 1; modelo EOQ

Producto	ACUAFIN X LT				
Código	I3PRED11				
D	400	productos	N	8	órdenes
H	0,3	Q	1	R 52	Productos
S	18,47	Q"	52	L 34	días
CT	7396,05	C	18,47	d 260	días laborables

Tabla 36: Categoría B; producto 2; modelo EOQ

Producto	BASFOLIAR ALGAE X LT				
Código	B5BAS6				
D	395	productos	N	8	órdenes
H	0,3	Q	1	R 51	Productos
S	15,5	Q"	51	L 34	días
CT	6130,50	C	15,5	d 260	días laborables

Tabla 37: Categoría B; producto 3; modelo EOQ

Producto	CENTAURO X 300 GR				
Código	A4CENT1				
D	389	productos	N	8	órdenes
H	0,3	Q	1	R 51	Productos
S	7,7	Q"	51	L 34	días
CT	3003,24	C	7,7	d 260	días laborables

Categoría C

En las tablas 38, 39 y 40 se analiza los productos más representativos de esta categoría para calcular parámetros por medio del programa Excel.

Tabla 38: Categoría C; producto 1; modelo EOQ

Producto	RALLY 40 PM X 400 GR				
Código	F1RALL1				
D	88	productos	N	4	órdenes
H	0,3	Q	1	R 24	Productos
S	87,5	Q"	24	L 72	días
CT	7703,93	C	87,5	d 260	días laborables

Tabla 39: Categoría C; producto 2; modelo EOQ

Producto	RADIX TIM X 5 LT					
Código	G1RADT6					
D	88	productos	N	4	órdenes	
H	0,3	Q	1	R	24	Productos
S	57,82	Q"	24	L	72	días
CT	5092,09	C	57,82	d	260	días laborables

Tabla 40: Categoría C; producto 3; modelo EOQ

Producto	Ácido fosfórico X 35 Kg - China					
Código	S4ACFO3					
D	87	productos	N	4	órdenes	
H	0,3	Q	1	R	24	Productos
S	113,75	Q"	24	L	72	días
CT	9900,16	C	113,75	d	260	días laborables

Luego de realizar el análisis del modelo EOQ se compara con los cálculos dispuestos en el capítulo 2 donde se analizó el costo de acuerdo con la cantidad de pedido por 12 meses durante 1 año. Se observa en la tabla 41 la diferencia en dólares de la propuesta de los productos de la categoría A, mientras que en la tabla 42 los de la categoría B y finalmente en la tabla 43 los de la categoría C.

Tabla 41: Tabla de comparación categoría A

Categoría	Código	parámetro	situación promedio	Propuesta	Diferencia
A	F6ACUF6	Costo total	143239,2	124464,57	18774,63
A	I3GANE1	Costo total	924777,728	803274,44	121503,29
A	F6ACUF6	Costo total	108184,7	93971,22	14213,48
					154491,39

Tabla 42: Tabla de comparación categoría B

Categoría	Código	parámetro	situación promedio	Propuesta	Diferencia
B	I3PRED11	Costo total	8717,84	7396,05	1321,79
B	B5BASf6	Costo total	7226,875	6130,50	1096,38
B	A4CENT1	Costo total	3536,995	3003,24	533,76
					2951,93

Tabla 43: Tabla de comparación categoría C

Categoría	Código	parámetro	situación promedio	Propuesta	Diferencia
C	F1RALL1	Costo total	9905	7703,93	2201,07
C	G1RADT6	Costo total	6545,224	5092,09	1453,13
C	S4ACFO3	Costo total	12745,6875	9900,16	2845,53
					6499,72

4.6.4 Etapa 4

Implementaciones de herramientas Lean, y comparación del método alternativo 5'S

Si bien un paso más es la implementación de este sistema hay que analizar y buscar ciertos puntos bajo que se tenía en la inspección realizada anteriormente y en la encuesta pues en muchos la mayoría de los aspectos la empresa en lo que tiene que ver el área de bodega que es el área de interés cumplía de forma buena estos aspectos porque lo que en si se hablaría de mejorarlas mas no de implementaciones.

Clasificar – Seiri

Por medio de la identificación visual se puede determinar ciertos materiales y herramientas que suelen interrumpir o aquellos que no permiten que los pasillos se encuentren adecuadamente libre para el paso de los trabajos o personas, con una reubicación y colocación adecuada de estos objetos se lograra corregir este punto; para ello se requiere la ayuda de los mismos trabajadores que conocen el día a día y por medio de charlas analizar un espacio adecuado para su ubicación considerando el espacio físico y la importancia de las herramientas.

Si bien se tiene una clasificación en los estantes para los productos una rotulación más adecuada permitiría ahorrar tiempo en la búsqueda de productos mientras se prepara los pedidos además que serviría de gran ayuda para aquellas personas nuevas en el área o personas de la empresa que bajen al área de bodega. Una de las más utilizadas es el de código de barras que consiste en pegar rótulos autoadhesivos en los estantes o para una manera más simple los mismos rótulos con el nombre de la clase de producto de una manera visible para su ubicación.

Seiton – Ordenar

En este aspecto se considera mucho el espacio a utilizar pues tiene que ser el más propicio y adecuado para el almacenamiento adecuado de los productos, señalizando

aquellos de poco uso o que vayan a reutilizarse. Se especifica que si bien algunos si son colocados de manera adecuada como cartones que se reutilizan para nuevos procesos, se debe rotular el espacio designado para este fin pues ayudaría para reconocer aquellos que se pueden volver a usar o que no.

Al momento de colocar cajas y productos en los estantes hay que considerar la cantidad adecuada para que al momento de preparar pedidos sea lo más segura para el trabajador o que a su vez no represente problemas en futuros reabastecimiento de producto adjuntos y posibles confusiones.

Seiso – limpieza

En el aspecto o apartado de la limpieza cabe mencionar que es el punto más fuerte de la empresa en lo que tiene que ver con las 5'S pues los cronogramas son adecuados para el cumplimiento de actividades, además del uso de materiales apropiados para realizar este trabajo y además que siguen pasos adecuados para realizar lo que denota un conocimiento por parte de los individuos que se les encomiendan esta actividad, el factor a mejorar para poder llegar a una excelencia que el nivel de respuesta sea más rápido en cuanto a derrames de líquidos o presencia de basura que muchas veces ocurre al momento de descargar mercadería por lo que charlas acerca de aspectos como proactividad ayudarían en esto.

Seiketsu – Estandarización

Después de realizar la encuesta se evidencia que el punto más bajo estaba en el conocimiento de las 5'S por parte del personal, si bien no conocían estos conceptos de la industrialización 4.0, se manejaban de forma adecuada para procesos y reglamentos apropiados con el cumplimiento de normas adecuadas.

Algo que también ayuda en esta etapa en la colocación de imágenes de cómo debe estar el sitio de trabajo para que no se pierdan hábitos y buenas prácticas de organización y limpieza.

Shitsuke – Disciplina

El apartado de la disciplina es un tipo de seguimiento y control que se debe realizar en periodos de tiempo para mantener estas normas y métodos de trabajo una recomendación es que sea semanal, pero considerando las buenas prácticas que ya tiene la empresa puede varias de en 3 a 4 semanas.

Luego del análisis de mejoras que se mencionaba la encuesta del capítulo 3 con lo que respecta a la propuesta de la 5'S se analiza como estas pueden llegar a mejorar el cumplimiento que se detalla en la figura 19 donde se estima que los valores pueden llegar a establecerse en: clasificar en 98%; ordenar en 95%; limpieza en 99%; estandarización en 92% y finalmente disciplina en 97% lo que da una media de 96%, que indica que están por el nivel de excelencia.

Si bien se diría que a estandarización es el punto más bajo sería cuestión de tiempo en que este valor pueda igual a los demás pues se considera que en si es por conocimiento técnico de estas normas nada más y también que se entiende claramente que la limpieza es el factor más dinámico de la empresa por los productos que maneja.

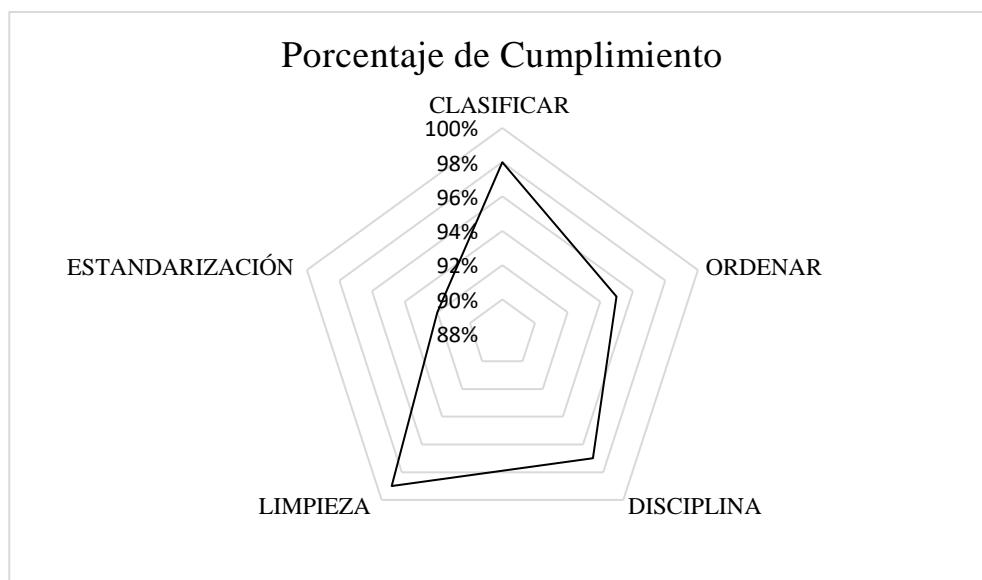


Figura 20: Cumplimiento de parámetros 5'S en el área de bodega

4.6.5 Poka Yoke

Para una posible implementación de esta herramienta del Lean se diseña una tabla con soluciones a aquellas problemáticas de que mencionaron en el capítulo 3 revisando o verificando un posible origen y buscando procedimiento que ayude a eliminar estos eventos y haciendo un seguimiento para determinar si hay disminución en aquellos errores y se describe en la tabla 44.

Tabla 44: Poka Yoke

Falla/ problema	Procedimiento / solución	Plan de seguimiento
Preparación de pedidos	Pausas activas para evitar cansancio mental	Evaluación mensual para comprobar reducción de errores
Perchar mal cajas en estantes	Pausas activas para evitar cansancio mental	Evaluación mensual para comprobar reducción de errores
Mala entrega de pedido	Mayor grado de explicación en entrega de pedidos y ruta por parte del jefe	Evaluación mensual para comprobar reducción de errores
Pulsación incorrecta de botones en apilador	Colocación de stickers en la botonera	Evaluación mensual para comprobar reducción de errores
Mal estacionamientos de transportes de carga y descarga	Señalizar correctamente el espacio a utilizarse para estacionar	Evaluación mensual para comprobar reducción de errores

Actualmente la idea de las pausas activas en los trabajos es para descansos breves con la finalidad de promover hábitos de ejercicio además de contribuir a prevenir estrés o agotamiento mental es por ello por lo que se propone que se realice cada cierto tiempo, estudios mencionan que suele ser indicado realizarlo cada 3 o 4.

4.7 Análisis económico

El análisis económico es un punto fundamental en todo proyecto pues, el mismo ayuda a determinar si se continua o no con su implementación pues este rubro debe presentar beneficios a un plazo determinado en la tabla se presenta valores que se generaría como inversión de la industria y se analiza en la tabla 45:

Tabla 45: Descripción de rubros

Descripción	Valores \$
Capacitación interna	1300
Pintura	200
Afiches	800
Etiquetas	1100
total	3300

Se estima que la inversión total del proyecto tiene un valor de \$ 3300 dólares.

4.8 Evaluación ambiental

El programa de reciclaje de envases nace como una iniciativa para solucionar el mal manejo de los desechos de productos para la defensa de cultivos, considerando el impacto de estos desechos en el medioambiente. El proyecto de reciclaje inicia con la fase de concientización, en donde se busca sensibilizar al agricultor sobre la importancia de mantener prácticas adecuadas de desecho. La segunda etapa consiste en la recolección de envases a través de rutas periódicas en transporte debidamente autorizado. La fase final se enfoca en reciclar los recipientes que cumplen con las características para el proceso, convirtiendo los desechos en toda una variedad de productos de madera plástica que tienen diferentes utilidades dentro de la misma industria. En la figura 19 se aprecia parte de los procedimientos que realiza la empresa con respecto al reciclaje, y la figura 20 como se almacena estos residuos luego de ser triturados.



Figura 21: Proceso de reciclaje



Figura 22: Residuos

4.9 Comprobación hipótesis

En la comprobación en la gestión de almacenamiento y de los métodos del Lean Poka Yoke y 5's tienen relevancia en lo que respecta al almacenamiento se analiza de acuerdo con los cálculos obtenidos acerca del posible ahorro que se buscaba que en si era base principal en las tablas 41, 42 y 43 se ve como se alcanzó cierto ahorro considerando que los cálculos solo fueron de un número de productos y no de toda la mercancía en total. En la tabla 48 se establece la suma de la cantidad de los 9 productos y también la suma del cálculo aplicando el método ABC para obtener un valor que indique más o menos el porcentaje de ahorro.

Tabla 46: Comparación de resultados

método 1	método ABC	Porcentaje de ahorro
1224878,54	1060936,2	13.38%

También en la figura 18 se puede apreciar que también hubo mejoras en temas de las 5s.

Conclusiones del capítulo

Con el análisis de porcentaje de ahorro en la gestión de almacenamiento se visualiza que puede existir una cierta cantidad de ahorro con el método ABC lo que puede traer mejoras a futuro a la empresa con la cantidad que se puede ahorrar y mejoras con implementaciones de normas lean en el área generando más compromiso de mejorar con la colectividad que es lo que siempre se busca para un mejor cumplimiento de tareas.

CONCLUSIONES

La situación actual de la empresa AEME presentaciones presentaba un sistema propio han utilizado durante este tiempo si bien el sistema ha funcionado de forma correcta, el almacenamiento no indicaba un desarrollo adecuado a la evolución que hoy en día tienen las empresas para ser más automatizados, he ahí la propuesta de un sistema en base a una metodología ABC para tener más control acerca de productos top que le pueden traer más rentabilidad a futuro.

El análisis de gestión estaba apoyado en la metodología ABC a través de estudios de productos por clase, pues de esta manera se estima que es más eficaz el almacenamiento, dando más prioridad a aquellos que representan más ganancias y rentabilidad en la empresa como los de categoría A siendo los fungicidas con un 47,48%, insecticidas con el 62,37% y fertilizante foliar con el 74,33% los que integren el 80% de ventas de la empresa por lo que su nivel de stock y reaprovisionamiento debe ser los más importantes, también los de la categoría B donde los valores fueron que el fertilizante edáfico con 81,18%, el bio estimulante con 85,47%, y acaricida con 89,42% son las tres más representativos de esta categoría, finalmente en la categoría C donde el sustrato mostró el 95,51%, el biorregulador de crecimiento el 96,41% y el ablandador de agua el 97,30%, en lo que representa el 20% del total de ventas, se menciona solo 3 en estas dos categorías por la cantidad elevada de productos que sobrepasa los 1100 productos como se indicó en la tabla 6 ; además se calculó un nivel adecuado de pedidos y stock para cada producto es decir de forma individual para un mejor análisis y forma de almacenar.

La mejora de rentabilidad está basada en el análisis que se genera por mantener productos, en bodega pues por el hecho de mantener el stock se crea un gasto por lo frecuente pasa desapercibido por parte de las personas si bien esté no se diría que es directo está presente, por medio de cálculos se analizó que este gasto era de más o menos unos \$1224878, 54 eso si se menciona que es en base a 3 productos de las 3 categorías A, B y C respectivamente por la demanda alta de productos, después se calculó con la misma cantidad de productos, pero con el método ABC respetivo, donde esta vez dio un valor de \$1060936,2, notándose un ahorro del 13, 38% con respecto al valor anterior que se visualiza en la tabla 46.

El uso de las herramientas de Lean será siempre de mucha importancia en lo que tiene que ver con la industrialización como son las 5's, ayuda a obtener e identificar como se manejan parámetros internos en un primer análisis se obtuvieron valores de: clasificar tiene un 90% de cumplimiento; ordenar un valor de 70%, limpieza un 80% de cumplimiento, mientras que la estandarización un valor de 63% siendo él de menor y finalmente la disciplina con un 67% como se aprecia en la figura 17. Luego posterior un estudio de implementaciones se estableció que estos valores tienden a subir por lo que fueron clasificados en 98%; ordenar en 95%; limpieza en 99%; estandarización en 92%; y finalmente disciplina en 97% lo que da una media de 96% lo que indica que están por el nivel de excelencia que se visualiza en la figura 19. Esto además del sistema Poka Yoke donde su principal importancia consiste en la reducción de pequeños errores que se producen internamente en el área, y que pueden ser corregidos realizando pequeñas correcciones.

RECOMENDACIONES

El análisis de ubicación de los productos del método ABC tiene que realizarse de una forma más exhaustiva pues la misma requiere que se cambie de él orden de productos algo que en si tomará su tiempo y que además requiere la mano de las personas involucradas.

Las herramientas del Lean como la 5's y la metodología Poka Yoke debe ser continuas es decir siempre ir acoplándose e implementándose de acuerdo con el desarrollo de la empresa con el fin de tener estándares de calidad alto en su almacenamiento y procesos internos que se sigan.

BILIOGRAFÍA

- [1] M. A. Almomani, A. Abdelhadi, A. Mumani, A. Momani, and M. Aladeemy, “A proposed integrated model of lean assessment and analytical hierarchy process for a dynamic road map of lean implementation,” *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 72, no. 1–4, pp. 161–172, 2014, doi: 10.1007/s00170-014-5648-3.
- [2] J. W. Strandhagen, L. R. Vallandingham, E. Alfnes, and J. O. Strandhagen, “Operationalizing lean principles for lead time reduction in engineer-to-order (ETO) operations: A case study,” *IFAC-PapersOnLine*, vol. 51, no. 11, pp. 128–133, 2018, doi: 10.1016/j.ifacol.2018.08.246.
- [3] S. R. Vijayakumar and P. Suresh, “Lean based cycle time reduction in manufacturing companies using black widow based deep belief neural network,” *Comput Ind Eng*, vol. 173, no. October, p. 108735, 2022, doi: 10.1016/j.cie.2022.108735.
- [4] G. Marodin, A. G. Frank, G. L. Tortorella, and T. Netland, “Lean product development and lean manufacturing: Testing moderation effects,” *Int J Prod Econ*, vol. 203, pp. 301–310, 2018, doi: 10.1016/j.ijpe.2018.07.009.
- [5] L. Simanová and P. Gejdoš, “The Use of Statistical Quality Control Tools to Quality Improving in the Furniture Business,” *Procedia Economics and Finance*, vol. 34, no. 15, pp. 276–283, 2015, doi: 10.1016/s2212-5671(15)01630-5.
- [6] J. Bartholdi and S. Hankman, “Warehouse and Distribution Science Release 0.98.1,” *The Supply Chain and Logistics Institute*, p. 285, 2019.
- [7] M. Çelik, C. Archetti, and H. Süral, “Inventory routing in a warehouse: The storage replenishment routing problem,” *Eur J Oper Res*, vol. 301, no. 3, pp. 1117–1132, 2022, doi: 10.1016/j.ejor.2021.11.056.
- [8] M. Živičnjak, K. Rogić, and I. Bajor, “ScienceDirect ScienceDirect ScienceDirect Case-study analysis of warehouse process optimization Case-study analysis of a , warehouse process optimization,” *Transportation Research Procedia*, vol. 64, pp. 215–223, 2022, doi: 10.1016/j.trpro.2022.09.026.
- [9] J. Zhang, S. Onal, and S. Das, “The dynamic stocking location problem – Dispersing inventory in fulfillment warehouses with explosive storage,” *Int J Prod Econ*, vol. 224, no. September 2019, p. 107550, 2020, doi: 10.1016/j.ijpe.2019.107550.
- [10] D. Annie Rose Nirmala, V. Kannan, M. Thanalakshmi, S. Joe Patrick Gnanaraj, and M. Appadurai, “Inventory management and control system using ABC and VED analysis,” *Mater Today Proc*, vol. 60, pp. 922–925, 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2021.10.315.
- [11] W. Deng, L. Feng, X. Zhao, and Y. Lou, “Effects of supply chain competition on firms’ product sustainability strategy,” *J Clean Prod*, vol. 275, p. 124061, 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2020.124061.
- [12] A. K. Möldner, J. A. Garza-Reyes, and V. Kumar, “Exploring lean manufacturing practices’ influence on process innovation performance,” *J Bus Res*, vol. 106, no. October 2018, pp. 233–249, 2020, doi: 10.1016/j.jbusres.2018.09.002.

- [13] V. Gutiérrez and C. J. Vidal, “Modelos de gestión de inventarios en cadenas de abastecimiento: Revisión de la literatura,” *Revista Facultad de Ingeniería*, no. 43, pp. 134–149, 2008.
- [14] F. Tao, H. Yu, T. Fan, and K. K. Lai, “Contract preference for the dominant supplier subject to inventory inaccuracy,” *Comput Ind Eng*, vol. 141, no. March 2019, p. 106323, 2020, doi: 10.1016/j.cie.2020.106323.
- [15] A. Shabani, G. Maroti, S. de Leeuw, and W. Dullaert, “Inventory record inaccuracy and store-level performance,” *Int J Prod Econ*, vol. 235, no. September 2020, p. 108111, 2021, doi: 10.1016/j.ijpe.2021.108111.
- [16] T. Bortolotti, P. Danese, B. B. Flynn, and P. Romano, “Leveraging fitness and lean bundles to build the cumulative performance sand cone model,” *Int J Prod Econ*, vol. 162, pp. 227–241, 2015, doi: 10.1016/j.ijpe.2014.09.014.
- [17] G. L. Tortorella, R. Giglio, and D. H. van Dun, “Industry 4.0 adoption as a moderator of the impact of lean production practices on operational performance improvement,” *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 39, pp. 860–886, 2019, doi: 10.1108/IJOPM-01-2019-0005.
- [18] D. Wargenau, Astrid; Che, “기사 (Article) 와 안내문 (Information) [,” *The Eletronic Library*, vol. 34, no. 1, pp. 1–5, 2004.
- [19] G. L. Tortorella, A. Mac Cawley Vergara, J. A. Garza-Reyes, and R. Sawhney, “Organizational learning paths based upon industry 4.0 adoption: An empirical study with Brazilian manufacturers,” *Int J Prod Econ*, vol. 219, no. June 2019, pp. 284–294, 2020, doi: 10.1016/j.ijpe.2019.06.023.
- [20] G. L. Tortorella, G. Narayanamurthy, and M. Thurer, “Identifying pathways to a high-performing lean automation implementation: An empirical study in the manufacturing industry,” *Int J Prod Econ*, vol. 231, no. August 2020, p. 107918, 2021, doi: 10.1016/j.ijpe.2020.107918.
- [21] E. J. Córdoba Tuta and D. A. Fuentes Díaz, “Modelado y simulación del flujo de intercambiadores de calor de tubos y aletas con cambio de fase en el refrigerante,” *Revista Internacional de Metodos Numericos para Calculo y Diseno en Ingeniería*, vol. 32, no. 1, pp. 31–38, 2016, doi: 10.1016/j.rimni.2014.11.002.
- [22] J. Beeken, “Const,” *Toegepaste Taalwetenschap in Artikelen*, vol. 40, pp. 169–175, 1991, doi: 10.1075/ttwia.40.16bee.
- [23] “La Licencia Metropolitana Única para el Ejercicio de.”
- [24] T. Demizu, Y. Fukazawa, and H. Morita, “Inventory management of new products in retailers using model-based deep reinforcement learning,” *Expert Syst Appl*, vol. 229, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.eswa.2023.120256.
- [25] “FACULTAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA UNIDAD 3. GESTIÓN DE INVENTARIOS.”

- [26] K. Mohan Sharma and S. Lata, “Effectuation of Lean Tool ‘5S’ on Materials and Work Space Efficiency in a Copper Wire Drawing Micro-Scale Industry in India,” *Mater Today Proc*, vol. 5, no. 2, pp. 4678–4683, 2018, doi: 10.1016/j.matpr.2017.12.039.
- [27] N. Kumar, S. Shahzeb Hasan, K. Srivastava, R. Akhtar, R. Kumar Yadav, and V. K. Choubey, “Lean manufacturing techniques and its implementation: A review,” *Mater Today Proc*, vol. 64, pp. 1188–1192, 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2022.03.481.
- [28] A. Palange and P. Dhattrak, “Lean manufacturing a vital tool to enhance productivity in manufacturing,” *Mater Today Proc*, vol. 46, pp. 729–736, 2021, doi: 10.1016/j.matpr.2020.12.193.
- [29] S. Kolla, M. Minufekr, and P. Plapper, “Deriving essential components of lean and industry 4.0 assessment model for manufacturing SMEs,” *Procedia CIRP*, vol. 81, pp. 753–758, 2019, doi: 10.1016/j.procir.2019.03.189.
- [30] F. Gaspar and F. Leal, “A methodology for applying the shop floor management method for sustaining lean manufacturing tools and philosophies: a study of an automotive company in Brazil,” *International Journal of Lean Six Sigma*, vol. 11, no. 6, pp. 1233–1252, 2020, doi: 10.1108/IJLSS-09-2019-0098.
- [31] N. Sundararajan and R. Terkar, “Improving productivity in fastener manufacturing through the application of Lean-Kaizen principles,” *Mater Today Proc*, vol. 62, pp. 1169–1178, 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2022.04.350.
- [32] K. Linderman, R. G. Schroeder, S. Zaheer, and A. S. Choo, “Six Sigma: A goal-theoretic perspective,” *Journal of Operations Management*, vol. 21, no. 2, pp. 193–203, 2003, doi: 10.1016/S0272-6963(02)00087-6.
- [33] B. Arenas, J. Toro, and J. Vidarte, “ConceptoDeInvestigacion,” *Revista Anfora*, pp. 1–4, 2000.
- [34] J. Gonzalo and R. Marín, “La investigación científica como medio para adquirir conocimiento significativo Scientific research as a way to get meaningful knowledge A investigação científica como meio para adquirir conhecimento significativo Resumo,” *Educacion y Desarrollo social*, pp. 108–115, 2013.
- [35] B. J. Prieto Castellanos, “El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales,” *Cuadernos de Contabilidad*, vol. 18, no. 46, 2018, doi: 10.11144/javeriana.cc18-46.umdi.
- [36] E. L. M. Científico *et al.*, “Unida d 2. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA,” p. 12, 1996.
- [37] S. Sabour, “Reliability of smartphone-based teleradiology for evaluating thoracolumbar spine fractures: statistical issue to avoid misinterpretation,” *Spine Journal*, vol. 17, no. 8, p. 1200, 2017, doi: 10.1016/j.spinee.2017.04.017.
- [38] A. Cajal, “Investigación de campo: características, tipos y etapas,” *Al Qantara*, vol. 2, p. 13, 2019.
- [39] L. Q. Constantino Tancara O INTRODUCCION, “LA INVESTIGACION DOCUMENTAL.”

- [40] J. O. Lozada, “Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria,” 2014.
- [41] C. Martínez, “Investigación Descriptiva: Tipos y Características,” *Lifeder.com*, p. 7, 2018.
- [42] C. Ramos-Galarza, “Editorial: Diseños de investigación experimental,” *CienciAmérica*, vol. 10, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.33210/ca.v10i1.356.
- [43] K. M. Senthil Kumar, K. Akila, K. K. Arun, S. Prabhu, and C. Selvakumar, “Implementation of 5S practices in a small scale manufacturing industries,” *Mater Today Proc*, vol. 62, pp. 1913–1916, 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2022.01.402.
- [44] E. Andrés-López, I. González-Requena, and A. Sanz-Lobera, “Lean Service: Reassessment of Lean Manufacturing for Service Activities,” *Procedia Eng*, vol. 132, pp. 23–30, 2015, doi: 10.1016/j.proeng.2015.12.463.
- [45] M. M. Shahriar, M. S. Parvez, M. A. Islam, and S. Talapatra, “Implementation of 5S in a plastic bag manufacturing industry: A case study,” *Clean Eng Technol*, vol. 8, no. April, p. 100488, 2022, doi: 10.1016/j.clet.2022.100488.
- [46] M. Jiménez, L. Romero, M. Domínguez, and M. del M. Espinosa, “5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school,” *Saf Sci*, vol. 78, pp. 163–172, 2015, doi: 10.1016/j.ssci.2015.04.022.
- [47] J. Tapia Coronado, T. Escobedo Portillo, E. Barrón López, G. Martínez Moreno, and V. Estebané Ortega, “Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria TT - A FRAMEWORK FOR THE IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING IN THE INDUSTRY,” *Ciencia & trabajo*, vol. 19, no. 60, pp. 171–178, 2017.
- [48] “UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA.”
- [49] “CAPITULO 1. MARCO TEORICO 1.1. Definición de inventario.”
- [50] “elemento clave para la optimización”.
- [51] X. Zhang, Z. Liu, Y. Zhu, and K. Zhang, “re of Jo ur,” *eTransportation*, p. 100076, 2020, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e15852.
- [52] L. Socconini, “Lean-Manufacturing-Paso-a-Paso-Socconini-1Ed.Pdf-C2B7-Version-1,” *Grupo Editorial Norma*, pp. 1–368, 2008.
- [53] I. J. Toma. Olivera Julio Angeles, Donet Jorge Rubio, Rodriguez Yvan Soto, “Procesamiento Estadístico de Datos con Minitab y Harvard Graphics,” vol. 1 Edición, p. 166, 1995.
- [54] G. J. da Silva, A. C. Borges, M. C. Moreira, and A. P. Rosa, “Statistical process control in assessing water quality in the Doce river basin after the collapse of the Fundão dam (Mariana, Brazil),” *J Environ Manage*, vol. 317, no. November 2021, 2022, doi: 10.1016/j.jenvman.2022.115402.

- [55] D. Sarkar, “Advanced materials management for Indian construction industry by application of statistical process control tools,” *Mater Today Proc*, vol. 62, no. P13, pp. 6934–6939, 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2021.12.082.
- [56] O. Industriales, “Maestría en PRODUCCIÓN Y Director :,” no. 506, 2022.

ANEXO

Tabla de valores de productos en la clasificación ABC, por motivos de seguridad y confidencialidad se ocultó el nombre de productos y otros aspectos.

#	Tipo	Código	Venta	Frecuencia	Zona	porcentaje
1	Fungicida	I3PRED11	9970	3,12051%	A	
2	Fungicida	I3GANE11	9136	5,97999%	A	
3	Fertilizante edáfico	Y1NICA25	7226	8,24165%	A	
4	Insecticida	I3TRAF05	7217	10,50050%	A	
5	Fungicida	S10ETHO	6486	12,53056%	A	
6	Fungicida	B5FORU0	5493	14,24981%	A	
7	Fungicida	F2PROP6	5098	15,84543%	A	
8	Fungicida	S3RIGO1	5087	17,43761%	A	
9	Fungicida	E2CARB6	4966	18,99192%	A	
10	Fertilizante foliar	A2RAIZ20	4709	20,46579%	A	
11	Fungicida	I3BOTR63	4216	21,78536%	A	
12	Fungicida	I3PROM2	3880	22,99976%	A	
13	Fertilizante foliar	V1MELA7	3684	24,15281%	A	
14	Fungicida	B5KUMU2	3567	25,26925%	A	
15	Fungicida	FILANC1	3431	26,34312%	A	
16	Fungicida	B5POLY1	3302	27,37661%	A	
17	Fungicida	S10SIAL5	3194	28,37630%	A	
18	Fungicida	F1DITH63	2890	29,28084%	A	
19	Fungicida	I3POLI17	2854	30,17412%	A	
20	Insecticida	I3TRAC63	2839	31,06270%	A	
21	Fungicida	F6GALB2	2705	31,90933%	A	
22	Fungicida	I3PROM5	2590	32,71998%	A	
23	Fungicida	F1VITX63	2565	33,52280%	A	
24	Fertilizante edáfico	S8ULTK2	2480	34,29901%	A	
25	Fungicida	I3SPON6	2219	34,99354%	A	
26	Fertilizante foliar	A7BRPH7	2202	35,68274%	A	
27	Fungicida	S10THIO5	2167	36,36099%	A	
28	Biorregulador de crecimiento	A2BIOZ63	2156	37,03580%	A	
29	Insecticida	I3METR0	2118	37,69871%	A	
30	Sustratos	A3SUK42	2109	38,35881%	A	
31	Fungicida	I3REGA6	2107	39,01828%	A	
32	Fungicida	A2TIFL63	1984	39,63925%	A	

33	Fungicida	I3AGRY0	1867	40,22360%	A
34	Fungicida	F6GALE0	1855	40,80420%	A
35	Mejorador de suelos	A8HUM42	1837	41,37916%	A
36	Acaricida	I3FLUM57	1833	41,95287%	A
37	Insecticida	F1NAKA6	1737	42,49653%	A
38	Fungicida	S5PRTO6	1695	43,02705%	A
39	Fertilizante foliar	F6HIPO63	1680	43,55287%	A
40	Fungicida	A1CAPT2	1667	44,07463%	A
41	Insecticida	F6ACUA6	1641	44,58825%	A
42	Fungicida	A8CONS1	1626	45,09717%	A
43	Quelatos	A3NAHI23	1603	45,59889%	A
44	Fungicida	F2FORA6	1585	46,09498%	A
45	Fungicida	A8CON63	1581	46,58982%	A
46	Insecticida	I3ZOSM6	1443	47,04146%	A
47	Bioestimulante	Q2ANGE6	1427	47,48810%	A
48	Insecticida	I3ACTA17	1426	47,93442%	A
49	Insecticida	S5THVI07	1414	48,37699%	A
50	Fertilizante edáfico	B5BLAU2	1413	48,81925%	A
51	Insecticida	I3INVI12	1399	49,25712%	A
52	Insecticida	S3TRIG04	1390	49,69217%	A
53	Fungicida	I3FRIL63	1364	50,11909%	A
54	Fertilizante edáfico	Q3SUMG	1356	50,54351%	A
55	Fungicida	D3FOSE2	1355	50,96761%	A
56	Sustratos	A3SUKL2	1337	51,38608%	A
57	Fungicida	S10RANM	1324	51,80048%	A
58	Insecticida	A4CIRC1	1318	52,21300%	A
59	Fertilizante edáfico	B5NOVP2	1298	52,61926%	A
60	Insecticida	I3DICA20	1293	53,02395%	A
61	Bioestimulante	C1MAXI6	1264	53,41957%	A
62	Acaricida	I3IMPE63	1246	53,80956%	A
63	Fertilizante foliar	F1FARM6	1221	54,19172%	A
64	Fertilizante edáfico	M9NICA2	1216	54,57231%	A
65	Acondicionador de agua	P5STIM63	1190	54,94477%	A
66	Acaricida	S5HEXM1	1177	55,31316%	A
67	Coadyuvante	R7GREE6	1157	55,67529%	A
68	Fertilizante foliar	Q4OLIG0	1154	56,03648%	A
69	Fungicida	S10SANI6	1150	56,39642%	A
70	Fungicida	S10SAPR	1145	56,75479%	A
71	Insecticida	B5DIMI10	1128	57,10785%	A
72	Fungicida	A7STRA6	1126	57,46027%	A
73	Fertilizante edáfico	B5BASA2	1111	57,80801%	A

74	Fungicida	F1META1	1104	58,15355%	A
75	Fungicida	I3DOMA6	1098	58,49721%	A
76	Insecticida	F6PROX7	1083	58,83618%	A
77	Fungicida	B1AVIS21	1047	59,16388%	A
78	Fungicida	D7MIRA6	1029	59,48595%	A
79	Fungicida	I4TRIO20	1027	59,80739%	A
80	Fungicida	F1INVE63	1023	60,12757%	A
81	Bioestimulante	A2KTIO63	1007	60,44276%	A
82	Sustratos	D3TF8990	995	60,75418%	A
83	Coadyuvante	E2ECUF5	988	61,06341%	A
84	Acaricida	E2STAR6	987	61,37234%	A
85	Fungicida	D7NIMR5	983	61,68001%	A
86	Bioestimulante	F6AGRO6	977	61,98580%	A
87	Fertilizante foliar	A7BRIO7	960	62,28627%	A
88	Insecticida	A4KAÑP6	938	62,57985%	A
89	Fungicida	B5TOPM1	936	62,87281%	A
90	Fungicida	I4TRIO18	932	63,16452%	A
91	Quelatos	A3NAMN2	928	63,45497%	A
92	Insecticida	D5VERI53	923	63,74386%	A
93	Insecticida	S10PLEO	902	64,02618%	A
94	Insecticida	I3ORTR2	895	64,30630%	A
95	Insecticida	V4ALME6	890	64,58487%	A
96	Fungicida	B5CABR1	875	64,85873%	A
97	Fungicida	B1MELT6	870	65,13103%	A
98	Fungicida	S10TACH	861	65,40052%	A
99	Fungicida	S10POLY	856	65,66844%	A
100	Fertilizante foliar	F1RADI63	849	65,93417%	A
101	Acaricida	E2STAR6	847	66,19927%	A
102	Insecticida	F1PADA2	820	66,45592%	A
103	Fungicida	F2PYRU6	819	66,71226%	A
104	Fertilizante foliar	Q4AGRO	816	66,96766%	A
105	Postcosecha	E2TRAN2	815	67,22275%	A
106	Fertilizante foliar	A1MECA6	797	67,47220%	A
107	Insecticida	A5DIZO63	795	67,72103%	A
108	Fungicida	A4NOVA6	794	67,96954%	A
109	Fungicida	E2TERR1	792	68,21743%	A
110	Fungicida	S10BELL	768	68,45780%	A
111	Quelatos	G1FOMN	760	68,69568%	A
112	Acondicionador de agua	A7COAG2	755	68,93198%	A
113	Insecticida	S10EPIN6	752	69,16735%	A
114	Insecticida	D7ABER6	742	69,39959%	A

115	Fungicida	A4NOVA1	734	69,62933%	A
116	Fungicida	F1VITX56	706	69,85030%	A
117	Fungicida	B1FORU6	692	70,06689%	A
118	Fungicida	S3REVU6	683	70,28066%	A
119	Fungicida	S3DAC76	669	70,49005%	A
120	Coadyuvante	A2ANTI67	667	70,69881%	A
121	Fungicida	F1STAR1	666	70,90726%	A
122	Insecticida	F1AVUT1	664	71,11509%	A
123	Fungicida	A4VOLC1	657	71,32072%	A
124	Insecticida	I3RANS07	651	71,52448%	A
125	Coadyuvante	I3ARPO6	642	71,72542%	A
126	Fertilizante foliar	A2POLC6	641	71,92605%	A
127	Fertilizante edáfico	B5NOVA2	632	72,12386%	A
128	Fertilizante edáfico	B5NOVP2	631	72,32135%	A
129	Fertilizante edáfico	F1GRED2	627	72,51760%	A
130	Bioestimulante	A2BIOX63	615	72,71009%	A
131	Fungicida	I3CONVI6	608	72,90038%	A
132	Fungicida	B1ZAMP6	597	73,08724%	A
133	Fertilizante foliar	D2APOL6	593	73,27284%	A
134	Acaricida	S10MITE5	590	73,45751%	A
135	Fungicida	F2POWD	584	73,64029%	A
136	Fertilizante foliar	B5NI0820	561	73,81588%	A
137	Fungicida	A4FUNL6	555	73,98959%	A
138	Insecticida	F1PADA0	545	74,16017%	A
139	Fungicida	A7META6	541	74,32950%	A
140	Acaricida	S3POLO6	536	74,49726%	A
141	Bioestimulante	E2SEAW6	535	74,66471%	A
142	Insecticida	F1KODA6	534	74,83185%	A
143	Acaricida	E2THER6	533	74,99867%	A
144	Quelatos	A3NATZ2	530	75,16455%	A
145	Fertilizante foliar	A2RAIZ24	528	75,32981%	A
146	Sustratos	A3SUST2	528	75,49507%	A
147	Acaricida	S10BORN	517	75,65689%	A
148	Fertilizante foliar	D2DORB6	510	75,81651%	A
149	Insecticida	E2TRYC2	498	75,97238%	A
150	Fungicida	F1DITH60	492	76,12637%	A
151	Fungicida	S3SWIT1	487	76,27880%	A
152	Fertilizante foliar	A2PILA63	482	76,42966%	A
153	Insecticida	P6THVI07	480	76,57990%	A
154	Fertilizante foliar	B5NI3020	479	76,72982%	A
155	Nematicida	E2MATA1	476	76,87880%	A

156	Bioestimulante	I8FOLI63	472	77,02653%	A	
157	Coadyuvante	I3ALZO59	472	77,17426%	A	
158	Insecticida	F6PONT6	471	77,32168%	A	
159	Fertilizante foliar	B5FECO1	471	77,46910%	A	
160	Fertilizante foliar	B6CCBZ6	467	77,61527%	A	
161	Coadyuvante	F1INEX70	466	77,76112%	A	
162	Fungicida	S10ETHO	463	77,90603%	A	
163	Insecticida	B5DANA6	461	78,05032%	A	
164	Fungicida	S5VIGO6	460	78,19430%	A	
165	Acaricida	I3CONS6	457	78,33733%	A	
166	Fertilizante foliar	B5NUCL6	447	78,47724%	A	
167	Fungicida	E2KASU6	444	78,61621%	A	
168	Sustratos	A3SUSK2	441	78,75424%	A	
169	Coadyuvante	F1INEX59	440	78,89195%	A	
170	Fertilizante foliar	S3HICU6	438	79,02904%	A	
171	Bioestimulante	N1FLOR6	431	79,16394%	A	
172	Coadyuvante	B5BREA6	426	79,29727%	A	
173	Coadyuvante	A0ADJU5	423	79,42967%	A	
174	Quelatos	A3NACU2	420	79,56113%	A	
175	Fungicida	E2KOCI1	411	79,68976%	A	
176	Fungicida	F1EQUA1	408	79,81746%	A	
177	Fertilizante foliar	A1METM6	406	79,94454%	A	79,94454%
427	Fungicida	F1RALL1	88	95,02471%	C	
428	Bioestimulante	G1RADT6	88	95,05225%	C	
429	Fertilizante edáfico	S4ACFO3	87	95,07948%	C	
430	Coadyuvante	F1INEX63	86	95,10640%	C	
431	Bioestimulante	N1BIOM6	85	95,13301%	C	
432	Fertilizante edáfico	B5HYHU2	85	95,15961%	C	
433	Fertilizante edáfico	S8UMKP2	84	95,18590%	C	
434	Acondicionador de agua	F1COSA2	83	95,21188%	C	
435	Fertilizante foliar	A3NACA6	83	95,23786%	C	
436	Mejorador de suelos	I8SITE63	83	95,26383%	C	
437	Quelatos	G1FOZN6	83	95,28981%	C	
438	Fungicida	F6GALE0	82	95,31548%	C	
439	Acondicionador de agua	E2CONF2	80	95,34052%	C	
440	Fertilizante foliar	B5NITR63	80	95,36556%	C	
441	Insecticida	D3RODE5	79	95,39028%	C	
442	Bioestimulante	R0NANO6	79	95,41501%	C	
443	Bioestimulante	N1BIOM2	78	95,43942%	C	
444	Coadyuvante	E2INDI63	78	95,46384%	C	
445	Fertilizante foliar	B5BAKT7	78	95,48825%	C	

446	Fertilizante foliar	D2FENG2	78	95,51266%	C	
447	Fertilizante foliar	F1FARM6	78	95,53708%	C	
448	Fertilizante foliar	G1SOLF7	78	95,56149%	C	
449	Fertilizante foliar	I8MABI63	78	95,58590%	C	
450	Insecticida	I3ABRE15	77	95,61000%	C	
451	Insecticida	S10APPL	77	95,63410%	C	
452	Fungicida	S3QUAD1	76	95,65789%	C	
453	Bioestimulante	A8GOMZ	76	95,68168%	C	
454	Biorregulador de crecimiento	H4PVIV01	76	95,70546%	C	
455	Insecticida	F1FIDE55	75	95,72894%	C	
456	Fertilizante edáfico	S8UMAP2	75	95,75241%	C	
457	Fungicida	D3AZUF2	74	95,77557%	C	
458	Fungicida	P5OIDR6	74	95,79873%	C	
459	Fungicida	S3SOLV6	74	95,82190%	C	
460	Dispersante	A4FIJA63	74	95,84506%	C	
461	Fungicida	E2TERR2	73	95,86791%	C	
462	Bioestimulante	B6BIOF63	72	95,89044%	C	
463	Bioestimulante	Q4STIM6	72	95,91298%	C	
464	Quelatos	G1FOLH6	71	95,93520%	C	
465	Fungicida	S5TALO6	70	95,95711%	C	
466	Fertilizante foliar	A8FOCA7	70	95,97902%	C	
467	Hidratante	H1HTP26	70	96,00093%	C	
468	Bactericida	D3KSAD5	69	96,02252%	C	
469	Fertilizante foliar	S10MER	69	96,04412%	C	
470	Fungicida	B5MELY6	68	96,06540%	C	
471	Insecticida	E2FLEC6	68	96,08669%	C	
472	Fertilizante foliar	C1ROOT2	68	96,10797%	C	
473	Quelatos	A3NAHI20	68	96,12925%	C	
474	Bioestimulante	A7BOLK5	67	96,15022%	C	
475	Fertilizante edáfico	S4FOMK2	67	96,17119%	C	
476	Fertilizante foliar	B5BAMG5	67	96,19216%	C	
477	Nutrición	A7BSIL70	67	96,21313%	C	
478	Bioestimulante	B5BASF6	66	96,23379%	C	
479	Fungicida	E2PRTY6	64	96,25382%	C	
480	Fertilizante edáfico	S4ACNI38	64	96,27385%	C	
481	Fertilizante foliar	A1MEMG	64	96,29389%	C	
482	Fertilizante foliar	A7BMIX7	64	96,31392%	C	
483	Fungicida	A8CON64	62	96,33332%	C	
484	Acaricida	A4ESLA6	61	96,35241%	C	
485	Fungicida	A5EVIT63	61	96,37151%	C	
486	Acondicionador de agua	A0AQFT6	61	96,39060%	C	

487	Fertilizante edáfico	P3ACC27	61	96,40969%	C
488	Fertilizante edáfico	S4HIPC28	61	96,42878%	C
489	Fertilizante foliar	I8MCAL63	61	96,44788%	C
490	Fertilizante foliar	I8MSEA6	61	96,46697%	C
491	Acaricida	F1MITA63	60	96,48575%	C
492	Fungicida	G1PILA57	60	96,50453%	C
493	Fertilizante edáfico	S4ACCI27	60	96,52331%	C
494	Fertilizante foliar	A8BM867	60	96,54209%	C
495	Fertilizante foliar	D2CABS6	60	96,56087%	C
496	Fertilizante foliar	Q2ROSF6	60	96,57965%	C
497	Quelatos	A2KEMO6	60	96,59842%	C
498	Fungicida	I5SILV64	59	96,61689%	C
499	Fungicida	I4TRIO16	58	96,63504%	C
500	Herbicida	F1VERG6	58	96,65320%	C
501	Fertilizante foliar	Q4PRCA6	58	96,67135%	C
502	Hidratante	H1DISP63	58	96,68950%	C
503	Acaricida	B1CASC6	57	96,70734%	C
504	Bioestimulante	G1AMIN6	57	96,72519%	C
505	Insecticida	B6SUTT1	56	96,74271%	C
506	Bioestimulante	Q4ENZI68	56	96,76024%	C
507	Fertilizante foliar	A2POLZ6	56	96,77777%	C
508	Fertilizante foliar	C1TRCB2	56	96,79530%	C
509	Insecticida	F1RESC1	55	96,81251%	C
510	Bioestimulante	A2CARB2	55	96,82972%	C
511	Acaricida	A1PIRA63	54	96,84663%	C
512	Fertilizante foliar	D3LABI63	54	96,86353%	C
513	Insecticida	A7ADVA6	52	96,87980%	C
514	Quelatos	G1FOLH7	52	96,89608%	C
515	Fertilizante foliar	A7BRIC59	51	96,91204%	C
516	Fungicida	A7STRA5	50	96,92769%	C
517	Fungicida	D3MINA1	50	96,94334%	C
518	Fertilizante foliar	B6FMGZ6	50	96,95899%	C
519	Fertilizante foliar	E2RAYP1	50	96,97464%	C
520	Fertilizante foliar	F1CIPLE6	50	96,99029%	C
521	Fertilizante	E5HUMI2	50	97,00594%	C
522	Fungicida	S7VIOL30	49	97,02127%	C
523	Insecticida	A5THIOS	49	97,03661%	C
524	Bioestimulante	A3NAWS	49	97,05195%	C
525	Bioestimulante	B1KEPA5	49	97,06728%	C
526	Fertilizante edáfico	P3ACNB3	49	97,08262%	C
527	Fungicida	B5ACTO2	48	97,09764%	C

528	Fungicida	S3TILT63	48	97,11267%	C
529	Insecticida	F1PREM6	48	97,12769%	C
530	Bioestimulante	E5SAGA6	48	97,14271%	C
531	Bioestimulante	Q4GRTH6	48	97,15774%	C
532	Fertilizante foliar	A3NATU6	48	97,17276%	C
533	Herbicida	I3ARRS70	47	97,18747%	C
534	Insecticida	F1SPAR2	47	97,20218%	C
535	Bioestimulante	B6CINA20	47	97,21689%	C
536	Tinturas	F7FBLU1	47	97,23160%	C
537	Fungicida	B5STRO1	46	97,24600%	C
538	Fungicida	S10SAPR	46	97,26040%	C
539	Insecticida	A5FIPR63	46	97,27480%	C
540	Fertilizante edáfico	A8DUOP2	46	97,28919%	C
541	Fertilizante foliar	P5MAFO6	46	97,30359%	C
542	Mejorador de suelos	A3NACO2	46	97,31799%	C
543	Fungicida	A4REBE6	45	97,33207%	C
544	Fungicida	Q4MUND	45	97,34616%	C
545	Insecticida	R0TALA0	45	97,36024%	C
546	Biorregulador de crecimiento	A1EVER6	45	97,37433%	C
547	Fertilizante foliar	B5KENE6	45	97,38841%	C
548	Nutrición	A7BSIL69	45	97,40250%	C
549	Tinturas	H1TINW2	45	97,41658%	C
550	Acaricida	F1NEWM	44	97,43035%	C
551	Bioestimulante	A2DELF6	44	97,44412%	C
552	Bioestimulante	A3NATR6	44	97,45790%	C
553	Fertilizante foliar	H1HTMG	44	97,47167%	C
554	Quelatos	F1KEZI24	44	97,48544%	C
555	Acaricida	F6DIVA63	43	97,49890%	C
556	Nematicida	F6RUGB2	43	97,51236%	C
557	Fertilizante foliar	M1MOLI2	43	97,52581%	C
558	Hidratante	F7DSAT6	43	97,53927%	C
559	Mejorador de suelos	A3TERR6	43	97,55273%	C
560	Acaricida	B1QLAG6	42	97,56588%	C
561	Fungicida	S5DACA6	42	97,57902%	C
562	Bioestimulante	E2BIOE63	42	97,59217%	C
563	Fertilizante foliar	A8SEPH7	42	97,60531%	C
564	Acaricida	F1MITA56	41	97,61815%	C
565	Fungicida	D7DIFE63	41	97,63098%	C
566	Fungicida	F1MICR2	41	97,64381%	C
567	Bioestimulante	A3NATU2	41	97,65664%	C
568	Hidratante	H1HTP46	41	97,66948%	C

569	Fungicida	E2DALA6	40	97,68200%	C
570	Fungicida	P6VIGO6	40	97,69452%	C
571	Bioestimulante	A3CYTO6	40	97,70704%	C
572	Fertilizante edáfico	B7MOAM	40	97,71955%	C
573	Fertilizante edáfico	B7NIPO2	40	97,73207%	C
574	Fertilizante edáfico	P3ACNI37	40	97,74459%	C
575	Fertilizante edáfico	P3TALC2	40	97,75711%	C
576	Fertilizante foliar	A3NATF5	40	97,76963%	C
577	Fertilizante foliar	A7BIPL27	40	97,78215%	C
578	Fertilizante	Q3SUPE2	40	97,79467%	C
579	Hidratante	H1HTP36	40	97,80719%	C
580	Tinturas	H1TIRT20	40	97,81971%	C
581	Acaricida	D2ABAM6	39	97,83192%	C
582	Fungicida	F1ARAD6	39	97,84412%	C
583	Insecticida	D5VERI52	39	97,85633%	C
584	Insecticida	S10GOR	39	97,86854%	C
585	Bioestimulante	A3NATP6	39	97,88074%	C
586	Coadyuvante	M7MELT6	39	97,89295%	C
587	Fertilizante foliar	A7BRIO6	39	97,90516%	C
588	Hidratante	F7DURA6	39	97,91736%	C
589	Acaricida	P6HEXM1	38	97,92926%	C
590	Insecticida	A8FOGO6	38	97,94115%	C
591	Fertilizante foliar	A7BIFL27	38	97,95305%	C
592	Postcosecha	S7JACO7	38	97,96494%	C
593	Fungicida	F1HEAL6	37	97,97652%	C
594	Fungicida	I3GANE1	37	97,98810%	C
595	Fungicida	S3ALTO6	37	97,99968%	C
596	Insecticida	D7SUKO6	37	98,01126%	C
597	Bioestimulante	B8KELP5	37	98,02284%	C
598	Bioestimulante	S9PROG0	37	98,03442%	C
599	Fertilizante foliar	A7BRIC63	37	98,04600%	C
600	Fertilizante foliar	A7BRIOV	37	98,05758%	C
601	Bioestimulante	A3CYTO5	36	98,06885%	C
602	Fungicida	I3NATU63	35	98,07981%	C
603	Fungicida	I3PRED12	35	98,09076%	C
604	Fungicida	P6PROT6	35	98,10172%	C
605	Fungicida	S10SANI7	35	98,11267%	C
606	Bioestimulante	Q4MIRO6	35	98,12362%	C
607	Fertilizante foliar	A8BM869	35	98,13458%	C
608	Postcosecha	E2HYDR2	35	98,14553%	C
609	Fungicida	I3BOTR64	34	98,15618%	C

610	Fertilizante foliar	A7BRIK20	34	98,16682%	C
611	Fungicida	F1DIRH25	33	98,17715%	C
612	Insecticida	D7SERA6	33	98,18747%	C
613	Bioestimulante	A3NATP7	33	98,19780%	C
614	Fertilizante edáfico	C1FERT7	33	98,20813%	C
615	Postcosecha	E2ETHY2	33	98,21846%	C
616	Quelatos	F1KECO2	33	98,22879%	C
617	Fungicida	H1VIOL69	32	98,23881%	C
618	Insecticida	F1TRUE6	32	98,24882%	C
619	Bioestimulante	A3CYTO7	32	98,25884%	C
620	Bioestimulante	G1FOSK6	32	98,26885%	C
621	Desalinizante	A8CARB1	32	98,27887%	C
622	Fertilizante foliar	A2FOLT7	32	98,28888%	C
623	Fertilizante foliar	A7BPAT2	32	98,29890%	C
624	Fertilizante foliar	A7BRPS6	32	98,30891%	C
625	Fertilizante foliar	B5BAMG6	32	98,31893%	C
626	Fertilizante foliar	M5FOLZ7	32	98,32895%	C
627	Orgánico	H1AJOP6	32	98,33896%	C
628	Biorregulador de crecimiento	D5ROBU2	31	98,34866%	C
629	Coadyuvante	A0HIPO5	31	98,35837%	C
630	Fertilizante edáfico	M1ACBR2	31	98,36807%	C
631	Fertilizante edáfico	M1NICA2	30	98,37746%	C
632	Fertilizante edáfico	Q3ACFO3	30	98,38685%	C
633	Fertilizante foliar	A7BSUL6	30	98,39624%	C
634	Fertilizante foliar	C1GEMA	30	98,40563%	C
635	Fertilizante foliar	F1COSR5	30	98,41502%	C
636	Quelatos	S8MIZN2	30	98,42441%	C
637	Acaricida	B5PRIZ59	29	98,43348%	C
638	Fungicida	A7ECLI57	29	98,44256%	C
639	Fertilizante foliar	A8HEAD6	29	98,45164%	C
640	Fertilizante foliar	N1QUAN0	29	98,46072%	C
641	Mejorador de suelos	C1H-8524	29	98,46979%	C
642	Herbicida	A5LNUR1	28	98,47856%	C
643	Fertilizante edáfico	P3ACCI27	28	98,48732%	C
644	Fertilizante foliar	A3EFIC23	28	98,49608%	C
645	Fertilizante foliar	A7BRIO5	28	98,50485%	C
646	Fertilizante foliar	A7BRIO6	28	98,51361%	C
647	Fertilizante foliar	B5KINE70	28	98,52237%	C
648	Fertilizante foliar	G1FOSK7	28	98,53114%	C
649	Fungicida	A1CELA6	27	98,53959%	C
650	Insecticida	B5THAL6	27	98,54804%	C

651	Insecticida	I3TRAC64	27	98,55649%	C
652	Bioestimulante	F6SURG6	27	98,56494%	C
653	Coadyuvante	A0HIPO7	27	98,57339%	C
654	Fertilizante edáfico	C1MAIM7	27	98,58184%	C
655	Fertilizante foliar	A2FOLT6	27	98,59029%	C
656	Fertilizante foliar	D2POTE6	27	98,59874%	C
657	Postcosecha	S7YURA6	27	98,60719%	C
658	Quelatos	S8MIFE26	27	98,61565%	C
659	Tinturas	F7BRED1	27	98,62410%	C
660	Fungicida	S10BELL	26	98,63223%	C
661	Bioestimulante	G1AMIN2	26	98,64037%	C
662	Bioestimulante	G1MAXS2	26	98,64851%	C
663	Bioestimulante	Q4ENZI63	26	98,65665%	C
664	Fertilizante edáfico	M8ACNI3	26	98,66478%	C
665	Fertilizante foliar	A7BRIO6	26	98,67292%	C
666	Fertilizante foliar	A7BRPH5	26	98,68106%	C
667	Fertilizante foliar	A7CMIX5	26	98,68920%	C
668	Fertilizante foliar	D2CARC7	26	98,69734%	C
669	Fertilizante foliar	Q2ROSI6	26	98,70547%	C
670	Fungicida	F6MILS63	25	98,71330%	C
671	Bioestimulante	B1KEPA6	25	98,72112%	C
672	Bioestimulante	D3SEIN63	25	98,72895%	C
673	Bioestimulante	Q4MIRO6	25	98,73677%	C
674	Biorregulador de crecimiento	B6BIBL63	25	98,74460%	C
675	Fertilizante edáfico	P3HICH2	25	98,75242%	C
676	Fertilizante foliar	A7BRPH6	25	98,76025%	C
677	Fertilizante foliar	N1GCBZ6	25	98,76807%	C
678	Orgánico	A3GARL6	25	98,77590%	C
679	Quelatos	F1KEMN2	25	98,78372%	C
680	Tinturas	H1TINY20	25	98,79155%	C
681	Fungicida	A5DIFE63	24	98,79906%	C
682	Fungicida	B1NART6	24	98,80657%	C
683	Fungicida	F1LANC1	24	98,81408%	C
684	Insecticida	F6PROX6	24	98,82159%	C
685	Bioestimulante	A7BMAX6	24	98,82910%	C
686	Bioestimulante	A8GOMZ	24	98,83662%	C
687	Biorregulador de crecimiento	H4NVIV01	24	98,84413%	C
688	Fertilizante edáfico	P3ACFO3	24	98,85164%	C
689	Fertilizante foliar	I8MACA2	24	98,85915%	C
690	Mejorador de suelos	A7HUMA2	24	98,86666%	C

691	Postcosecha	G1PROK6	24	98,87417%	C
692	Acaricida	E2FLOR1	23	98,88137%	C
693	Acaricida	F1NEWM	23	98,88857%	C
694	Acaricida	U2ACRA6	23	98,89577%	C
695	Insecticida	P6SENS5	23	98,90297%	C
696	Insecticida	S5FIPR63	23	98,91017%	C
697	Fungicida	H1POLI68	22	98,91705%	C
698	Bioestimulante	B8KELP6	22	98,92394%	C
699	Coadyuvante	R7GREE8	22	98,93083%	C
700	Fertilizante foliar	A1MEFE6	22	98,93771%	C
701	Fertilizante	P3SUCO2	22	98,94460%	C
702	Hidratante	F7FROS7	22	98,95148%	C
703	Fungicida	F1STAR1	21	98,95806%	C
704	Insecticida	F1ENTR6	21	98,96463%	C
705	Bioestimulante	I3SIAP63	21	98,97120%	C
706	Fertilizante foliar	I3RYZU07	21	98,97777%	C
707	Fertilizante foliar	Q2SULM5	21	98,98435%	C
708	Postcosecha	G1PROK6	21	98,99092%	C
709	Fungicida	A1SONA6	20	98,99718%	C
710	Fungicida	A4ALIA57	20	99,00344%	C
711	Fungicida	F6MILS64	20	99,00970%	C
712	Fungicida	I3PROM2	20	99,01596%	C
713	Insecticida	A5VECO6	20	99,02222%	C
714	Coadyuvante	A0HIPO6	20	99,02848%	C
715	Fertilizante edáfico	M1HICH2	20	99,03474%	C
716	Fertilizante foliar	A7BIPK63	20	99,04100%	C
717	Fertilizante foliar	A7BRPH6	20	99,04726%	C
718	Fertilizante foliar	A7BSIL63	20	99,05352%	C
719	Fertilizante foliar	B5BAKE6	20	99,05978%	C
720	Fertilizante foliar	B6CCAL2	20	99,06604%	C
721	Fertilizante foliar	C1TRAC2	20	99,07230%	C
722	Fertilizante foliar	G1ROOT	20	99,07856%	C
723	Fertilizante foliar	G1VELL6	20	99,08482%	C
724	Fertilizante foliar	I8M88663	20	99,09108%	C
725	Fertilizante foliar	N1GREE6	20	99,09734%	C
726	Fertilizante foliar	Q4PRZI63	20	99,10360%	C
727	Fertilizante foliar	S7ASKI63	20	99,10986%	C
728	Orgánico	P5ECOS6	20	99,11612%	C
729	Quelatos	E5SACA6	20	99,12238%	C
730	Quelatos	S8MIMN2	20	99,12864%	C
731	Fungicida	D2CENI6	19	99,13458%	C

732	Fungicida	Q3GALA1	19	99,14053%	C	
733	Insecticida	P6DIBO6	19	99,14648%	C	
734	Bioestimulante	G1AMMG	19	99,15242%	C	
735	Hidratante	F7DURA5	19	99,15837%	C	
736	Mejorador de suelos	A7MEDE6	19	99,16432%	C	
737	Fungicida	A7FURT6	18	99,16995%	C	
738	Insecticida	S5PRIV63	18	99,17558%	C	
739	Fertilizante foliar	G1FOS05	18	99,18122%	C	
740	Mejorador de suelos	A8HUMI9	18	99,18685%	C	
741	Acaricida	D3SPRI63	17	99,19217%	C	
742	Fungicida	I3TOPG6	17	99,19749%	C	
743	Fungicida	I4WINW6	17	99,20281%	C	
744	Insecticida	P6SHUR6	17	99,20814%	C	
745	Insecticida	S10PLEO	17	99,21346%	C	
746	Bioestimulante	A2GLUE6	17	99,21878%	C	
747	Bioestimulante	E2CITO69	17	99,22410%	C	
748	Biorregulador de crecimiento	A2BIOZ70	17	99,22942%	C	
749	Coadyuvante	I3ALZO63	17	99,23474%	C	
750	Fertilizante foliar	G1RADC6	17	99,24006%	C	
751	Fertilizante foliar	M5BIOF6	17	99,24538%	C	
752	Postcosecha	H1DETE6	17	99,25070%	C	
753	Quelatos	G1FOLM6	17	99,25602%	C	
754	Insecticida	B5VINC54	16	99,26103%	C	
755	Bioestimulante	A2CARB2	16	99,26604%	C	
756	Bioestimulante	G1SOLH2	16	99,27105%	C	
757	Fertilizante foliar	A1MEMN	16	99,27605%	C	
758	Fertilizante foliar	A1MEZI68	16	99,28106%	C	
759	Fertilizante foliar	A8SEPH5	16	99,28607%	C	
760	Fertilizante foliar	H1HTRO6	16	99,29108%	C	
761	Fertilizante	F1DOLE6	16	99,29609%	C	
762	Quelatos	S8MICU2	16	99,30109%	C	
763	Tinturas	F7PGRE1	16	99,30610%	C	
764	Tinturas	F7PURP1	16	99,31111%	C	
765	Fungicida	S10PULS	15	99,31580%	C	
766	Bioestimulante	A3RAIZ70	15	99,32050%	C	
767	Bioestimulante	A7BMAX6	15	99,32519%	C	
768	Bioestimulante	G1SOLP6	15	99,32989%	C	
769	Coadyuvante	F1SINE63	15	99,33458%	C	
770	Fertilizante foliar	A8HEAD5	15	99,33928%	C	
771	Fertilizante foliar	A8SEPK5	15	99,34397%	C	
772	Fertilizante foliar	C1COSK2	15	99,34867%	C	

773	Fertilizante foliar	D2SAVO6	15	99,35336%	C
774	Fertilizante foliar	E2ALCA2	15	99,35806%	C
775	Fertilizante foliar	F1TRIA69	15	99,36275%	C
776	Fertilizante foliar	Q2HUMN	15	99,36745%	C
777	Fertilizante foliar	S10MEAZ	15	99,37214%	C
778	Orgánico	G1PROK7	15	99,37684%	C
779	Quelatos	F1KECO2	15	99,38153%	C
780	Quelatos	G1FOCB6	15	99,38623%	C
781	Acaricida	I3FLUM58	14	99,39061%	C
782	Acaricida	S10BORN	14	99,39499%	C
783	Fungicida	E2CARB7	14	99,39937%	C
784	Fungicida	E2TRIZ63	14	99,40375%	C
785	Fungicida	S7VIOL50	14	99,40814%	C
786	Insecticida	E2BIOT70	14	99,41252%	C
787	Insecticida	F1GUSA6	14	99,41690%	C
788	Insecticida	F1PADA2	14	99,42128%	C
789	Insecticida	R0TALA1	14	99,42566%	C
790	Bioestimulante	A2BSTA6	14	99,43005%	C
791	Bioestimulante	A3RAIZ68	14	99,43443%	C
792	Bioestimulante	A7BCLE6	14	99,43881%	C
793	Biorregulador de crecimiento	E2HOR12	14	99,44319%	C
794	Fertilizante foliar	E2ALCA2	14	99,44757%	C
795	Fertilizante foliar	H1HTRA6	14	99,45195%	C
796	Fertilizante foliar	H1HTTR2	14	99,45634%	C
797	Fertilizante foliar	N1GMAZ7	14	99,46072%	C
798	Fertilizante foliar	Q2ROSI5	14	99,46510%	C
799	Mejorador de suelos	N1BUFA6	14	99,46948%	C
800	Desalinizante	A8CARB2	13	99,47355%	C
801	Fertilizante edáfico	B5HA132	13	99,47762%	C
802	Fertilizante edáfico	S4BRAX2	13	99,48169%	C
803	Fertilizante foliar	A8BM863	13	99,48576%	C
804	Fertilizante foliar	A8GOTE9	13	99,48983%	C
805	Fertilizante foliar	F1TRIA70	13	99,49390%	C
806	Fertilizante foliar	Q4PRZI68	13	99,49796%	C
807	Quelatos	F1KEMN2	13	99,50203%	C
808	Quelatos	G1FOLH6	13	99,50610%	C
809	Fungicida	A5CUST5	12	99,50986%	C
810	Fungicida	F1TRONK	12	99,51361%	C
811	Fungicida	S10THIO6	12	99,51737%	C
812	Insecticida	D3SEAT6	12	99,52113%	C
813	Bioestimulante	A3NATU2	12	99,52488%	C

814	Bioestimulante	A3NAWS	12	99,52864%	C	
815	Bioestimulante	A7STRA5	12	99,53239%	C	
816	Biorregulador de crecimiento	M1ACIB1	12	99,53615%	C	
817	Coadyuvante	F1COSO6	12	99,53990%	C	
818	Fertilizante edáfico	M1HICH2	12	99,54366%	C	
819	Fertilizante foliar	F1PKPL7	12	99,54742%	C	
820	Fertilizante foliar	G1SOLU6	12	99,55117%	C	
821	Fertilizante foliar	I8MSIL63	12	99,55493%	C	
822	Fertilizante foliar	M5NITR8	12	99,55868%	C	
823	Fertilizante foliar	M5SETT7	12	99,56244%	C	
824	Fertilizante foliar	V4KFOI20	12	99,56620%	C	
825	Mejorador de suelos	A3NASA6	12	99,56995%	C	
826	Acaricida	S10MILN6	11	99,57339%	C	
827	Fungicida	A1PHOS2	11	99,57684%	C	
828	Fungicida	F2MORP6	11	99,58028%	C	
829	Nematicida	F6RUGB1	11	99,58372%	C	
830	Bioestimulante	D2CARC6	11	99,58717%	C	
831	Coadyuvante	R7AVAN5	11	99,59061%	C	
832	Fertilizante foliar	A2POLZ6	11	99,59405%	C	
833	Fertilizante foliar	A7BRPG6	11	99,59749%	C	
834	Fertilizante foliar	F1CIPLE6	11	99,60094%	C	
835	Quelatos	F1KEZI20	11	99,60438%	C	
836	Quelatos	H1HTCR6	11	99,60782%	C	
837	Fungicida	B1STRO2	10	99,61095%	C	
838	Fungicida	C9VIOL17	10	99,61408%	C	
839	Fungicida	E5AZUT6	10	99,61721%	C	
840	Insecticida	F2COMA6	10	99,62034%	C	
841	Insecticida	V4ALME7	10	99,62347%	C	
842	Bioestimulante	G1AMIC2	10	99,62660%	C	
843	Bioestimulante	R4BIGG6	10	99,62973%	C	
844	Fertilizante edáfico	B5HA152	10	99,63286%	C	
845	Fertilizante edáfico	D2GATK2	10	99,63599%	C	
846	Fertilizante edáfico	D7GATT2	10	99,63912%	C	
847	Fertilizante edáfico	M1TALC2	10	99,64225%	C	
848	Fertilizante edáfico	P3ACFI37	10	99,64538%	C	
849	Fertilizante foliar	A2KFOL2	10	99,64851%	C	
850	Fertilizante foliar	A2PK506	10	99,65164%	C	
851	Fertilizante foliar	A7BIPK69	10	99,65477%	C	
852	Fertilizante foliar	A7BRMG	10	99,65790%	C	
853	Fertilizante foliar	H1HTRA5	10	99,66103%	C	
854	Fertilizante foliar	H1HTTR1	10	99,66416%	C	

855	Fertilizante foliar	I8MNUT6	10	99,66729%	C
856	Fertilizante foliar	P5MAMG	10	99,67042%	C
857	Fertilizante foliar	S10MEA	10	99,67355%	C
858	Fertilizante foliar	S7GROW	10	99,67668%	C
859	Quelatos	F1KEMG2	10	99,67981%	C
860	Quelatos	N1GRMG	10	99,68294%	C
861	Seguridad industrial	R4GELA5	10	99,68607%	C
862	Fungicida	I3FRIL64	9	99,68889%	C
863	Bioestimulante	A7BOLK6	9	99,69170%	C
864	Coadyuvante	A0ADJU6	9	99,69452%	C
865	Fertilizante edáfico	A1UPFE2	9	99,69734%	C
866	Fertilizante foliar	A2POBO6	9	99,70016%	C
867	Fertilizante foliar	A7BIPK70	9	99,70297%	C
868	Fertilizante foliar	A7BRAI70	9	99,70579%	C
869	Fertilizante foliar	A8GOTE6	9	99,70861%	C
870	Fertilizante foliar	A8HEAD7	9	99,71142%	C
871	Fertilizante foliar	N1GMAZ6	9	99,71424%	C
872	Quelatos	A2KELT2	9	99,71706%	C
873	Tinturas	H1TILB20	9	99,71987%	C
874	Tinturas	H1TILR20	9	99,72269%	C
875	Acaricida	F1ROCI6	8	99,72519%	C
876	Acaricida	Q3PAIL63	8	99,72770%	C
877	Acaricida	S10MITE5	8	99,73020%	C
878	Fungicida	A5AUTH5	8	99,73271%	C
879	Fungicida	D3MINA2	8	99,73521%	C
880	Fungicida	D5G.A.63	8	99,73771%	C
881	Fungicida	I3HALL60	8	99,74022%	C
882	Fungicida	P6VIGO6	8	99,74272%	C
883	Insecticida	F6CAYN5	8	99,74523%	C
884	Insecticida	S10EPIN6	8	99,74773%	C
885	Bactericida	A7MEBA5	8	99,75023%	C
886	Bioestimulante	A7BCLE7	8	99,75274%	C
887	Bioestimulante	A7BGOL1	8	99,75524%	C
888	Bioestimulante	A7BMAX7	8	99,75775%	C
889	Fertilizante foliar	A7BRZN5	8	99,76025%	C
890	Fertilizante foliar	B6FOSK2	8	99,76275%	C
891	Fertilizante foliar	Q2SULM6	8	99,76526%	C
892	Mejorador de suelos	A8HUMI5	8	99,76776%	C
893	Mejorador de suelos	I8ABSO63	8	99,77027%	C
894	Mejorador de suelos	I8MSAL63	8	99,77277%	C
895	Orgánico	G1PROA6	8	99,77527%	C

896	Quelatos	G1FOBO6	8	99,77778%	C
897	Tinturas	F7GPIK12	8	99,78028%	C
898	Acaricida	F8POLO6	7	99,78247%	C
899	Acaricida	I3IMPE64	7	99,78466%	C
900	Fungicida	A4REBE6	7	99,78685%	C
901	Fungicida	I5LUNA73	7	99,78904%	C
902	Fungicida	S5NOMA	7	99,79124%	C
903	Insecticida	P6SENS6	7	99,79343%	C
904	Bioestimulante	A2KTIO70	7	99,79562%	C
905	Fertilizante foliar	A8FOCA5	7	99,79781%	C
906	Fertilizante foliar	B5BAMG6	7	99,80000%	C
907	Fertilizante foliar	S10MEAZ	7	99,80219%	C
908	Orgánico	D2SAVO7	7	99,80438%	C
909	Quelatos	S8MIFE60	7	99,80657%	C
910	Fungicida	D3PREF6	6	99,80845%	C
911	Fungicida	I3AMYL59	6	99,81033%	C
912	Herbicida	A1GRAM	6	99,81221%	C
913	Insecticida	I3DICA21	6	99,81408%	C
914	Acondicionador de agua	A0AQFT6	6	99,81596%	C
915	Bioestimulante	A7BCLE6	6	99,81784%	C
916	Bioestimulante	A7BMIN6	6	99,81972%	C
917	Bioestimulante	N1FITA70	6	99,82160%	C
918	Fertilizante foliar	A7BRPH6	6	99,82347%	C
919	Fertilizante foliar	A8SEPK7	6	99,82535%	C
920	Fertilizante foliar	G1SILI70	6	99,82723%	C
921	Fertilizante foliar	H1HTPB6	6	99,82911%	C
922	Fertilizante foliar	S10MEA	6	99,83099%	C
923	Mejorador de suelos	A7BRAI59	6	99,83286%	C
924	Mejorador de suelos	A7MOVI7	6	99,83474%	C
925	Mejorador de suelos	I8CATR63	6	99,83662%	C
926	Tinturas	F7FYEL1	6	99,83850%	C
927	Fungicida	B5POLY2	5	99,84006%	C
928	Fungicida	F1ARAD5	5	99,84163%	C
929	Fungicida	I3CONI63	5	99,84319%	C
930	Fungicida	I3DICO63	5	99,84476%	C
931	Fungicida	I3REGA6	5	99,84632%	C
932	Fungicida	S3QUAD6	5	99,84789%	C
933	Acondicionador de agua	FICOSA2	5	99,84945%	C
934	Bioestimulante	A7BOLK7	5	99,85102%	C
935	Bioestimulante	A8GOMZ	5	99,85258%	C
936	Bioestimulante	G1SOLH2	5	99,85415%	C

937	Bioestimulante	N1PHOS6	5	99,85571%	C
938	Bioestimulante	N1PHOS6	5	99,85728%	C
939	Bioestimulante	S7ENER7	5	99,85884%	C
940	Bioestimulante	V4LECI70	5	99,86041%	C
941	Bioestimulante	V4RICI70	5	99,86197%	C
942	Fertilizante edáfico	B5BAS92	5	99,86354%	C
943	Fertilizante foliar	A3NCBO7	5	99,86510%	C
944	Fertilizante foliar	A7MEGS6	5	99,86667%	C
945	Fertilizante foliar	B6CCBZ6	5	99,86823%	C
946	Fertilizante foliar	D2GATE2	5	99,86980%	C
947	Fertilizante foliar	F1COSQ2	5	99,87136%	C
948	Fertilizante foliar	H1HTFE6	5	99,87293%	C
949	Fertilizante foliar	I8DEZN63	5	99,87449%	C
950	Fertilizante	P3SUZI27	5	99,87606%	C
951	Mejorador de suelos	A3TERR6	5	99,87762%	C
952	Mejorador de suelos	D2CARH6	5	99,87919%	C
953	Orgánico	G1MAXS2	5	99,88075%	C
954	Tinturas	H1LOG12	5	99,88232%	C
955	Tinturas	H1TIDG2	5	99,88388%	C
956	Tinturas	H1TIDP20	5	99,88545%	C
957	Tinturas	H1TINT12	5	99,88701%	C
958	Tinturas	H1TITU20	5	99,88858%	C
959	Fungicida	B1SERI17	4	99,88983%	C
960	Fungicida	I4RIVA57	4	99,89108%	C
961	Fungicida	R4BIOC6	4	99,89233%	C
962	Insecticida	A7DILI67	4	99,89358%	C
963	Insecticida	I3PODE6	4	99,89484%	C
964	Bioestimulante	A7BMAX5	4	99,89609%	C
965	Bioestimulante	A7BOLI63	4	99,89734%	C
966	Bioestimulante	I8MAMI63	4	99,89859%	C
967	Bioestimulante	N1BIOM2	4	99,89984%	C
968	Bioestimulante	N1RAIZ63	4	99,90110%	C
969	Coadyuvante	A0HIPO6	4	99,90235%	C
970	Coadyuvante	I3ALZO60	4	99,90360%	C
971	Fertilizante edáfico	S4UREA2	4	99,90485%	C
972	Fertilizante foliar	A7BIFL20	4	99,90610%	C
973	Fertilizante foliar	C1GEMA	4	99,90735%	C
974	Fertilizante foliar	H1HFMZ6	4	99,90861%	C
975	Mejorador de suelos	A3NAVI70	4	99,90986%	C
976	Postcosecha	E2QUIC7	4	99,91111%	C
977	Postcosecha	F7KITC89	4	99,91236%	C

978	Quelatos	G1FOMN	4	99,91361%	C	
979	Quelatos	G1FOZN7	4	99,91487%	C	
980	Sustratos	A3TRLI20	4	99,91612%	C	
981	Tinturas	H1TILG20	4	99,91737%	C	
982	Tinturas	H1TINO2	4	99,91862%	C	
983	Fungicida	B5OPER6	3	99,91956%	C	
984	Fungicida	F1TACH6	3	99,92050%	C	
985	Fungicida	F1TRONK	3	99,92144%	C	
986	Fungicida	N1FDUP6	3	99,92238%	C	
987	Insecticida	A7ADVA6	3	99,92332%	C	
988	Insecticida	A7STRI63	3	99,92426%	C	
989	Insecticida	D7KADA6	3	99,92520%	C	
990	Bioestimulante	A2BIOX70	3	99,92613%	C	
991	Bioestimulante	A7BMAX6	3	99,92707%	C	
992	Bioestimulante	I8ESPL63	3	99,92801%	C	
993	Bioestimulante	N1BIOMA	3	99,92895%	C	
994	Fertilizante edáfico	B5ELEM7	3	99,92989%	C	
995	Fertilizante edáfico	B5NOVP3	3	99,93083%	C	
996	Fertilizante edáfico	M1HICC2	3	99,93177%	C	
997	Fertilizante foliar	A7BK502	3	99,93271%	C	
998	Fertilizante foliar	A7BRAI63	3	99,93365%	C	
999	Fertilizante foliar	B5BAZN6	3	99,93459%	C	
1000	Fertilizante foliar	B5NI0827	3	99,93552%	C	
1001	Fertilizante foliar	C1COSK2	3	99,93646%	C	
1002	Fertilizante foliar	C1NITR20	3	99,93740%	C	
1003	Fertilizante foliar	C1NITR24	3	99,93834%	C	
1004	Fertilizante foliar	D2FENG3	3	99,93928%	C	
1005	Fertilizante foliar	G1FOAM	3	99,94022%	C	
1006	Fertilizante foliar	G1FORK7	3	99,94116%	C	
1007	Fertilizante foliar	G1FORP7	3	99,94210%	C	
1008	Fertilizante foliar	G1FOSO7	3	99,94304%	C	
1009	Fertilizante foliar	H1HTZN6	3	99,94397%	C	
1010	Hidratante	F7DUFL5	3	99,94491%	C	
1011	Hidratante	F7FSTS5	3	99,94585%	C	
1012	Hidratante	F7SPLE5	3	99,94679%	C	
1013	Hidratante	H1HTPD5	3	99,94773%	C	
1014	Hidratante	H1SUKO6	3	99,94867%	C	
1015	Quelatos	F1KEHI20	3	99,94961%	C	
1016	Quelatos	G1FLMG7	3	99,95055%	C	
1017	Quelatos	G1PROT7	3	99,95149%	C	
1018	Tinturas	F7ICEB12	3	99,95243%	C	

1019	Acaricida	I3CONS6	2	99,95305%	C
1020	Acaricida	I3SANT64	2	99,95368%	C
1021	Fungicida	F8PRTY6	2	99,95430%	C
1022	Fungicida	F8XILO68	2	99,95493%	C
1023	Fungicida	Q4CLOR2	2	99,95556%	C
1024	Fungicida	S5VEGE1	2	99,95618%	C
1025	Herbicida	I3QUEM6	2	99,95681%	C
1026	Insecticida	B5DIMI30	2	99,95743%	C
1027	Insecticida	D7ABER6	2	99,95806%	C
1028	Insecticida	F1KODA6	2	99,95869%	C
1029	Insecticida	F1RESC1	2	99,95931%	C
1030	Bioestimulante	B6BIOF59	2	99,95994%	C
1031	Bioestimulante	B6CINA59	2	99,96056%	C
1032	Bioestimulante	B8KELP6	2	99,96119%	C
1033	Bioestimulante	E2BIOE69	2	99,96182%	C
1034	Bioestimulante	F5STIM68	2	99,96244%	C
1035	Bioestimulante	F5STIM70	2	99,96307%	C
1036	Bioestimulante	N1HORT6	2	99,96369%	C
1037	Bioestimulante	S7ENER5	2	99,96432%	C
1038	Bioestimulante	S7ENER6	2	99,96495%	C
1039	Coadyuvante	F1COSO8	2	99,96557%	C
1040	Coadyuvante	N2DISF70	2	99,96620%	C
1041	Fertilizante foliar	A7BFOL6	2	99,96682%	C
1042	Fertilizante foliar	A7BRIOV	2	99,96745%	C
1043	Fertilizante foliar	A7BRMG	2	99,96808%	C
1044	Fertilizante foliar	A7BRMN5	2	99,96870%	C
1045	Fertilizante foliar	A7GATT2	2	99,96933%	C
1046	Fertilizante foliar	A7GROS7	2	99,96995%	C
1047	Fertilizante foliar	C1TRAC2	2	99,97058%	C
1048	Fertilizante foliar	D2PORA2	2	99,97120%	C
1049	Fertilizante foliar	G1FOCO	2	99,97183%	C
1050	Fertilizante foliar	H1HTCA6	2	99,97246%	C
1051	Fertilizante foliar	H1HTPC7	2	99,97308%	C
1052	Fertilizante foliar	H1HTRA6	2	99,97371%	C
1053	Fertilizante foliar	H1HTTR2	2	99,97433%	C
1054	Fertilizante foliar	N1GCAB7	2	99,97496%	C
1055	Fertilizante foliar	N1GREE7	2	99,97559%	C
1056	Fertilizante foliar	N1QUAN0	2	99,97621%	C
1057	Fertilizante foliar	Q2HUMN	2	99,97684%	C
1058	Hidratante	F7CLOR6	2	99,97746%	C
1059	Mejorador de suelos	A7MERA7	2	99,97809%	C

1060	Mejorador de suelos	D2CARB7	2	99,97872%	C
1061	Orgánico	D2POTE7	2	99,97934%	C
1062	Quelatos	A3NACU2	2	99,97997%	C
1063	Quelatos	D2CABO7	2	99,98059%	C
1064	Quelatos	G1FOMO	2	99,98122%	C
1065	Acaricida	D2DAGG	1	99,98153%	C
1066	Fungicida	A2POLY7	1	99,98185%	C
1067	Fungicida	A7ECLI56	1	99,98216%	C
1068	Fungicida	A7SALV6	1	99,98247%	C
1069	Fungicida	D3KOPE2	1	99,98279%	C
1070	Fungicida	F1BOCC2	1	99,98310%	C
1071	Fungicida	F6AUTH6	1	99,98341%	C
1072	Fungicida	F8NOVA1	1	99,98372%	C
1073	Fungicida	I3SPON6	1	99,98404%	C
1074	Fungicida	S5RAIN63	1	99,98435%	C
1075	Herbicida	A1RONS7	1	99,98466%	C
1076	Insecticida	F6CAYE6	1	99,98498%	C
1077	Insecticida	I3ACTA18	1	99,98529%	C
1078	Insecticida	S5GILM5	1	99,98560%	C
1079	Bioestimulante	A7BCPM6	1	99,98592%	C
1080	Bioestimulante	A8GOMZ	1	99,98623%	C
1081	Bioestimulante	D2CABS7	1	99,98654%	C
1082	Bioestimulante	G1BGNE7	1	99,98685%	C
1083	Bioestimulante	G1FOFI73	1	99,98717%	C
1084	Bioestimulante	G1FOST6	1	99,98748%	C
1085	Biorregulador de crecimiento	I3INDU70	1	99,98779%	C
1086	Coadyuvante	F1SINE59	1	99,98811%	C
1087	Fertilizante edáfico	A10GRIN	1	99,98842%	C
1088	Fertilizante edáfico	A10GRPR	1	99,98873%	C
1089	Fertilizante edáfico	A2LICT70	1	99,98905%	C
1090	Fertilizante edáfico	A3RETE6	1	99,98936%	C
1091	Fertilizante edáfico	C1FERT6	1	99,98967%	C
1092	Fertilizante edáfico	D2GATI27	1	99,98998%	C
1093	Fertilizante edáfico	D7GATT2	1	99,99030%	C
1094	Fertilizante edáfico	S4SUAM2	1	99,99061%	C
1095	Fertilizante foliar	A1METM6	1	99,99092%	C
1096	Fertilizante foliar	A3NATF6	1	99,99124%	C
1097	Fertilizante foliar	A3NATF7	1	99,99155%	C
1098	Fertilizante foliar	A3NCBO6	1	99,99186%	C
1099	Fertilizante foliar	A7BFOL5	1	99,99218%	C
1100	Fertilizante foliar	A7BIPK59	1	99,99249%	C

1101	Fertilizante foliar	A7BMIX6	1	99,99280%	C	
1102	Fertilizante foliar	A7GROS6	1	99,99311%	C	
1103	Fertilizante foliar	A8BMPL8	1	99,99343%	C	
1104	Fertilizante foliar	A8HEAD9	1	99,99374%	C	
1105	Fertilizante foliar	B6CFMZ7	1	99,99405%	C	
1106	Fertilizante foliar	D2PORA2	1	99,99437%	C	
1107	Fertilizante foliar	G1FOAM	1	99,99468%	C	
1108	Fertilizante foliar	G1SOLF7	1	99,99499%	C	
1109	Fertilizante foliar	G1VEMG	1	99,99531%	C	
1110	Fertilizante foliar	H1HTPK6	1	99,99562%	C	
1111	Fertilizante foliar	I8ENRA70	1	99,99593%	C	
1112	Fertilizante foliar	N1BUFA7	1	99,99624%	C	
1113	Fertilizante foliar	N1GCBZ7	1	99,99656%	C	
1114	Fertilizante foliar	Q4QDES2	1	99,99687%	C	
1115	Hidratante	F7FROS5	1	99,99718%	C	
1116	Hidratante	F7FROS6	1	99,99750%	C	
1117	Hidratante	F7FSUN5	1	99,99781%	C	
1118	Mejorador de suelos	A3NAVI68	1	99,99812%	C	
1119	Mejorador de suelos	D2CAHU2	1	99,99844%	C	
1120	Mejorador de suelos	D2CSUL7	1	99,99875%	C	
1121	Quelatos	A3NAZM7	1	99,99906%	C	
1122	Quelatos	A7BRZN7	1	99,99937%	C	
1123	Quelatos	D2CZIN70	1	99,99969%	C	
1124	Tinturas	F7ORAN1	1	100,000000%	C	4,975289%