

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

**PROPUESTA DE MEJORA BASADO EN EL ENFOQUE SEIS
SIGMA EN LA GESTIÓN DEL ÁREA DE ALMACÉN DE LA
EMPRESA AGROINDUSTRIAL “AGRÍCOLA ANDREA S.A.C”
DEL DISTRITO DE LOS AQUIJES, ICA - 2016**

PRESENTADO POR:

MAYURI RAMIREZ, BRAYAN MARCELO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

ICA - PERÚ

2017

**PROPUESTA DE MEJORA BASADO EN EL ENFOQUE SEIS
SIGMA EN LA GESTIÓN DEL ÁREA DE ALMACÉN DE LA
EMPRESA AGROINDUSTRIAL “AGRÍCOLA ANDREA S.A.C”
DEL DISTRITO DE LOS AQUIJES, ICA - 2016**

Dedicatoria

En primer lugar a Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis padres Santiago e Irene, quienes me han acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, formándome con buenos sentimientos, valores y hábitos, lo cuales me han ayudado a salir adelante.

A Jhomayra, por todos los momentos juntos vividos, y su apoyo en las buenas, en las malas y en las peores.

A mi hermano Paul, por todos sus consejos dados en los momentos difíciles y exitosos de mi vida.

A mi sobrino Fabio, quien espero siga mis pasos y sea un orgullo para toda la familia.

Marcelo

Agradecimientos

A Dios por acompañarme todos los días y darme las fuerzas necesarias para superar los obstáculos presentados durante mi vida.

A mis padres, Santiago e Irene, por su sacrificio para poder darme una buena educación y por todo su apoyo incondicional durante mi carrera universitaria.

A mis tíos José, Soledad, Tania y Lucy por su cariño y apoyo en el transcurso de mi carrera universitaria.

A mi enamorada Jhomayra, por su apoyo incondicional, compartiendo momentos muy gratos en mi vida.

A todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización de la presente tesis, en especial al Dr. Jesús Cabel Moscoso, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma.

Marcelo

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	XII
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	13
1.1.Descripción de la Realidad Problemática	13
1.2.Delimitaciones y Definición del Problema	15
1.2.1. Delimitaciones	16
1.2.1.1. Delimitación Espacial	16
1.2.1.2. Delimitación Temporal	16
1.2.1.3. Delimitación Social	16
1.2.1.4. Delimitación Conceptual	16
1.2.2. Definición del Problema.....	17
1.3.Formulación del Problema	18
1.4.Objetivo de la Investigación	19
1.4.1.Objetivo General	19
1.4.2.Objetivos Específicos.....	19
1.5.Hipótesis General de la Investigación	19
1.5.1.Hipótesis Específicos	19
1.6.Variable e Indicadores	20
1.6.1.Variable Independiente	20
A. Indicadores.....	20
B. Índices	20
1.6.2.Variable Dependiente.....	20
A. Indicadores.....	20
B. Índices	20
1.7.Viabilidad de la Investigación	21
1.7.1.Viabilidad Técnica	21
1.7.2.Viabilidad Operativa	21
1.7.3.Viabilidad Económica.....	21
1.8.Justificación e Importancia de la Investigación	21
1.8.1.Justificación	21
1.8.2.Importancia.....	22
1.9.Límite de la Investigación	22
1.10.Tipo y Nivel de la Investigación	22

1.10.1. Tipo de Investigación	22
1.10.2. Nivel de Investigación	23
1.11. Método y Diseño de la Investigación	23
1.11.1. Método de la Investigación	23
1.11.2. Diseño de la Investigación	24
1.12. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	24
1.12.1. Técnicas	24
1.12.2. Instrumentos.....	25
1.13. Población y Muestra.....	26
1.13.1. Población.....	26
1.13.2. Muestra.....	26
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	28
2.1. Antecedentes de la Investigación	28
2.2. Bases Teóricas	31
2.3. Marco Conceptual	34
CAPITULO III: CONSTRUCCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS	52
3.1. Generalidades de la Empresa	53
3.2. Estructura Orgánica de la Empresa	54
3.3. Descripción de los Procesos de la Empresa	55
3.2. Diagnóstico y Análisis de la Situación actual de la Empresa	60
CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	65
4.1. Determinación y Justificación de la metodología de mejora	65
4.2. Análisis e Interpretación de Resultados	66
4.3. Propuestas de Mejora	89
4.4. Prueba de Hipótesis por Indicador	100
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
5.1. Conclusiones	103
5.2. Recomendaciones	105
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	106
ANEXOS.....	107
GLOSARIO DE TÉRMINOS	109

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.5: Metodología DMAIC	35
Gráfico 2.6: Diagrama de Pareto.	38
Gráfico 2.7: Diagrama Causa - Efecto.	39
Gráfico 2.8: Diagrama PEPSC.....	39
Gráfico 2.9: Diagrama Lay-Out	40
Gráfico 2.10: Matriz Jerárquico	41
Gráfico 3.1: Estructura Orgánica de la Empresa.....	54
Gráfico 3.2: Flujo del Proceso de Packing.....	59
Gráfico 4.1: Almacén Productos Químicos	66
Gráfico 4.2: Almacén Productos Fertilizantes I.....	67
Gráfico 4.3: Almacén Productos Fertilizantes II.....	67
Gráfico 4.4: Almacén Materiales de Embalaje.....	67
Gráfico 4.5: Almacén Repuestos y Suministros	67
Gráfico 4.6: Riesgo Eléctrico.....	68
Gráfico 4.7: Volumen de Mercadería	68
Gráfico 4.8: Mercadería Pesada	68
Gráfico 4.9: Almacén Desordenado I	69
Gráfico 4.10: Almacén Desordenado II.....	69
Gráfico 4.11: Productos sin etiqueta.....	70
Gráfico 4.12: Productos sin codificación estándar.	70

Gráfico 4.13: Inventario Manual I	70
Gráfico 4.14: Inventario Manual II	70
Gráfico 4.15: Productos Vencidos.....	71
Gráfico 4.16: Pregunta N°1 - Encuesta.....	74
Gráfico 4.17: Pregunta N°2 - Encuesta.....	74
Gráfico 4.18: Pregunta N°3 - Encuesta.....	75
Gráfico 4.19: Pregunta N°4 - Encuesta.....	75
Gráfico 4.20: Diagrama de Ishikawa.....	80
Gráfico 4.21: Diagrama de Pareto Valorizado	81
Gráfico 4.22: Mercadería Vencida Desorganizada.....	82
Gráfico 4.23: Mercadería Obsoleta	82
Gráfico 4.24: Vista Aérea del Fondo	82
Gráfico 4.25: Lay out – Almacén de Materiales de Embalaje	83
Gráfico 4.26: Almacen de Suministros en General	85
Gráfico 4.27: Almacen de Artículos en desuso.....	86
Gráfico 4.28: Almacen de Artículos de Ferretería	87
Gráfico 4.29: Lay out de Almacen de Productos Agro. Y Ferti.....	88
Gráfico 4.30: Almacen de Productos Fertilizantes.....	89
Gráfico 4.31: ID. De Productos en Sistema NISIRA.....	91
Gráfico 4.32: Código de Barras de ID. De Producto	91
Gráfico 4.33: Impresora de Transferencia Térmica.....	92
Gráfico 4.34: Estanterías Estandarizadas	94
Gráfico 4.35: Modelo de Implementación de Racks.....	95
Gráfico 4.36: Replanteo de Almacenes.	96
Gráfico 4.37: Almacen de Materiales de Embalaje.	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1: Análisis VDC	73
Tabla 4.2: Análisis PEPSC.....	76
Tabla 4.3: Mediciones en el área	77
Tabla 4.4: Matriz FODA.....	79

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1.1: Determinación del Tamaño de Muestra	26
Fórmula 3.1: Tamaño de Muestra.....	62
Fórmula 4.1: Indicador de Confiabilidad de Inventario	99

RESUMEN

En la presente investigación se realiza el diagnóstico del área de almacén de una empresa agroindustrial, para luego formular propuestas de mejora basadas en la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) en la gestión del almacén central de la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.C.” ubicada en el distrito de los Aquijes, la cual embarca el enfoque Seis Sigma de calidad. Para lograr la formulación de mejoras se utilizaron herramientas tales como: Matriz FODA, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, Cuadro PEPSC, Encuesta de Satisfacción, Entrevistas Personales, Análisis Lay – out del área, entre otros.

Es así, que al término de la presente investigación, se formularon catorce propuestas de mejoras para la gestión del área de almacén de la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.C.”, las cuales fueron definidas de forma práctica y sencilla para su correcta comprensión y aplicación.

Palabras Claves: Gestión de Almacenes, Metodología DMAIC, eficiencia y eficacia, propuestas de mejora, marco teórico.

INTRODUCCIÓN

La gestión de almacén trata de conseguir mejoras en los procesos de recepción, almacenamiento y movimiento de cualquier producto dentro de un mismo almacén hasta el punto de su consumo. Estos productos representan el inventario, el cual es el principal activo para una empresa agroindustrial o de cualquier otro rubro. Por ello, la aplicación de las Buenas Prácticas de Almacén (BPA) supone un requerimiento estratégico para el buen funcionamiento de la empresa.

La presente investigación propone mejoras a través del enfoque Seis Sigma (metodología DMAIC) en la gestión del almacén central de la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.” ubicada en el distrito de los Aquijes, permitiendo aumentar la satisfacción del cliente interno y externo, así como mejorar los procesos de manejo de productos y/o materiales dentro del área.

Esta investigación se encuentra estructurada en cinco capítulos. El Capítulo I, denominado Planteamiento Metodológico, presenta una descripción breve de la empresa agroindustrial, así como una descripción detallada de los problemas actuales, específicamente de los almacenes de la empresa. El Capítulo II, denominado Marco Teórico, presenta una revisión bibliográfica, la cual abarca los conceptos básicos y teoría que se utilizan a lo largo de la presente investigación, citando sus respectivas fuentes.

En el Capítulo III, denominado Construcción de las Herramientas, se describe la metodología empleada para llevar a cabo la formulación de las propuestas. En este caso se utilizó la metodología Seis Sigma, DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), en conjunto con las distintas herramientas que acompañan a cada fase como lo son: VOC (Voz del Cliente), diagrama de Pareto, diagrama causa-efecto y benchmarking. El Capítulo IV, denominado Análisis e Interpretación de Resultados, se muestra la información recogida, el análisis de la misma y la presentación de las diferentes propuestas de mejora evaluadas. El Capítulo V, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

En la actualidad, la logística cumple un rol fundamental en la satisfacción del cliente, lo cual vuelve a la gestión de almacenes una tarea desafiante, no solo por los riesgos financieros y las inversiones en stock, entre otros, sino sobre todo por el cambiante entorno que se manifiesta en el creciente grado de complejidad de las transacciones logísticas.

Dado que el almacén es un medio para lograr economías potenciales y para aumentar utilidades de la empresa, es importante su ubicación en el nivel adecuado dentro de las organizaciones, así como la selección del personal a su cargo, desde el jefe hasta el último puesto del almacén.

A ello debemos agregar el hecho de que los clientes personalizan cada vez más sus requerimientos, con un consecuente mayor servicio por

parte del proveedor; por lo tanto, el correcto manejo del almacén o centro de distribución se convierte en un tema estratégico para mantener o aumentar nuestras ventajas comparativas y competitivas. Asimismo, la evolución tecnológica ha producido cambios importantes en el sistema de gestión y control de mercancías, así como en su manipulación, almacenamiento y expedición.

La aplicación de nuevas técnicas se ha traducido en una mayor productividad y rentabilidad, pues reduce los costos de almacenamiento. Una mejor preparación en estos aspectos determina, sin lugar a dudas, un valor agregado.

En el Perú, aún no se tiene conciencia de la importancia que tiene la buena gestión de almacenes dentro de una empresa, esto se evidencia en los almacenes de las empresas públicas y/o del Estado, las cuales se encuentran en muy mal estado como consecuencia de la mala gestión que se aplica, con un sin número de informes por parte de la Contraloría General de la República acerca del estatus de las mismas.

En el caso de las empresas privadas, tomando el caso de las agroindustrias, aquellas que deseen exportar sus productos están regidos a ciertos estándares establecidos por entes internacionales que se deben cumplir, en donde el área de almacén y la buena gestión de estos son consideradas puntos críticos.

La Empresa Agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.”, se ubica en el distrito de los Aquijes, provincia de Ica, Departamento de Ica, fundada en el año 2003, contando actualmente con 05 centros de producción: Fundo Natalia(Distrito de Salas Guadalupe), Fundo Don Víctor, Fundo California, Fundo Valerie (Pampa de Villacurí), y la sede principal que es Fundo Carrizales. Su actividad comercial es la exportación de Uva, de tipo Sweet Globe, Jacks Salute, Sweet Jubile, Red Globe, entre otras.

Debido al rápido crecimiento que ha tenido la empresa en los últimos años, el área de almacén atraviesa por diversos déficits, tales como:

atraso en la distribución de mercadería desde el almacén central hacia las demás unidades de negocio (Almacén Natalia, Almacén Don Víctor y Almacén Valerie); Carencia de un Lay-out del área de almacén para la señalización del correcto almacenaje de la mercadería recepcionada de los clientes externos (proveedores); poco espacio de almacenaje para los P.A. (Productos Agroquímicos), P.F. (Productos Fertilizantes), M.E. (Materiales de Embalaje), entre otros; gran porcentaje de guías de remisión remitentes (GRE) anuladas debido a la falta de personal calificado y capacitado para los puestos de trabajo; Poca confiabilidad (32%) del inventario general de las existencias en el área de almacén (P.A., P.F., M.E.).

De continuar esta situación, la empresa podría aumentar considerablemente el nivel de costos en el almacenaje de las existencias (Soles/m³). Del mismo modo se puede llegar a incurrir un sobre-stock de los productos en los almacenes debido a la poca confiabilidad que se tiene del mismo, así como afectar el informe de estatus financiero mensual y anual dado por el área de contabilidad debido al retraso del cierre de cada mes en el área de almacén. Así mismo, se incrementaría los costos de flete debido a que al no tener un gran porcentaje de confiabilidad de existencia de los productos, se necesita trasladar productos con urgencia para cubrir con las necesidades de aplicaciones diarias.

Frente a los argumentos presentados, se propone mejorar la gestión del área del almacén de la empresa agroindustrial "Agrícola Andrea S.A." ubicada en el distrito de los Aquijes, provincia de Ica, departamento de Ica, empleando el enfoque Seis Sigma (metodología DMAIC).

1.2. Delimitaciones y Definición del Problema

1.2.1. Delimitaciones

Frente a la problemática planteada, la presente investigación metodológicamente la hemos delimitado en los siguientes aspectos:

A. Delimitación Espacial:

La investigación se realizó en el área de almacén del “Fundo Carrizales” perteneciente a la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.”, ubicada en el distrito de los Aquijes, Provincia de Ica.

B. Delimitación Temporal:

El estudio se realizó en el periodo de Enero a Diciembre del 2016

B. Delimitación Social:

El grupo social objeto de estudio son todos los empleados pertenecientes al área de almacén de la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.” sin distinción de edad, sexo o clase económica de los mismos.

C. Delimitación Conceptual:

✓ Gestión de almacén

Según Poirier y Reite (1996): “La gestión de los almacenes es un elemento clave para lograr el uso óptimo de los recursos y capacidades del almacén dependiendo de las características y el volumen de los productos a almacenar”.

Así mismo, la gestión de almacén es el proceso logístico que trata la recepción, almacenamiento, el movimiento dentro de un mismo almacén y el movimiento hasta un punto de consumo de cualquier producto, así como el tratamiento e información de los datos generados (Price Waterhouse Coopers, sf.).

Según Urzelai y Mauleon (2006): “Es el conjunto de procesos que optimizan la logística funcional, permitiendo tener fiabilidad de la información, maximización de volumen y disponibilidad, optimización de las operaciones de manipuleo y transporte de mercadería, rapidez en entregas y con ello reducción de costos”.

✓ Seis Sigma:

Según Bill Smith (1979): “Es un método de gestión de calidad combinado con herramientas estadísticas cuyo propósito es mejorar el nivel de desempeño de un proceso mediante decisiones acertadas, logrando de esta manera que la organización comprenda las necesidades de sus clientes”.

Según Greag Brue (2016): “Seis Sigma es un esfuerzo activo, complicado, que pone en funcionamiento herramientas prácticas para eliminar de raíz los defectos en todos los niveles de una organización. No es un ejercicio teórico: no se piensa en Seis Sigma, sino que se aplica”.

1.2.2. Definición del Problema

La Empresa Agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.”, ubicada en el distrito de Los Aquijes, provincia de Ica, fundada en el año 2003, actualmente desarrolla su actividad comercial dedicada a la exportación de Uva y Cítricos en donde, al realizar estas instalaciones, se puede observar los siguientes problemas como: atraso en la distribución de mercadería desde el almacén central hacia las demás unidades de negocio (Almacén Natalia, Almacén Don Víctor y Almacén Valerie); carencia de un

Lay-out del área de almacén para la señalización del correcto almacenaje de la mercadería recepcionada de los clientes externos (proveedores); poco espacio de almacenaje para los P.A. (Productos Agroquímicos), P.F. (Productos Fertilizantes), M.E. (Materiales de Embalaje), entre otros; gran porcentaje de Guías de Remisión Remitentes (GRE) anuladas debido a la falta de personal calificado y capacitado para los puestos de trabajo y poca confiabilidad (32%) del inventario general de las existencias en el área de almacén (P.A., P.F., M.E.).

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. Problema General

¿Qué mejoras, basado en el enfoque Seis Sigma, se propone en la Gestión del área de Almacén de la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.C” en el distrito de los Aquijes, Ica, año 2016?

1.3.2. Problemas Específicos

1. ¿Cuál es el diagnóstico de la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.C.” ” en el distrito de los Aquijes, Ica, año 2016?
2. ¿Cuál es el diagnóstico situacional del área de almacén de la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.C.” ” en el distrito de los Aquijes, Ica, año 2016?
3. ¿Qué mejoras, en base al enfoque Seis Sigma, se proponen en el área de almacén de la empresa agroindustrial, como un instrumento de mejora continua?

1.4. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Determinar las mejoras a proponer, basado en el enfoque seis sigma, en la Gestión del área de Almacen de la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.” ubicada en el distrito de los Aquijes, provincia de Ica.

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Realizar un diagnóstico sobre la situación actual de la empresa agroindustrial.
2. Elaborar un diagnóstico situacional del área de almacén para conocer los problemas reales.
3. Elaborar propuestas de mejora en base al enfoque Seis Sigma en el área de almacén de la empresa agroindustrial, como un instrumento de mejora continua.

1.5. HIPÓTESIS GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

Las mejoras propuestas, basadas en el enfoque seis sigma, permitirán tener una mejor Gestión del área de Almacen de la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.” ubicada en el distrito de los Aquijes, provincia de Ica.

1.5.1. Hipótesis Específicos

1. El diagnóstico sobre la situación actual de la empresa agroindustrial propiciará el desarrollo de propuestas que mejoren el ámbito económico y estructural de la misma.
2. El diagnóstico situacional del área de almacén nos permitirá conocer los problemas reales que afronta el mismo.

3. La elaboración de propuestas de mejora en base al enfoque Seis Sigma en el área de almacén de la empresa agroindustrial ayudarán a la mejora continua de la misma.

1.6. VARIABLES E INDICADORES

Variable: Seis Sigma			
Dimensión	Indicadores	N° de Ítems	Instrumento
Cobertura	- Alcance del área. - Estado del área de almacenaje	2	- Análisis Lay – out. - Matriz FODA.
Eficiencia	- Procedimientos bien realizados. - Tiempo de producción estándar.	2	- Diagrama Causa-efecto.
Eficacia	- Trabajo bien realizado - Resultados óptimos.	2	- Encuesta de Satisfacción del Cliente
Productividad	- Beneficio/ Costo	1	- Trabajo realizado/Tiempo

Variable: Gestión de Almacenamiento			
Dimensión	Indicadores	N° de Ítems	Instrumento
Utilización del Espacio	- Área utilizada/Área disponible	1	- Análisis Lay – out del almacén.
Control Documentario	- Guías de remisión bien elaboradas.	1	- GRE emitidas sin error/Total de GRE emitidas.
Toma de Inventario General	- Tiempo promedio de toma de inventario.	1	- Horas de toma de inventario general/Horas Programadas.
Exactitud del Inventario	- Porcentaje de Productos con diferencias	1	- Productos con diferencia/Total de productos inventariados.

1.7. Viabilidad de la investigación.

1.7.1. Viabilidad técnica

Para llevar a cabo la presente investigación, se contó con los recursos técnicos necesarios para su total desarrollo, así como también el apoyo de la empresa para facilitar el libre acceso a sus instalaciones y espacios.

1.7.2. Viabilidad operativa.

Se dispuso de los conocimientos e información necesarios referidos al tema para realizar esta investigación, contándose así con el apoyo de expertos en el tema y trabajadores con experiencia en el campo laboral desempeñado.

1.7.3. Viabilidad económica

El desarrollo de la presente investigación resultó viable económicamente debido a que los costos del mismo fueron asumidos en su totalidad por el investigador.

1.8. Justificación e Importancia de la Investigación.

1.8.1. Justificación

La presente investigación se justifica porque propone mejoras, mediante el enfoque Seis Sigma, en la Gestión del Almacén central de la empresa agroindustrial "Agrícola Andrea S.A." ubicada en el distrito de Los Aquijes, debido a que, desde su implicancia práctica nos ayudará a resolver problemas reales que se presentan dentro del área de almacén de la empresa en mención, para lo cual los principales beneficiarios serían: en primer lugar, todos los clientes internos y externos del área de almacén debido a que se disminuyen los tiempos de abastecimiento de productos aumentando la eficiencia del área y disminuyendo los costos. En segundo lugar, la empresa

agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.”, debido al incremento de la productividad y rentabilidad de la misma.

Del mismo modo, la presente investigación se justifica desde su utilidad metodológica debido a que contribuye al establecimiento de relación entre dos variables, con las cuales pueden lograrse mejoras en el área de almacén de la empresa agroindustrial.

1.8.2. Importancia

La presente investigación es de suma importancia para la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A”. debido a que, al encontrarse en la búsqueda de una Buena Gestión de Almacenamiento en su almacén central y en general en sus cuatro almacenes más, optimiza la cadena de suministros, se lleva un mayor control de todas las transacciones efectuadas (recepción, almacenamiento y abastecimiento de productos), así mismo al tener un almacén más ordenado facilita las operaciones diarias, proporciona un ambiente pulcro y resulta más sencillo encontrar dónde está cada elemento de trabajo y/o producto, ganando así tiempo y eficacia laboral.

1.9. Limitaciones de la Investigación:

Para la presente investigación no se suscitaron ningún tipo de limitaciones debido a que se cuenta con el permiso total de la empresa para cualquier acción que se requiera realizar, así como la total disponibilidad de los trabajadores en apoyar la presente investigación.

1.10. Tipo y Nivel de la Investigación

1.10.1. Tipo de investigación.

El tipo de investigación, según Carlos Eduardo Méndez (2006), es de una Investigación Descriptiva, ya que se encuentra en el segundo nivel de conocimiento e identifica las características del

universo de investigación, señala formas de conducta y actitudes del universo investigado, establece comportamientos concretos y descubre y comprueba la asociación entre variables de investigación.

1.10.2. Nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de investigación reúne, por su nivel, las características de un estudio exploratorio y descriptivo.

1.11. Método y Diseño de la investigación

1.11.1. Método de la investigación.

El método que se manejó en esta investigación, es el inductivo; ya que conlleva a un análisis ordenado, coherente y lógico del problema de investigación, tomando como referencia premisas verdaderas.

El método Inductivo, tiene como objeto llegar a conclusiones que estén en relación con sus premisas, ya que se partirá de un diagnóstico inicial que permita determinar la situación actual, información que, sin duda, será útil en el desarrollo de la propuesta de mejoramiento.

El método de la investigación se inició con la definición del grado de servicio prestado para poder detectar alguna mejora, luego se procedió a recolectar la información necesaria para la descripción de los procesos, posteriormente se procedió a diagnosticar la situación del área utilizando herramientas de análisis como la matriz FODA, entre otras. Consecuentemente, se formularon las distintas propuestas de mejora para reducir y/o eliminar ineficiencias. Finalmente se procedió a proponer indicadores para un plan de seguimiento y control del proceso.

1.11.2. Diseño de la investigación.

El diseño de la presente investigación es el diseño no experimental - transeccional, debido a que no se manipuló variable alguna para conocer la influencia que tiene en otra variable de interés.

1.12. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

1.12.1. Técnicas.

Las principales técnicas que se utilizaron en la presente investigación fueron:

✓ **La Observación:**

Esta técnica se utilizó a lo largo de la investigación de manera responsable y atenta. Se tomó nota y registro fotográfico de las observaciones más importantes para evitar el olvido de las mismas y añadir confiabilidad y exactitud a lo recordado.

✓ **La Encuesta:**

Con esta técnica de recolección de datos da lugar a establecer contacto con las unidades de observación por medio de los cuestionarios previamente establecidos.

✓ **Documentación:**

Esta técnica se utilizó a lo largo de la investigación ya que da lugar a la recolección de registros y datos de periodos anteriores, los cuales nos servirán como base de datos.

1.12.2. Instrumentos.

✓ **Cuestionarios:**

Sirve, entre otras cosas para identificar la voz del cliente interno y externo de la empresa. Da lugar a establecer contacto con los mismos.

✓ **Entrevistas Individuales:**

Es una de las herramientas de identificación de la voz del cliente. Se realizó entrevistas a colaboradores claves de la empresa, como son: el despachador y el supervisor o jefe.

✓ **Matriz FODA:**

Es una herramienta de análisis que se aplicó para conformar un cuadro de la situación actual del área, permitiendo un diagnóstico preciso para la toma de decisiones.

✓ **Diagrama de Ishikawa:**

Es una herramienta de representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema, esta herramienta es ampliamente utilizada dado que orienta a la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente.

✓ **Diagrama de Pareto:**

Es una herramienta gráfica que permite asignar un orden de prioridades que debe tener en cuenta el área, organizándolos de forma que estos queden en orden descendiente de izquierda a derecha.

1.13. Población y Muestra

1.13.1. Población

La presente investigación se realizó en el Fundo Carrizales, perteneciente a la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.C.”, en donde se encuentra el almacén central de la empresa. Para esto, el número total de personas que laboran en el Fundo Carrizales es de 88 empleados.

1.13.2. Muestra

Según Fisher (s.f.), citado por Pineda et al, el tamaño de la muestra debe definirse partiendo de dos criterios: De los recursos disponibles y de los requerimientos que tenga el análisis de la investigación. Por tanto, una recomendación es tomar la muestra mayor posible, mientras más grande y representativa sea la muestra, menor será el error de la muestra. Para la presente investigación se tomará la siguiente Fórmula 1.1. Para hallar la muestra:

$$m = \frac{K^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + K^2 * p * q}$$

Fórmula 1.1: Tamaño de muestra

Donde:

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

K: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos.

E: es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

m: es el tamaño de la muestra

Por lo que, reemplazando:

$$m = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 88}{(0.05^2 * (88 - 1)) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$m = 72 \text{ personas}$$

El tamaño de muestra a tomar en la presente investigación es de 72 personas.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.

Diferentes trabajos relacionados con el tema objeto de estudio, tanto de las universidades nacionales como internacionales, han servido para guiar la presente investigación. Entre los más destacados se encuentran los siguientes:

- **Antecedentes Internacionales:**

Título: “Mejoramiento de los procesos para la gestión de almacenes de una empresa de logística en zona Franca”.

Autor: Adolfo Contreras Álvarez

Universidad: Universidad San Carlos de Guatemala

Año: 2005

Metodología Empleada: Método Científico

Resumen: Tiene como finalidad aumentar la satisfacción del cliente interno y/o externo. Para lograr estos objetivos se utilizó la metodología DMAMC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar)

asociada al enfoque seis sigma, ya que permite aportar soluciones rápidas a problemas sencillos y, a largo plazo, se convierte en una herramienta preventiva que diagnostica fallos antes que éstos ocurran.

Título: “Propuesta de mejora basado en la metodología Seis Sigma en el proceso de soldadura de la empresa metalmecánica “Los Pinos”.

Autores: Karen López Cuello/ Eliana Marcela Ducuara Vásquez

Universidad: Universidad De San Buenaventura Seccional Medellín

Año: 2012

Metodología Empleada: Inductivo – No experimental.

Resumen: Con la metodología DMAIC del seis gima se pretende optimizar el proceso de soldadura, reduciendo los re-procesos que son productos de inconformidades de los clientes internos.

Título: “Propuesta de un plan de mejora para el almacén de materia prima de la empresa STANHOME PANAMERICANA con la finalidad de aumentar la confiabilidad de la información de inventario”.

Autor: Tomás Páez / Yuly Alandette

Universidad: Universidad José Antonio Páez

Año: 2013

Metodología Empleada: Método Científico

Resumen: La presente investigación tuvo como objetivo principal hacer una evaluación de los procesos llevados a cabo en el almacén de materia prima de la empresa StanHome Panamericana con el fin de detectar las fallas que generan la escasa confiabilidad. El mismo estuvo enmarcado dentro de la modalidad de investigación de campo y basado en estrategias de investigación de tipo documental y descriptiva. También se tomaron en cuenta estudios anteriores y técnicas para la recolección de la información. De esta manera se logra plantear las acciones que llevan a una gestión confiable del almacén y el inventario con el objetivo principal que el nivel de confiabilidad en la información del inventario sea mayor a la obtenida durante los últimos dos años.

- **Antecedentes Nacionales**

Título: “Propuesta de un plan para la reducción de la merma utilizando la metodología Six Sigma en una planta de productos plásticos”.

Autor: Emerson Delgado López

Año: 2016

Universidad: Pontificia Universidad Católica del Perú

Metodología Empleada: Método Científico.

Resumen: El presente trabajo nace por la necesidad de reducir la merma en una planta de producción de frascos para el sector cosmético, farmacéutico y alimenticio; Luego de desarrollar las mejoras, se desarrollaron pruebas de hipótesis; encontrándose que en dos meses se obtuvo una mejora importante del 5% en la reducción de la merma.

Título: “Análisis y Mejora de procesos en una empresa textil empleando la metodología DMAIC”.

Autor: William Ordóñez Alcántara & Jorge Torres Castañeda

Universidad: Pontificia Universidad Católica del Perú

Año: 2014

Metodología Empleada: Método Científico

Resumen: El trabajo se inicia con el desarrollo del marco teórico que sirve como fundamento para el planteamiento de la metodología. Seguidamente, se realiza una descripción de la organización, su infraestructura, recursos y proceso productivo. Luego, se desarrolla las etapas de definición, medición, análisis, propuestas de mejora y control de las mismas en el proceso seleccionado. Finalmente, se realiza una evaluación técnica y económica de las propuestas de mejoras, obteniendo como resultado la viabilidad económica del proyecto.

Título: “Diagnostico y Propuesta de Mejora en el servicio de manipuleo y almacenaje de carga aérea de exportación”.

Autor: Gutiérrez Posadas, Ronald Fernando

Universidad: Pontificia Universidad Católica del Perú

Año: 2014

Metodología Empleada: Método Científico

Resumen: El presente trabajo propone mejoras para aumentar la calidad y velocidad del servicio de manipuleo y almacenaje de carga aérea de exportación. Para ello el suscrito utiliza la metodología Esbelta Seis Sigma que combina la capacidad de eliminar variación que proporciona la metodología Seis Sigma y la esbeltez que proporciona el pensamiento de Manufactura esbelta al eliminar el desperdicio y reducir la complejidad.

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1. Seis Sigma

Según Herrera, Roberto y Fontalvo, Tomás. **SEIS SIGMA, MÉTODOS ESTADÍSTICOS Y APLICACIONES.** 1º ed., Colombia, Ed. Herrera Acosta, Roberto José S.A., 2011, 138pp. :

“EL Método de Seis Sigma es una evolución de las teorías sobre calidad de más éxito desarrollada después de la segunda guerra mundial. Es una filosofía que inicia en los años ochenta como estrategia de mercado y de mejoramiento de la calidad en la empresa Motorola (1988), cuando el ingeniero Mikel Harry, promovió como meta estimable en la organización; la evaluación y el análisis de la variación de los procesos de Motorola, como una manera de ajustarse más a la realidad.

Es en esta época, con el auge de la globalización las empresas del sector industrial y comercial, que se empezaron a desarrollar técnicas más eficientes que le permitieran optimizar los procesos para mejorar su competitividad y productividad, lo que involucró

como objetivo principal reducir la variabilidad de los factores o variables críticas que de una u otra forma alteraban el normal desempeño de los procesos.

Por lo que se tomó como medida estadística confiable la evaluación de la desviación estándar del proceso, representada por el símbolo “S”, como indicador de desempeño y a su vez permita determinar la eficiencia y eficacia de la organización.

Esta iniciativa se convirtió en el punto central del esfuerzo para mejorar la calidad en Motorola, llamando la atención al director ejecutivo Bob Galvin; con su apoyo, se hizo énfasis no sólo en el análisis de la variación, sino también en la mejora continua.

Esta es la causa del origen filosófico del Método Seis Sigma como medida de desempeño de toda una organización. Fue así como con el transcurrir del tiempo ha surgido esta nueva filosofía de calidad como evolución de las normas de calidad que actualmente muchas empresas aplican.

Esta nueva iniciativa de mejoramiento motivó a Lawrence Bossidy, quien en 1991 después de su retiro del General Electric, toma la dirección del conglomerado Allied Signal para transformarla de una empresa con dificultades económicas, a una organización exitosa.

Esta forma novedosa de orientar las políticas de calidad establecidas en la organización, se afianza de los criterios establecidos en las normas de calidad ISO y lo complementa con un mayor compromiso con las técnicas avanzadas de control estadístico de la calidad, lo que indica que el Seis Sigma no es una metodología de calidad que se aleje de los criterios de mejoramiento que actualmente se desarrollan, por el contrario la integración de estos métodos de mejoramiento continuo inducen a una mejor eficiencia y eficacia dentro de la organización”.

2.2.2. Gestión de Almacén:

Según Hernández, Rafael. **LOGISTICA DE ALMACENES**. 1º ed., Cuba, Ed. Hispano Europeo, 2015, 149pp:²

“La actividad de manipulación y almacenamiento de las cargas es tan antigua como la humanidad misma, y surge desde que el hombre necesita conservar los granos hasta la próxima cosecha (ver Comas Pullés 1996). En la prehistoria de la humanidad, en el período neolítico en Egipto, hace unos 7 000 años, se considera por los descubrimientos arqueológicos que en las riberas del río Nilo fue uno de los lugares donde se inició la agricultura.

La influencia de la antigua logística árabe ha llegado a nosotros por medio del idioma español, quizás debido a la dominación que durante casi ocho siglos mantuvieron los árabes sobre parte de España. En la antigua Grecia, los filósofos asociaron el concepto de logística a la Lógica (lo lógico) y llamaron logística al arte de calcular. En el imperio romano, con el desarrollo del comercio se crearon sofisticados métodos de almacenamiento y distribución.

Una de las primeras referencias sobre la logística militar se encuentra en el imperio bizantino con el rey Leo VI o León VI de la familia de los macedonios, el que llamó así, al procedimiento de abastecer las tropas en la confrontación.

Con el desarrollo técnico y tecnológico y con la expansión industrial de la posguerra (1950) se aumenta la internacionalización de los mercados, crece la departamentalización en las empresas, se aumentan las distancias de suministro y los puntos de ventas y aquel extraordinario jefe de suministro no es suficiente para atender la nueva complejidad del abastecimiento y la distribución”.

“Actualmente el ejército de los Estados Unidos de América tiene la organización logística más amplia que se conoce, integrada por tres niveles de dirección: Central, intermedio y el operacional o directo. Cinco actividades funcionales: Abastecimiento, transporte, instalaciones, mantenimiento y servicios generales. Con nueve comandos de apoyo que ejecutan estas actividades y unidades especiales en cada división”. (Zeicke 1990, pags.. 8 – 16).

2.3. Marco Conceptual.

Para la realización de la presente investigación, fue necesaria la aplicación de diversos fundamentos relacionados con la metodología Seis Sigma y la Gestión de Almacenes.

2.3.1. Análisis ABC

“El análisis ABC tiene como principal objetivo aumentar la eficiencia de las políticas adaptadas porque permite concentrar recursos en las áreas donde se produce un mayor efecto deseado. Con ello, el efecto marginal de cada unidad de los recursos es máximo.

El análisis ABC está basado en el diagrama de Pareto, según la cual la mayor parte de los parámetros está distribuida de manera irregular.

Del mismo modo, se basa en clasificar los artículos del inventario según su importancia relativa (precio, consumo o existencias)”. (García, Cardós, Albarracín & Carcia, 2004).

2.3.2. Seis Sigma

Según Pande & Holpp (s.f.), es un enfoque o metodología para la mejora de procedimientos que se centra en la reducción y eliminación de errores o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente. Este enfoque comprende las necesidades del cliente mediante el uso disciplinario de los hechos, datos y

análisis estadísticos y la atención diligente en lo que respecta a la gestión, mejora y reinversión de los procesos de negocios. La meta del seis sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos y oportunidades, entendiendo como defecto cualquier evento en el que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente (Pande & Holpp, s.f.).

2.3.3. Metodología DMAIC

Actualmente, el enfoque Seis Sigma se relaciona inmediatamente con cinco palabras que hacen referencia a cinco fases o etapas: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (DMAIC). Estas etapas son parte del concepto evolucionado de la metodología Seis Sigma, las cuales se concentran en la mejora de procesos, pero con un enfoque en las soluciones prácticas, claras y rápidas. Las etapas representan un ciclo continuo de los procesos en una organización.

El método Seis Sigma, conocido como DMAIC, se basa en el ciclo de calidad PDCA (Planear, Hacer, Controlar y Actuar), propuesto por Deming.

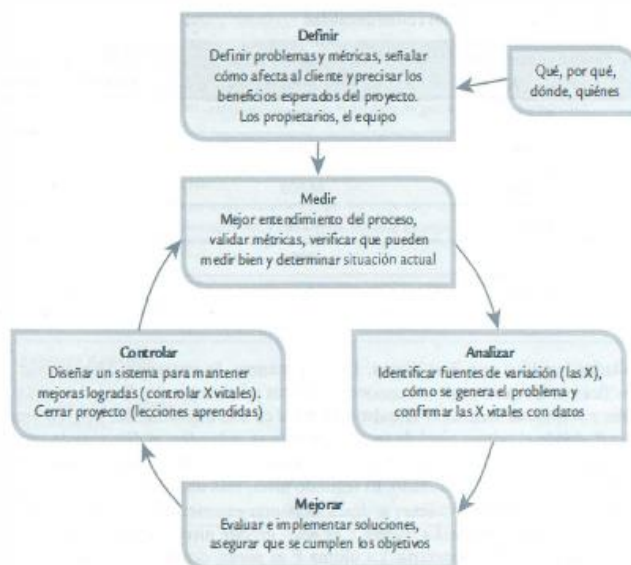


Gráfico 2.5: Metodología DMAIC

2.3.3.1. Definir

Según Pande & Holpp (s.f.), en esta etapa se observan los procesos para definir oportunidades de mejora en el negocio, a través de ver claramente todas aquellas actividades que se desarrollan en la empresa con el fin de mejorarlas, eliminarlas o cambiarlas, lo cual se traducirá en un beneficio tangible para la organización.

En esta etapa los responsables de la proposición del método Seis Sigma definen el problema de calidad mediante una planeación que involucre las expectativas y necesidades de los clientes tanto internos como externos los cuales se podrán dar a conocer mediante la “voz del cliente” (VOC= Voice Of The Customer); También se debe abordar la identificación del proceso y de sus inter relaciones, así como las variables críticas.

2.3.3.2. Medir

Según Pande & Holpp (s.f.), en esta etapa se cuantifica el trabajo y se recopilan datos que puedan ayudar a reducir las diferencias. Es una continuación lógica a la de definir y es un puente a la siguiente etapa.

Esta etapa tiene dos objetivos principales:

- Recopilar datos para validar y cuantificar el problema y así generar la oportunidad. Normalmente, esta es una información crítica para definir el proyecto.
- Recopilar datos claves para identificar las causas del problema.

Es importante destacar que las mediciones cobran su importancia cuando las decisiones se basan en hechos objetivos. Por lo tanto, en esta instancia resulta fundamental el conocimiento que la organización tenga acerca de la aplicación de los métodos estadísticos. Si una empresa fundamenta el tratamiento de la información recolectada únicamente en técnicas estadísticas descriptivas, el análisis que se realice del proceso será superficial e implicaría toma de decisiones erradas, generando de esta manera elevados costos atribuibles a la falta de calidad. (Herrera Roberto & Fontalvo Tomás, 2011).

2.3.3.3. Analizar

Según Pande & Holpp (s.f.), en esta etapa se entra en los detalles, aumenta la comprensión del proceso y del problema y si todo va como está previsto, se identifica el culpable tras el problema. Se utiliza esta etapa para descubrir “la causa raíz”. A veces, las causas raíces de un problema son evidentes. Cuando lo son, puede moverse rápidamente a través del análisis.

Uno de los principios de una buena solución de problemas mediante la metodología DMAIC es considerar muchos tipos de causas, de las cuales algunas son:

- ✓ Maquinarias: La tecnología, por ejemplo, computadoras, fotocopiadoras o equipo de producción usado en el proceso de trabajo.
- ✓ Personas: Una variable clara que afecta a cómo todo el resto de elementos se combina para producir los resultados del negocio.
- ✓ Métodos: Los procedimientos o técnicas usadas para ejecutar el trabajo.

- ✓ Naturaleza: Elementos ambientales que impactan en cómo se lleva a cabo un proceso o negocio.

La metodología DMAIC utiliza el ciclo de análisis para buscar las causas del problema. En este ciclo se utiliza la experiencia, los datos, medidas y una revisión del proceso, por lo que se formula una hipótesis inicial sobre la causa del problema.

El reto principal en esta etapa es utilizar las adecuadas herramientas para la identificación de las causas del problema. Algunas ocasiones se pueden detectar con herramientas simples, otras sin embargo, se requieren técnicas y herramientas estadísticas más avanzadas.

Las herramientas habituales más utilizadas son:

- **Diagrama de Pareto:** Es grafico de barras que subdivide un grupo en categorías y las compara desde la mayor a la menor. Se utiliza para buscar el problema más importante y poder reducirla o eliminarla, realizando el mismo procedimiento con las posteriores. El diagrama de Pareto se apoya en la llamada “Regla del 80 – 20”. (Pande & Holpp, s.f.).

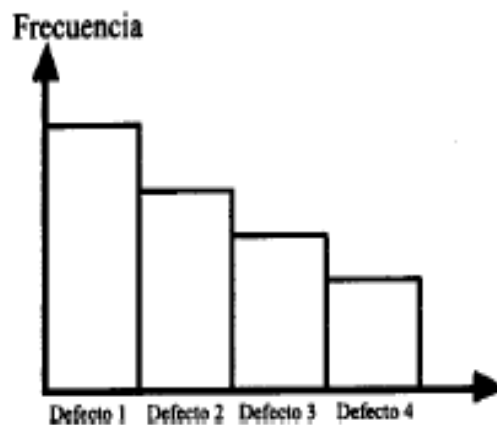


Gráfico 2.6: Diagrama de Pareto

- **Diagrama Causa - Efecto:** También llamada Diagrama de Ishikawa o de espina de pez. Se utiliza para determinar posibles causas de un problema y coloca las posibles causas en grupos. Este diagrama ayudará a desarrollar hipótesis adecuadas sobre dónde enfocar la medida y hacer un análisis más profundo sobre la causa raíz. (Pande & Holpp, s.f.)



Gráfico 2.7: Diagrama Causa - efecto

- **Diagrama PEPSC:** PEPSC es un acrónimo de Proveedor, Entrada, Proceso, Salida y Cliente. Este mapa se usa en la etapa de Definir de la metodología DMAIC y muestra las actividades principales o subprocessos en un proceso de negocio, así como definir los límites y los elementos críticos del proceso sin entrar en tanto detalle que provoque pérdida de vista del proceso global. (Pande & Holpp, s.f.).

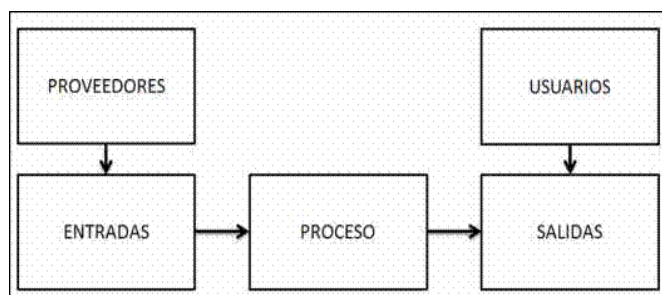


Diagrama 2.8: Diagrama PEPSC

- **Voice Of The Customer (VOC):** Debido a que los clientes son el punto principal de los objetivos del Seis Sigma, resulta muy útil la utilización de esta herramienta para recopilar las opiniones, sugerencias y reclamos de los clientes tanto internos como externos de la organización. (Pande & Holpp, s.f.).
- **Análisis Lay-out:** Según Heizer & Render (2008), el objetivo de este análisis es maximizar la utilización del volumen total del almacén, es decir, aprovechar todo su volumen al mismo tiempo que se mantienen bajos los costes de manipulación de los materiales.

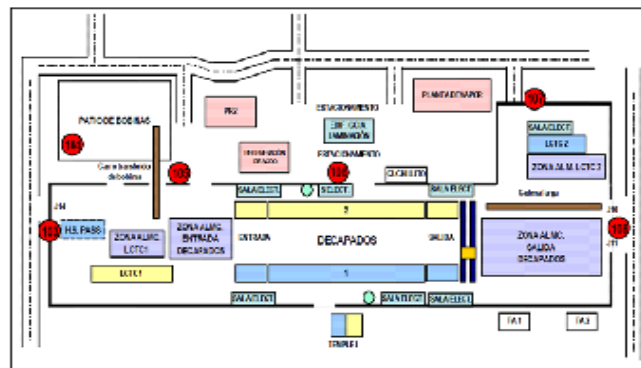


Gráfico 2.9: Diagrama Lay-out

- **Benchmarking:** Es un proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones reconocidas como las mejores prácticas, aquellos competidores “más duros”. (David T. Kearns).
- **Matriz de Jerarquización:** Es una matriz que evalúa dos variables importantes relativas a las decisiones de cambio en las organizaciones: el impacto en el negocio y la factibilidad de la ejecución. Aquellos cambios o mejoras que tengan más impacto y sean más factibles de ejecutar producirán “rápidas

ganancias”. En cambio, si dicho cambio no es de realización rápida, sencilla o económica, se cataloga como “Gran Salto”.

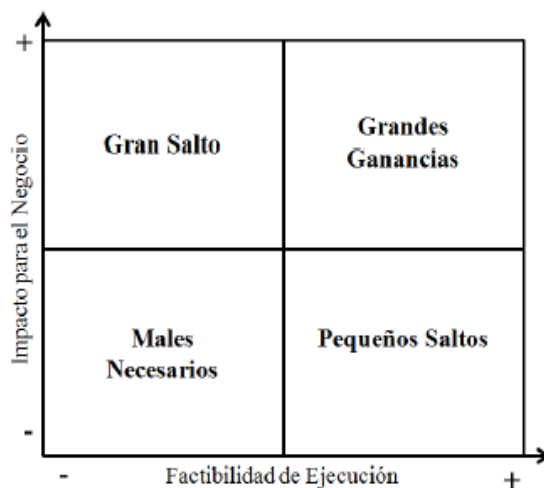


Gráfico 2.10: Matriz Jerárquico

2.3.3.4. Mejorar

En esta etapa la organización debe mejorar continuamente en términos de la eficacia de sus procesos, de tal manera que permita llevar a cabo nuevas técnicas o formas más efectivas de optimización.

Para lograr este mejoramiento la organización debe comprometerse a determinar las tendencias del producto y a establecer el nivel de satisfacción del cliente, a la vez que debe realizar estudios comparativos de su desempeño y nivel de competitividad con respecto a otras organizaciones.(Herrera Roberto & Fontalvo Tomás, 2011).

Generalmente las soluciones a los problemas diagnosticados en las etapas preliminares son costosas o difíciles de implementar y tienen que ser aprobadas por la jefatura del área o por la gerencia de la compañía.

2.3.3.5. Controlar

Según Evans & Lindsay (s.f.), esta etapa se enfoca en cómo conservar las mejoras realizadas, lo que incluye tener las herramientas en su lugar para garantizar que las variables continúen dentro de los rangos máximos aceptables en el proceso de modificación.

Estas mejoras pueden incluir el establecimiento de nuevas normas y procedimientos, la capacitación del personal y la institución de controles para tener la seguridad de que las mejoras no desaparecerán en el futuro.

Los controles pueden ser tan sencillos como el uso de listados de verificación o revisiones periódicas de las condiciones para asegurarse de que se siguen los procedimientos apropiados.

2.3.4. Inventario:

Según Díaz (1999), los inventarios o stocks son la cantidad de bienes que una empresa tiene en existencia en un determinado momento. Los inventarios son activos que posee la empresa para ser vendidos en el curso normal de la operación o suministros para ser consumidos en el proceso de producción o en la prestación de servicios.

2.3.5. Almacén:

Según Arrieta (2010), el almacén se puede definir como el espacio físico ubicado generalmente dentro de las instalaciones de una empresa, en el que se depositan productos terminados, en proceso o materia prima.

2.3.5.1. Tipos de Almacenes:

Los almacenes pueden clasificarse de diversas maneras, ya sea según sus objetivos comerciales, según el sector industrial al cual pertenece, según el tipo de artículos que almacena, entre otras clasificaciones.

Así mismo, según Anaya (s.f.) existen dos grandes grupos de almacenes:

➤ **Almacenes industriales o fabriles**

Tienen como misión depositar materias primas y/o componentes de los productos necesarios para atender a un determinado proceso de producción.

➤ **Almacenes Comerciales**

También llamados de productos terminados. Depositán artículos con destino al mercado. Dentro de los almacenes comerciales son frecuentes en las empresas tres tipos de almacenes: de picking o menudeo, de rack y de volumen o cantidades.

2.3.6. Almacenamiento

Según Frazelle (2002), el almacenamiento es el proceso en el que se producen tres funciones principales: la recepción de los productos, el depósito de los productos y el retiro de los mismos luego de su solicitud. Es uno de los niveles más importantes en la cadena de abastecimiento, razón por la cual resulta una actividad costosa para las empresas, ya que de los costos totales de las mismas, generalmente constituye entre el 2% y 5%.

2.3.7. Actividades de Almacenamiento

Las operaciones básicas que se llevan a cabo en cualquier almacén son (Frazelle, 2002):

2.3.7.1. Recepción de Mercadería

Es la operación que incluye todos los procedimientos establecidos dentro de tres fases principales: La entrada física en el sistema a todos los productos que se reciben en el almacén, la verificación del tipo, la calidad y cantidad de productos y, por último, la reubicación a las áreas específicas de los productos acabados.

2.3.7.2. Put – Away

Es el término técnico que refiere a la ubicación de los artículos en una posición determinada de almacenamiento. En este proceso se incluye el manejo de los productos, el posicionamiento y la ubicación física de los mismos.

2.3.7.3. Almacenaje

Es la permanencia física de la mercancía en el almacén mientras no han sido solicitados por los clientes tanto internos como externos para su despacho, es decir son productos en tránsito. Este proceso se encuentra condicionado al tipo, tamaño y cantidad de la mercadería.

2.3.7.4. Order Picking

Es el proceso inverso al “put Away”. El “Order Picking” es el término técnico que hace referencia a la selección y recopilación de los productos en el almacén una vez que han sido solicitados para ser enviados a los clientes y/o consumidores.

2.3.7.5. División y Agregación

Es la distribución y reagrupación de los productos de acuerdo a los pedidos individuales de cada cliente. Puede realizarse solamente cuando las órdenes contienen más de un producto diferente y la agregación de elementos no fue realizada al mismo tiempo que el “picking”.

2.3.7.6. Despacho

Es el proceso de entregar los productos requeridos por el cliente interno y/o externo según orden (requerimiento) al mismo. Del mismo modo, se deben preparar los documentos necesarios para el transporte de la mercancía, como la información del envío, direcciones, destinatarios, lista de artículos, cantidad y peso de los mismos.

2.3.7.7. Embalar y/o etiquetar

Operación en la que se agrupan y empacan los productos en envases individuales con fines comerciales.

2.3.7.8. Cross-Docking

No se clasifica dentro de las funciones básicas. Es el proceso de creación relativamente nuevo mediante el cual los productos pasan directamente desde la recepción hasta el depósito sin ser almacenados. Las instalaciones se usan solo para coordinar la transferencia de la mercancía, permaneciendo éstas por un periodo corto en el lugar.

2.3.7.9. Pre – Embalaje

Es la actividad que se lleva a cabo en los almacenes, mediante el cual se agrupa en paquetes individuales más pequeños del mismo producto o paquetes surtidos con otros. Esta actividad es opcional y, además, es posible pre-embalar toda la mercancía o sólo una parte de ella, decisión que depende de la disponibilidad de espacio en el almacén.

2.3.8. Gestión de Almacén

Según Price Waterhouse Coopers (s.f.): “La gestión de almacén es el proceso logístico que comprende la recepción, almacenamiento, movimiento dentro del mismo almacén y movimiento hasta el punto de consumo de cualquier producto, así como el tratamiento e información de los datos generados”.

Así mismo según Heizer & Render (2008), las cuatro fases de gestión de almacén son:

- **Recepción del Material:** En esta fase el almacén recibe e introduce toda la mercancía al sistema.
- **Ubicación del Material:** Una vez recepcionada la mercadería, la mercancía es ubicada en los almacenes.
- **Preparación de los Pedidos:** Es la fase en la que se genera el picking de la mercadería solicitada por el cliente interno y/o externo.
- **Entrega de la Mercancía:** En esta fase se despacha la mercadería solicitada por los clientes tanto internos como externos.

Los objetivos principales de la gestión de almacenes se reducen al aumento de la eficiencia del área reduciendo los errores, el tiempo y costo de las operaciones, para así satisfacer de manera íntegra las necesidades de los clientes. La gestión de almacenes puede medirse a través de la evaluación de los siguientes factores básicos internos y externos que se detallaran a continuación:

2.3.8.1. Servicio al Cliente:

Según Tompkins & Smith (1998), la gestión de almacenes intentará satisfacer de la mejor manera al mayor número de clientes. Para esto, un buen servicio al cliente comprende rapidez en la atención, disponibilidad del producto y fiabilidad en la fecha prometida de entrega.

2.3.8.2. Sistemas de Control

En la gestión de almacén se debe evaluar el almacenamiento de la información y el cómo responde el sistema a las peticiones (Tompkins & Smith, 1998).

2.3.8.3. Exactitud de Inventario

El inventario debe ser el necesario y estar registrado de manera correcta, con el menor número de errores posibles para el buen funcionamiento de la cadena de suministro (Tompkins & Smith, 1998).

2.3.8.4. Utilización del espacio

Según Tompkins & Smith (1998), una parte importante de la Gestión de Almacenes es el uso eficiente de los espacios dispuestos para el depósito de los materiales.

2.3.8.5. Productividad del Proyecto

Es esencial el análisis del desempeño de los trabajadores, así como el tiempo invertido en el proyecto (Tompkins & Smith, 1998).

2.3.8.6. Diseño de las Instalaciones

Es importante para el análisis de la distribución del inventario y su efecto sobre el rendimiento de los trabajadores del almacén. (Tompkins & Smith, 1998).

2.3.8.7. Mantenimiento, Limpieza y Seguridad

Se debe establecer las medidas de mantenimiento, limpieza y seguridad internas las cuales deben compararse con las normas establecidas por la empresa y aquellas establecidas por el estado (Tompkins & Smith, 1998).

2.3.8.8. Método de Uso para los Equipos

La gerencia debe procurar el uso correcto de los equipos para así asegurar su duración en el tiempo y operaciones más sencillas y seguras. (Tompkins & Smith, 1998).

2.3.8.9. Construcción de Instalaciones

Según Tompkins & Smith (1998), deben evaluarse factores como la ventilación, iluminación, servicios personales (baños, áreas de descanso, etc.), capacidad de carga, catering, equipamiento contra incendios, etc.

2.3.8.10. Utilización de Equipos

Debe calcularse la utilización de cada tipo de equipo para así saber la relevancia de cada máquina (Tompkins & Smith, 1998).

2.3.9. Diseño de Almacenes

Según Ángel Díaz (1999), el diseño de almacenes es una actividad especializada que comprende la estructuración de un almacén, sea la misma total o parcial. Para llevar a cabo un diseño de almacenes hay que tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El uso de planos arquitectónicos permitirá visualizar los espacios de los almacenes y así se facilita el diseño de los mismos.
- Cada vez más los almacenes se diseñan en términos de metros cúbicos y no de metros cuadrados debido a que el espacio vertical puede usarse convenientemente para aumentar el volumen de almacenamiento sin aumentar la superficie. Pueden alcanzarse alturas superiores a los once metros en un mismo nivel sin grandes inconvenientes, aunque ello precise equipos especiales para el manejo de dichos materiales.
- El almacén debe planificarse de manera que el ambiente de trabajo sea ameno y prevea una fácil ampliación en el futuro.
- Una buena iluminación agiliza la localización de los materiales, evita robos y reduce accidentes.

2.3.10. Movimiento de Materiales:

Según Ángel Díaz (1999), el movimiento de materiales es el proceso que éstos siguen desde su llegada a los almacenes hasta el despacho.

Los materiales deben estar localizados de manera que permitan las actividades normales del almacén como lo son la entrada y salida de productos. Para permitir un adecuado movimiento de materiales se recomienda (Ángel Díaz, 1999):

- Separar las áreas de recepción y despacho de materiales.
- Planificar un flujo de materiales en línea recta de recepción, almacenamiento y despacho.
- Ubicar los materiales que requieren condiciones especiales de mantenimiento (como combustibles o explosivos) en áreas especialmente acondicionadas.
- Considerar áreas separadas físicamente para los materiales de tipo reparable que esperan ser enviados a reparar o que acaban de ser reparados.
- Diseñar los pasillos de circulación lo suficientemente anchos como para permitir el movimiento de los montacargas y otras máquinas.
- Establecer áreas protegidas para materiales costosos o valiosos.

Así mismo, según Ángel Díaz (1999), cierta cantidad de material de gran volumen o peso puede descansar a las afueras del almacén, siempre y cuando dicho material sea resistente a las condiciones externas”.

2.3.11. Seguridad en Almacenes

En los almacenes debe prestársele atención no solo al problema de la protección contra incendios, sino especialmente a los hurtos, ya que junto a la obsolescencia, representan el principal elementos en los costos de almacenamiento (Ángel Díaz, 1999).

Según Ángel Díaz (1999), existen algunas reglas simples que ayudan a la reducción del problema de la seguridad en el almacén:

- Asegurarse de que las áreas de almacenes estén cercadas o protegidas, iluminar adecuadamente las áreas de almacenamiento, prohibir la entrada de usuarios y empleados que no tengan que ver con las actividades del almacén.
- Hacer inventarios periódicos y/o permanentes para verificar si hay pérdida de material.
- Involucrar al personal a través de charlas, aceptación de sugerencias, otros.

2.3.12. Almacenamiento Aleatorio

Según Heizer & Render (2008): “Los sistemas de identificación automática (AIS, Automatic Identification Systems), generalmente en forma de códigos de barras, permiten una Identificación rápida y precisa de los artículos. Cuando se combinan los sistemas de identificación automática con sistemas de información de gestión eficaces, los directores de operaciones saben la cantidad y la ubicación de cada unidad.

Los sistemas informáticos de almacenamiento aleatorio realizan, entre otras, las siguientes tareas:

- Mantener una lista de ubicaciones de almacén “abiertas”.
- Mantener registros exactos del inventario existente.
- Secuenciar los artículos de los pedidos para minimizar el tiempo necesario para recogerlo.
- Combinar los pedidos para minimizar los tiempos de recogida.

CAPÍTULO III: CONSTRUCCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

En el presente capítulo se procedió a la ejecución de la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) en el área de almacén de la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.”, esta metodología se encuentra basada en el enfoque seis sigma, la cual, en los entornos más avanzados, se ha convertido en una estrategia para la mejora de las organizaciones.

La metodología DMAIC debe ser utilizada en toda la organización para solucionar problemas siempre y cuando la magnitud de los mismos lo amerite, o cuando no se conozca la causa raíz que está originando el efecto no deseado (Pande & Holpp, s.f.).

La presente investigación se enmarca dentro de la categoría “proyecto factible”, debido a que según Hurtado de Barrera, (2008): “Un proyecto factible propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta”.

Aunque la metodología DMAIC, plantea una extensa variedad de herramientas, se cree que el uso excesivo y/o el uso inadecuado de las mismas pueden perjudicar la finalidad de la investigación. Por esto, se utilizaron solo las herramientas que ayudaron a la ejecución de la investigación.

3.1. Generalidades de la empresa.

La Empresa Agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.C.” con RUC N° 20505688903, fundada por Don Víctor Lumbroso Cohen, se ubica en el distrito de los Aquijes, provincia de Ica, Departamento de Ica. Inició sus operaciones el 02 de enero del 2003, contando con 01 centro de producción ubicado en la ciudad de Pisco. Actualmente cuenta con 05 centros de producción: Fundo Natalia (Distrito de Salas Guadalupe), Fundo Don Víctor, Fundo Valerie (Pampa de Villacurí), y la sede principal que es Fundo Carrizales. Su actividad comercial es el cultivo y exportación de uva, de tipo Sweet Globe, Jacks Salute, Sweet Jubile, Red Globe, entre otras.

3.2. Estructura Orgánica de la Empresa

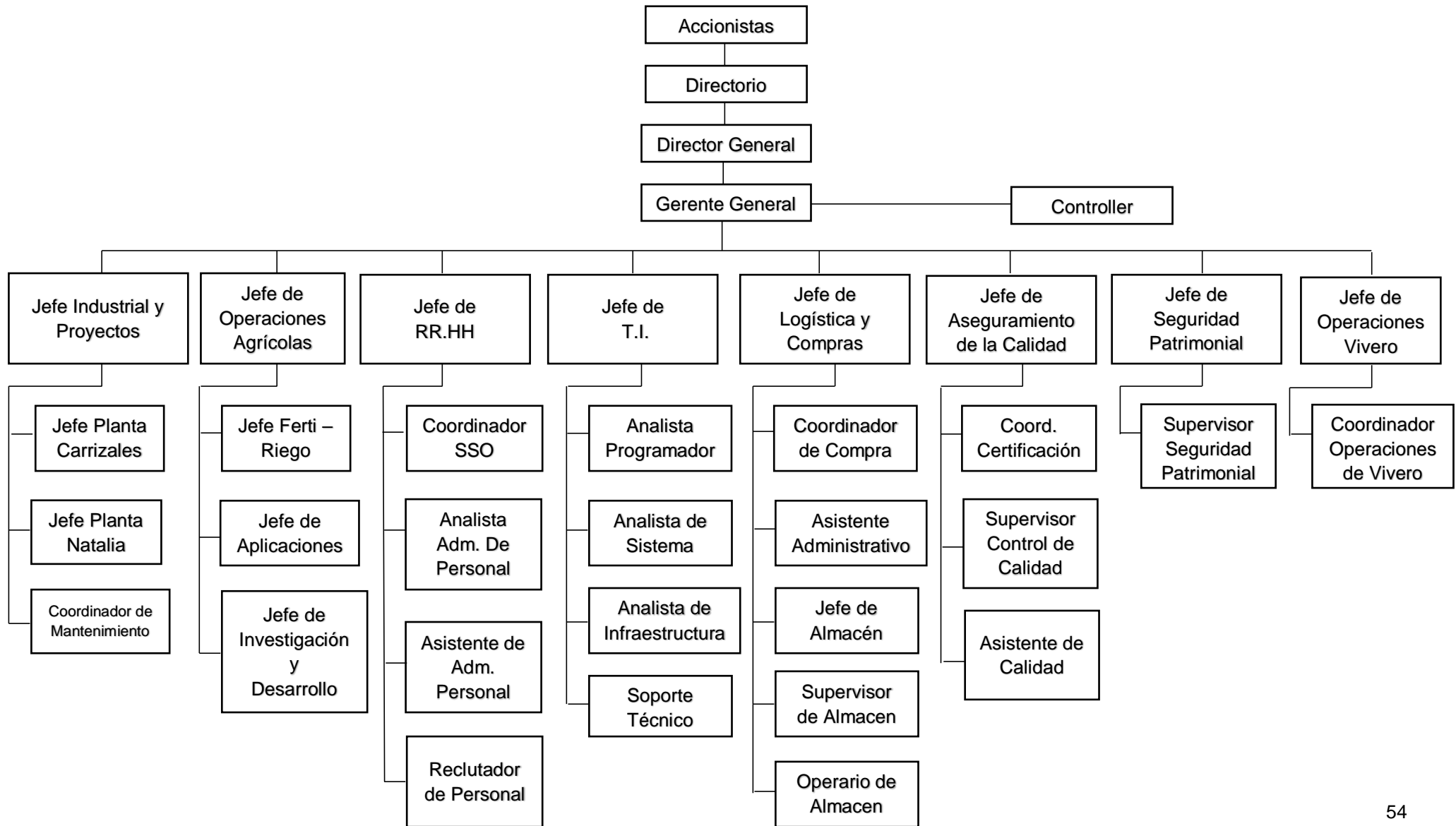


Gráfico 3.1. : Estructura Orgánica de la empresa
Fuente: Agrícola Andrea S.A.C.

3.3. Descripción de los Procesos de la Empresa

3.3.1. Descripción del Proceso de Cultivo

3.3.1.1. Preparación del Terreno: Se tapan los hoyos, zanjas y se busca un relieve parejo, se realiza con maquinaria. Se limpia superficialmente para eliminar troncos, raíces u otros materiales que hayan quedado.

3.3.1.2. Instalación del Sistema de Conducción: La elección dependerá de la variedad de uva a ser sembrada y la topografía del terreno. En el caso de la empresa agroindustrial en mención, se instala el parronal español, el cual consiste en la colocación de postes a distancias preestablecidas y por la parte superior se tejen alambres N°16 que servirán de sostenimiento al parral y al fruto.

3.3.1.3. Siembra: La distancia de siembra depende del clima, suelo y la variedad de uva. Las más comunes son 4x4, 3x3, 3x2 y 3x1.5 metros. Para este caso, la empresa considera una distancia de siembra de 3 x 2 metros, el cual le permite obtener una densidad de 1,666 plantas por hectárea.

3.3.1.4. Fertilización: Es importante realizar periódicamente análisis de suelos para determinar los elementos faltantes y así poder desarrollar un programa de fertilización adecuado.

3.3.1.5. Riego: La uva se riega por goteo controlado, cuya finalidad es optimizar el uso del agua. La metodología consiste en una alimentación de agua intercalada con tiempo de oréo, lo que permite mantener a superficie saturada y con la oxigenación debida. El control se realiza mediante sensores y válvulas eléctricas.

3.3.1.6. Poda: Consiste en seleccionar las ramas fruteras (cargadores) que quedarán en la planta, eliminando las que no van de acuerdo a la formación del sistema de producción.

3.3.1.7. Picado de Sarmiento: Es la recolección, picado e incorporación del material de la poda al cultivo. Esto nos permite tener el campo limpio, eliminando hospederos de plagas. Asimismo, permite aprovechar los restos de la poda como abono.

3.3.1.8. Amarre: Tiene como finalidad sujetar la estructura de la planta al sistema de conducción del parrón empleando amarres (tiras) de totora, distribuyendo ordenadamente los cargadores, preparándose para la futura cosecha.

3.3.1.9. Manejo Fitosanitario: Consta de varias actividades, entre ellas las aplicaciones de agroquímicos para el control de plagas o enfermedades. Asimismo, el uso de hormonas para uniformizar brotamientos, raleo y toma de color.

3.3.1.10. Desbrote: Consiste en eliminar brotes que puedan afectar el desarrollo de la planta, como brotes aglomerados o feminelas.

3.3.1.11. Deshoje: Consiste en eliminar cierta cantidad de hojas a la altura de los racimos, para que estos se aireen mejor, reciban la luz necesaria, y sean más efectivos los tratamientos dirigidos al racimo.

3.3.1.12. Ajuste de carga: Consiste en seleccionar el número de racimos a dejar en planta. Se elimina el racimo pequeño, muy grande o mal formado.

3.3.1.13. Raleo: Actividad realizada para lograr el número adecuado de bayas por racimo. Existen dos tipos de raleo:

- **Raleo Químico:** Se realiza con productos hormonales como el ácido giberélico, el cual se aplica en floración (para eliminar flores).
- **Raleo Manual:** Consiste en la eliminación de bayas mediante una tijera. Se aprovecha esta práctica para descolar los racimos, eliminar los falsos hombros. Se dejan entre 50 y 80 bayas por racimo.

3.3.1.14. Cosecha: Dependiendo de la variedad, se realiza una cuando las bayas tienen un “grado brix” de 16 – 18 (dulce) y su color es el apropiado (ejemplo: rojizo o verde-crema).

3.3.1.15. Limpieza de fruta: Consiste en eliminar bayas con defectos (de menor tamaño, con partiduras, de diferentes colores, con raspaduras por insectos, picados por pájaros y podridos). Se realiza con una tijera de punta roma para evitar dañar los racimos.

3.3.2. Descripción del Proceso de Packing

3.3.2.1. Recepción de Materia Prima: Luego de que se realiza la cosecha, la fruta se recibe en la planta de empaque para la limpieza y clasificación de los racimos. La uva llega en cajas de aproximadamente 11 Kg cada una, las cuales son colocadas bajo sombra.

3.3.2.2. Pesado Inicial: Las jabas de uva recepcionadas son pesadas antes de entrar a la planta de empaque para conocer el peso neto de materia prima que está entrando a producción.

- 3.3.2.3. Limpieza:** Una vez pesada la materia prima, se procede a ingresarla a una cámara de desinfección, el cual aplica dosis de anhídrido sulfúrico (SO₂) con el fin de otorgarle limpieza contra contaminaciones patológicas.
- 3.3.2.4. Selección:** Las jabas de uva pasan al área de trabajo para realizar la clasificación de los racimos según la variedad, color y tamaño o calibre. Las personas encargadas de esta labor son en su mayoría mujeres, debido a que presentan mayor habilidad y delicadeza al momento de manipular la fruta.
- 3.3.2.5. Pesado:** La pesadora separa los racimos o los corta hasta alcanzar el peso establecido. Los trozos cortados son separados a un lado para luego ser embalados en otras cajas. Para el caso de la exportación a Estados Unidos se hace en ajas de 8.2Kg.
- 3.3.2.6. Embalaje:** Se embala cada racimo utilizando bolsas de polietileno (Polybags) que mantiene los escobajos más frescos ya que estos evitan la deshidratación y el desgrane de los racimos. Las bolsas son colocadas en las cajas que contienen una lámina de cartón corrugado en el fondo. Los polybags se colocaran encima para luego ser cubiertos por dos láminas de papel, el generador de anhídrido sulfuroso y otra lámina de cartón corrugado. Durante el proceso la caja se inclina un ángulo de 15 grados para la comodidad del embalaje. La caja tiene una serie de perforaciones que facilitaran el enfriamiento rápido.

3.3.2.7. Aplicación de SO₂: En la actualidad se aplica el anhídrido sulfúrico una vez que se haya finalizado el proceso de embalaje con una pistola de SO₂ con la finalidad de reforzar la fase rápida del generador.

3.3.2.8. Paletizado: Las cajas se colocan en parihuelas o pallets, cada uno de los cuales contiene 104 cajas de 8.2Kg.

3.3.2.9. Enfriado Rápido: Se realiza por medio de un túnel de aire forzado con sistema de pallets individuales, este golpe de frío disminuye la temperatura de la fruta.

3.3.2.10. Almacenamiento: La fruta ingresa a la cámara de almacenamiento refrigerado entre 0 y 2 °C, donde el control de la humedad relativa debe estar entre 85% y 95%.

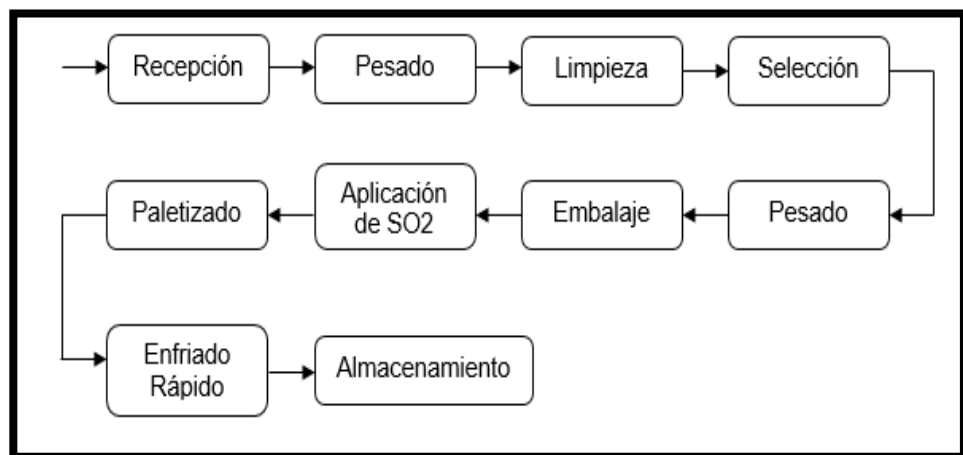


Gráfico 3.2: Flujo del Proceso de Packing

3.4. Diagnóstico y Análisis de la situación actual de la empresa

Debido al rápido crecimiento que ha tenido la empresa en los últimos años, el área de almacén atraviesa por diversos déficits, tales como: atraso en la distribución de mercadería desde el almacén central hacia las demás unidades de negocio (Almacén Natalia, Almacén Don Víctor y Almacén Valerie); Carencia de un Lay-out del área de almacén para la señalización del correcto almacenaje de la mercadería recepcionada de los clientes externos (proveedores); poco espacio de almacenaje para los P.A. (Productos Agroquímicos), P.F. (Productos Fertilizantes), M.E. (Materiales de Embalaje), entre otros; gran porcentaje de guías de remisión remitentes (GRE) anuladas debido a la falta de personal calificado y capacitado para los puestos de trabajo; Poca confiabilidad (32%) del inventario general de las existencias en el área de almacén (P.A., P.F., M.E.).

De continuar esta situación, la empresa podría aumentar considerablemente el nivel de costos en el almacenaje de las existencias (Soles/m²). Del mismo modo se puede llegar a incurrir un sobre-stock de los productos en los almacenes debido a la poca confiabilidad que se tiene del mismo, así como afectar el informe de estatus financiero mensual y anual dado por el área de contabilidad debido al retraso del cierre de cada mes en el área de almacén. Así mismo, se incrementaría al doble los costos de flete debido a que al no tener un gran porcentaje de confiabilidad de existencia de los productos, se necesita trasladar productos con urgencia para cubrir con las necesidades de aplicaciones diarias.

3.5. Construcción de las Herramientas

3.5.1. Fase I: Definir el grado del servicio brindado.

En la presente fase se define el problema a trabajar, por lo que es necesario saber quiénes son los clientes, tanto internos como externos, y cuáles son sus requerimientos. De esta forma se podrá medir cualitativamente el desempeño del servicio prestado actualmente para detectar las oportunidades de mejora.

Las herramientas que se utilizaron en la presente fase fueron las siguientes:

3.5.1.1. Observación:

La presente herramienta se utilizó a lo largo de la investigación de manera responsable y atenta. Se tomó nota frecuentemente de las observaciones más destacadas así como el registro fotográfico de las mismas para evitar el olvido de las mismas y añadir confiabilidad y exactitud a lo presentado.

3.5.1.2. Entrevistas Individuales:

La presente herramienta es catalogada como la identificación de la voz del cliente. Se realizaron entrevistas a personas claves del área de almacén, como lo son: el despachador, el responsable de almacén y el supervisor de almacenes. Así mismo, se tomó nota de opiniones, comentarios y sugerencias hechas por los clientes internos de la empresa.

3.5.1.3. Encuesta de Satisfacción:

La presente herramienta sirve, entre otras cosas, para identificar la voz del cliente. Esta herramienta se aplicó a una muestra de 72 clientes tanto internos como externos.

El tamaño de muestra se calculó a partir de la siguiente fórmula 3.1.:

$$m = \frac{K^2 * p * q * N}{(e^{2*(N-1)}) + K^2 * p * q}$$

Formula 3.1: Tamaño de Muestra

En el cual, para efectos de la formula, se tomó en cuenta una población de 88 personas, los que representan a los clientes internos que visitan el área semanalmente, considerando un nivel de significación de 95%, un error de 5% y probabilidades de éxito y fracaso de 0.5.

Las encuestas se realizaron en el transcurso de los 6 días laborales de la semana en la empresa. Estas fueron realizadas dependiendo del flujo de clientes que visitaban el área para la solicitud de algún producto y/o mercancía.

El modelo de encuesta que se utilizó se muestra en el anexo.

3.5.1.4. PESPC

Para hacer la realización de los diagramas de procesos, la metodología DMAIC recomienda la aplicación de la herramienta PESPC (Proveedor, Entrada, Proceso, Salida y Cliente), la cual agrupa la información de los procesos relacionados con el área de almacén. La información para la realización del PESPC proviene de la observación y de la entrevista individual.

3.5.2. Fase II: Medir. Recolectar la información necesaria para la descripción de los procesos.

En la presente fase se tomaron datos para validar y cuantificar el problema definido, que luego del análisis de los mismos, permitieron dar pistas para la identificación de las causas raíces del problema. Una vez identificadas las causas raíces, servirán de punto de partida para la formulación de las propuestas de mejora.

La información recolectada en esta fase es la descrita a continuación:

- Área Total de Almacenamiento
- Guías de remisión anuladas diariamente/ total de guías generadas.
- Horas de inventario real de mercancía/Horas programadas
- Cantidad de Productos con diferencias/ Cantidad Total de Productos inventariados.
- Promedio de pérdidas mensuales por mercancía obsoleta o descontinuada.
- Número total de Productos en el almacén.
- Tiempo promedio de despacho de la mercadería.

3.5.3. Fase III: Analizar. Diagnosticar la situación actual de la empresa.

El objetivo de la presente fase es encontrar la raíz e identificar los factores críticos que afectan el proceso. Para el análisis de los datos recogidos en las fases anteriores, se utilizaron distintas herramientas estadísticas y cualitativas, las cuales se detallan a continuación:

- Matriz FODA
- Diagrama Causa – Efecto
- Análisis de Pareto
- Análisis de Lay – out

3.5.4. Fase IV: Mejorar.

La presente fase tiene como fin la formulación de distintas propuestas de mejora que permitan reducir y eliminar ineficiencias, así como la generación de un modelo de gestión de almacén que permita mejorar la eficiencia de los procesos del área de almacén. En esta fase se utiliza el benchmarking como principal herramienta.

3.5.5. Fase V: Controlar.

En esta fase se propone un seguimiento de la evolución de las mejoras propuestas y posteriormente la verificación de la estabilidad de las mismas mediante herramientas de documentación del control del proceso.

Si bien, tanto esta fase como la anterior, son de ejecución metodológica, para efectuar dichas mejoras y, posteriormente, el control de las mismas, es necesaria la aprobación de la gerencia general de la empresa.

CAPÍTULO IV: ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1. Determinación y justificación de la metodología de mejora.

El Seis Sigma, bajo la metodología DMAIC, es uno de los más exitosos sistemas de calidad que actualmente ha dado resultados reales en muchas empresas debido a que utiliza herramientas, métodos estadísticos y de calidad para definir los problemas y situaciones a mejorar, medir para obtener la información y los datos, analizar la información recolectada, incorporar y emprender mejoras a los procesos y finalmente, controlar o rediseñar los procesos.

Del mismo modo, la presente metodología de mejora permitirá acortar los tiempos de respuesta para la solución de reclamo por mal despacho, minimizar procesos operativos y administrativos, facilitar los inventarios diarios, mensuales y trimestrales ya que cada producto debe estar ubicado en único lugar del almacén.

Por lo expuesto anteriormente, se determina y justifica la utilización del Seis Sigma bajo la metodología DMAIC en la presente investigación.

4.2. Análisis e Interpretación de Resultados.

En este punto, se presentan los resultados obtenidos y sus respectivos análisis e interpretaciones.

Fase I: Definir

4.2.1. Observación

Durante el tiempo de permanencia en la empresa se hizo uso de la observación en todos los aspectos relativos al almacén central del Fundo Carrizales. Las observaciones realizadas se registran en el presente capítulo en los siguientes subgrupos: almacén físico, inventario y manejo de productos, y servicio al cliente.

4.2.1.1. Almacén Físico

- ✓ Del espacio correspondiente a los almacenes, se pudo observar que existen cuatro áreas de almacenamiento separadas, lo que genera pérdidas de tiempo considerables a la hora de buscar la mercadería en los mismos.



Gráfico 4.1.: Almacén Productos Agroquímicos



Gráfico 4.2.: Almacén Productos Fertilizantes I



Gráfico 4.3.: Almacén Productos Fertilizantes II



Gráfico 4.4.: Almacén de Materiales de Embalaje



Gráfico 4.5.: Almacén de Repuestos y Suministros

- ✓ Además, se observó que existen zonas con riesgo de incendio debido a inadecuadas instalaciones eléctricas.



Gráfico 4.6.: Riesgo Eléctrico

- ✓ Así mismo, mucha mercadería pesada o de gran volumen está dispuesta en el suelo del almacén, y por consiguiente, su manejo a la hora del despacho se dificulta.



Gráfico 4.7.: Volumen de Mercadería



Gráfico 4.8.: Mercadería pesada

- ✓ Se han registrado hurtos en el almacén de productos agroquímicos, el cual carece de cámaras de seguridad; del mismo modo, el techo se encuentra en muy mal estado, ya que presenta aberturas las cuales facilitan el ingreso al almacén.
- ✓ La desorganización del almacén contribuye con la pérdida o el deterioro de los productos. Adicionalmente no permite que sea un ambiente de trabajo agradable.



Gráfico 4.9.: Alm. Desordenado I



Gráfico 4.10.: Alm. Desordenado II

4.2.1.2. Inventario y Manejo de Productos

- ✓ Muchas de las cantidades físicas de los productos no coinciden con las cantidades registradas en el sistema ERP NISIRA.
- ✓ Los productos no cuentan con códigos para sus identificaciones en el almacén, por lo que la ubicación de la mercadería depende de la memoria del despachador.



Gráfico 4.11.: Productos Sin Etiquetas

- ✓ Las etiquetas de identificación de los productos no mantienen un estándar, mucho de estos están identificados con plumón indeleble, dando mal aspecto al ambiente de trabajo y a la calidad del mismo.



Gráfico 4.12.: Productos Sin Codificación Estándar

- ✓ El inventario de los productos agroquímicos, fertilizantes, repuestos y suministros en general se realiza de forma manual, lo que genera un proceso engorroso y propenso a fallas.



Gráfico 4.13.: Inventario Manual I



Gráfico 4.14.: Inventario Manual II

- ✓ La inadecuada ubicación de los productos agroquímicos, fertilizantes y suministros en general, hace que el despachador deba trasladarse a distancias largas para localizar los productos que requieran los clientes, lo cual retarda la entrega de los pedidos, afectando así la satisfacción de los mismos.
- ✓ Se han registrado devoluciones de productos, muchos de los cuales se deben al mal estado de estos.
- ✓ Existe mercadería vencida, ocupando espacios importantes en los almacenes.



Gráfico 4.15.: Productos Vencidos

4.2.1.3. Servicio al Cliente

- ✓ Muchos clientes se quejaban de la lentitud de la entrega de productos y/o guías de remisión.
- ✓ Por otro lado, el cliente interno que regresaba al área de almacén para hacer devoluciones de productos, se quejaba de las malas condiciones en las que se le había entregado dicha mercadería.

4.2.2. Entrevistas Individuales y Escucha Activa

Mediante la aplicación de esta herramienta se pudo conocer la voz del cliente (VDC), los cuales fueron: el despachador, el responsable de almacén y el supervisor de almacenes. Dichas entrevistas y escucha activa de sus opiniones apuntaron a una sola dirección: una deficiente gestión de almacenes. Dichos resultados de las entrevistas y de la escucha activa se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4.1.: Análisis VDC

Voz Del Cliente	Cliente	Problema	Lugar	Cuándo	Por Qué	Necesidades Elaboradas
Al ser yo el único despachador, a veces debo despachar mucha mercadería al mismo tiempo, lo que me genera agotamiento y lenta atención al cliente.	Despachador	El despacho de la mercadería es mucho trabajo para una sola persona.	Almacén	Al momento del despacho	Una sola persona no se abastece para atender tantos pedidos.	Contratar un Segundo Despachador
El desorden de los almacenes exige un esfuerzo mayor para localizar los productos	Despachador	El desorden de los almacenes genera pérdidas de tiempo al dificultar la localización de los productos.	Almacén	Siempre	El desorden dificulta la localización de la mercadería y adaptación de nuevos empleados	Organizar y Ordenar los almacenes
El desorden en los almacenes ha hecho difícil la adaptación al puesto de trabajo	Responsable de Almacen	Es complicada la adaptación al trabajo en el almacén debido al desorden del mismo	Almacén	Siempre	La adaptación al puesto se hace difícil debido al déficit en la localización e identificación de los productos.	Organizar los Almacenes
No tengo las herramientas correctas para hacer seguimiento de las operaciones en el almacén.	Supervisor de Almacen	No existen herramientas para el seguimiento y registro de las operaciones en el almacén	Almacén	Siempre	Las operaciones en el almacén son llevadas a cabo sin ningún seguimiento y/o control	Crear formatos para el seguimiento y control de las operaciones en el almacén.

Fuente: Elaboración Propia

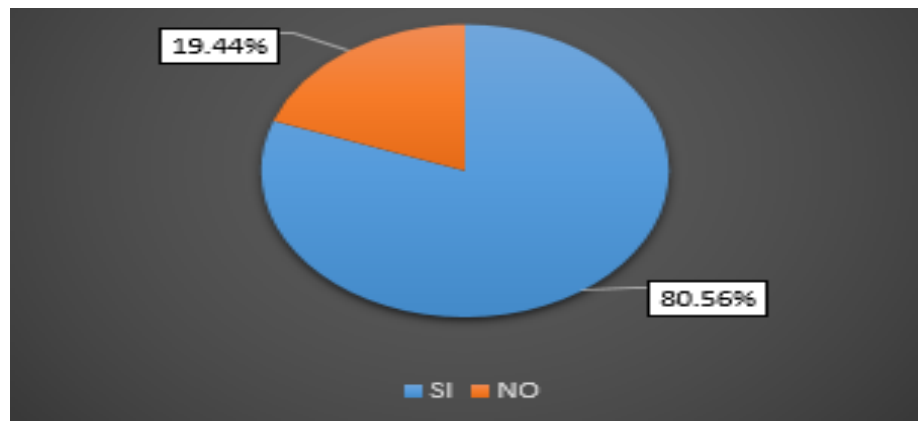
Como resultado tenemos que los empleados del área de almacén exigen una mayor mano de obra en el área incluyendo un despachador más, debido a que los tres sujetos entrevistados coinciden que se debe organizar el almacén para llevar a cabo un mejor seguimiento y control de las operaciones diarias.

4.2.3. Encuesta de Satisfacción

La encuesta aplicada consta de cuatro preguntas cerradas. Para la aplicación de este instrumento a las 72 personas se siguió la metodología indicada en el capítulo anterior, los resultados de la encuesta se resumen de la siguiente manera:

➤ **Pregunta N°1: ¿Consiguió todo lo que buscaba?**

Gráfico 4.16.: Pregunta N°1 - Encuesta

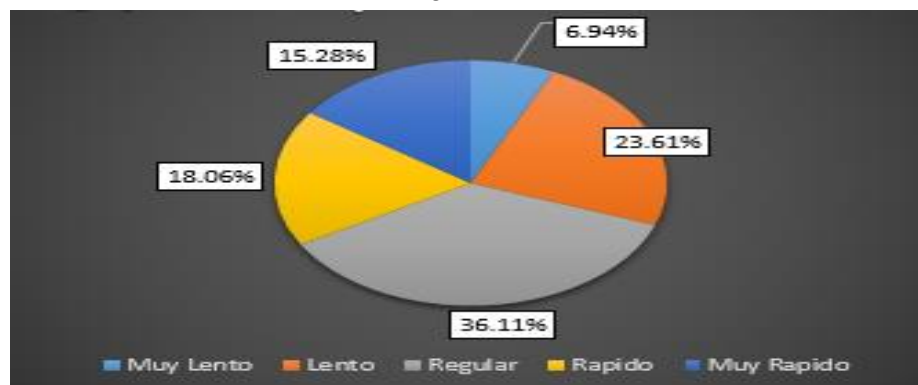


Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar que el 80.56% de los clientes consiguieron lo que buscaban en el almacén, mientras que el 19.44% no consiguieron lo que requerían.

➤ **Pregunta N°2: En una escala del 1 al 5 ¿Qué tan rápida fue su atención? Tomar en cuenta que 1 es “muy lento” y 5 es “muy rápido”.**

Gráfico 4.17.: Pregunta N°2 - Encuesta

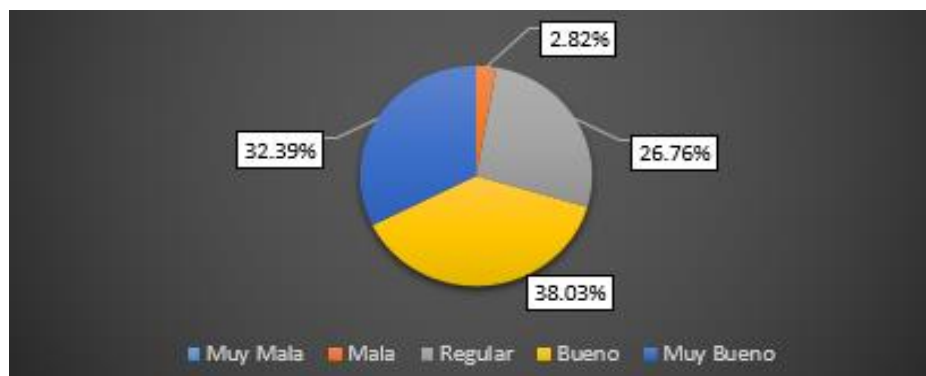


Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar que el 6.94% de los clientes califican la atención como “muy lento”, el 23.61% lo califican como “lento”, el 36.11% lo califican como “regular”, el 18.06% lo califican como “rápido” y el 15.28% lo califican como “muy rápido”.

- **Pregunta N°3: ¿Cómo calificaría la atención que recibió por parte del responsable del almacén?**

Gráfico 4.18.: Pregunta N°3 - Encuesta

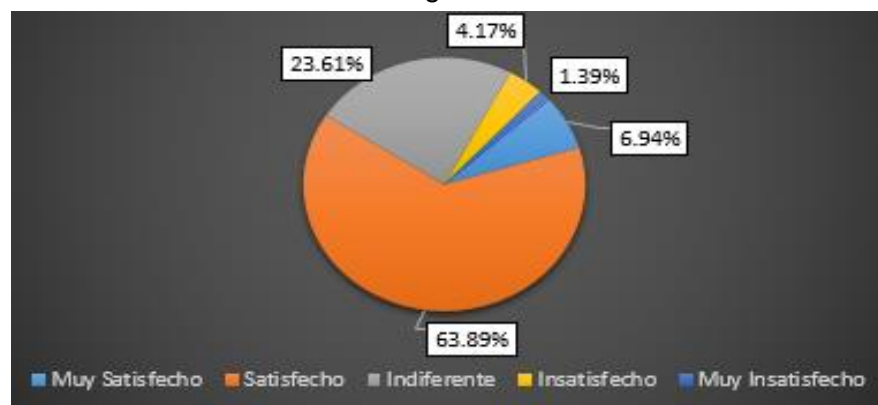


Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar que el 2.82% de los clientes califican la atención que recibieron como “mala”, el 26.76% lo califican como “regular”, el 38.03% lo califican como “bueno” y el 32.39% lo califican como “muy bueno”.

- **Pregunta N°4: De forma global. Indique su grado de satisfacción con el área de almacén.**

Gráfico 4.19.: Pregunta N°4 - Encuesta



Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar que el 1.39% de los clientes se quedan muy insatisfechos con el área, el 4.17% se quedan insatisfechos, el 23.61% se muestran indiferentes, el 63.89% se quedan satisfechos y el 6.94% se quedan muy satisfechos con el área.

Cabe destacar que sólo se tomó en cuenta para la interpretación de los resultados de la encuesta, aquellos comentarios afines a las operaciones del área de almacén, descartando así, sugerencias, comentarios y quejas relacionadas con otras áreas funcionales de la empresa.

4.2.4. Diagrama PEPSC

Luego de la realización de entrevistas individuales a los clientes internos y su análisis, además de la detallada observación a las operaciones diarias del almacén, se procedió a la elaboración del análisis PEPSC, el cual permitió el desarrollo de propuestas de mejora en los procedimientos de almacén como la recepción de mercadería y la toma de inventarios.

Tabla 4.2.: Análisis PEPSC

Proveedor	Entrada	Proceso	Salidas	Clientes
Empresa Provedora del producto.	Entrega de la guía del proveedor, copia de factura, y Mercadería en físico.	Descarga, Recepción y verificación de la mercadería.	Guía de entrega del proveedor y copia de la factura selladas	Servicio de transporte de los proveedores, Administración
Despachador	Orden de Toma de Inventario en el almacén.	Conteo de las cantidades de los productos requeridos.	Orden de Toma de Inventario debidamente llenada.	Supervisor y/o Jefe de almacén.

Fuente: Elaboración propia

Fase II: Medir

4.2.5. Mediciones

Para acompañar, complementar y afianzar las realidades observadas, además de aportar en la comprensión de la situación a investigar para las propuestas de mejoras, se hicieron mediciones cuantitativas.

Para esto, se tomó como periodo para la obtención de toda la data medio año, de Julio 2016 a Diciembre 2016. Para informar sobre las cantidades de los artículos en stock en el área del almacén, se hizo uso de la información registrada en los archivos del área.

Tabla 4.3.: Mediciones en el área

Medición	Valor
Área Total de Almacenamiento	1,025.972 m ²
Promedio de Guías anuladas diariamente	4.7 ⇔ 5
Tiempo de inventario físico real de mercadería (205 ítems)	8 hrs.
Porcentaje de Productos con diferencias	35%
Promedio de pérdidas mensuales por mercancía obsoleta o descontinuada.	S/ 2,277.61
Número total de Productos en el almacén.	1,852 Unid.
Tiempo promedio de despacho de la mercadería.	6 min.

Fuente: Elaboración propia

La empresa Agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.” cuenta en sus almacenes con 1,852 ítems, de los cuales 205 ítems corresponden a productos agroquímicos y fertilizantes, 1,190 ítems corresponden a repuestos y suministros, 92 ítems corresponden a Filtros y Fajas, y 365 ítems corresponden a Materiales de Embalaje. Es importante señalar que existen muchos productos que no cuentan con stock y que aparecen con duplicidad de código en el sistema, lo cual obedece principalmente a los siguientes factores:

- La falta de mantenimiento a los códigos de los productos debido a la antigüedad de la base de datos (2005), genera la acumulación de un gran número de ítems de productos discontinuados y con existencias agotadas.
- El poco seguimiento que se le da al aprovisionamiento de la mercadería, ya que no hay un método y/o proceso establecido para llevar a cabo la misma, más que la simple observación del responsable de almacén.

Fase III: Analizar

4.2.6. Matriz FODA

La empresa Agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.”, como toda empresa, se ve afectada tanto por sus cualidades internas como por el ambiente externo. Es por eso que, como parte del análisis de las observaciones e información recopilada, se agrupa en la siguiente tabla los factores internos (Fortalezas y Debilidades) y los factores externos (Oportunidades y Amenazas) que influyen en la misma.

Tabla 4.4.: Matriz FODA

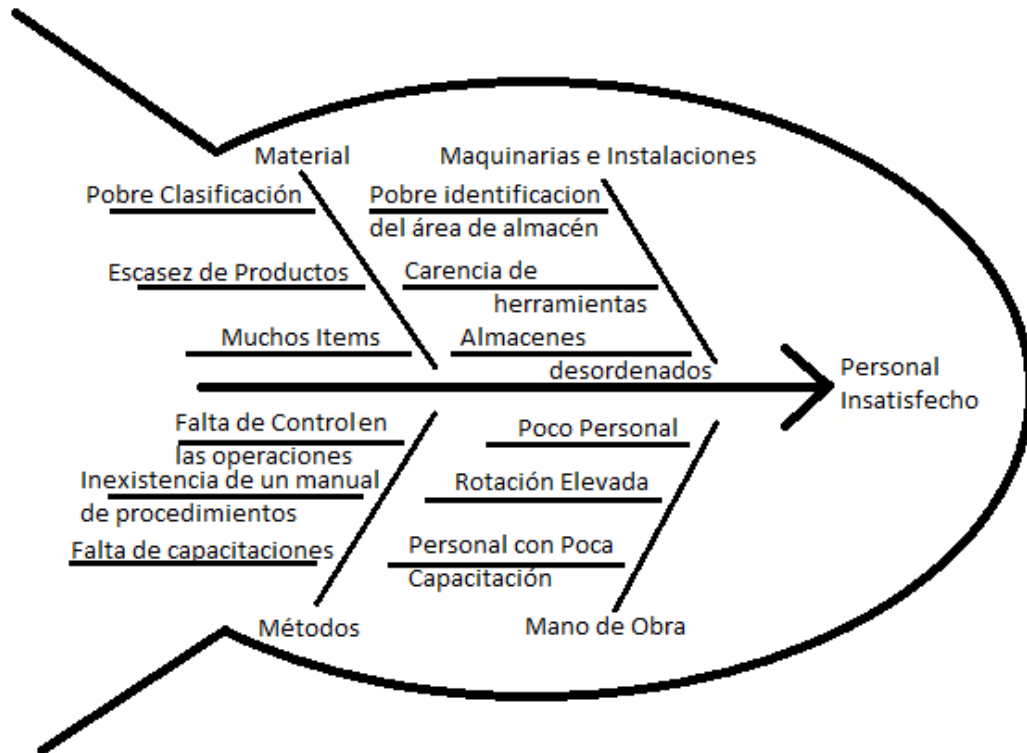
MATRIZ FODA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<p>F1 Personal con formación Universitaria y Técnica (Ing. Sistemas, Ing. Químicos y Técnicos en computación).</p> <p>F2 Buen ambiente laboral.</p> <p>F3 Personal joven, proactivo y con comunicación a todo nivel.</p> <p>F4 El personal operario cuenta con amplia experiencia en el puesto.</p>	<p>D1 Carencia de Herramientas para la preparación de pedidos.</p> <p>D2 Poca Comunicación interna entre los responsables de almacén.</p> <p>D3 Poco espacio del área de almacenaje.</p> <p>D4 Almacenes desordenados, lo que dificulta la localización de productos.</p>
OPORTUNIDADES	FO (MAXI – MAXI)	DO (MINI – MAXI)
<p>O1 Posibilidad de expandir el área de almacén a causa de la renovación de lotes.</p> <p>O2 Acuerdos con el área de sistemas para apoyar al área.</p> <p>O3 Posibilidad de crear un Correo electrónico grupal en Outlook</p> <p>O4 Importación de tractores por parte del gerente general.</p>	<p>4. Brindar capacitaciones constantes e innovadoras en el manejo del sistema y/o herramientas electrónicas (calibración de balanzas).(F4,F1,O2)</p> <p>5. Creación de un correo grupal del área donde se encuentren todos los responsables de almacén para tener una comunicación masiva. (O3,O2,F3,F2)</p> <p>6. Adaptación de los soportes de los tractores como racks para el almacenamiento de productos. (O4,F4,F1)</p>	<p>1. Obtención de 160m² de área de almacenamiento debido a la renovación del lote “Espigo 1”.(O1,D3,D4)</p> <p>4. Fortalecimiento de la comunicación entre los responsables de almacén a través del correo grupal en outlook. (D2,O3)</p> <p>5. Utilización de los soportes de los tractores como racks y herramientas para la preparación de los pedidos.(O4,D1)</p>
AMENAZAS	FA (MAXI – MINI)	DA (MINI – MINI)
<p>A1 Debido a la ubicación, la empresa está expuesta a fenómenos naturales.</p> <p>A2 Falta de equipos tecnológicos de seguridad (cámaras de vigilancia).</p> <p>A3 Falla en el reabastecimiento de productos por parte del proveedor.</p> <p>A4 Falta de planificación y desorden por parte de las demás áreas funcionales.</p>	<p>1. Coordinar con las empresas proveedoras de los productos para cubrir las necesidades de los clientes en la fecha indicada. (A3, A4, F1).</p> <p>2. Implementación de Brigadas de Emergencias ante eventos naturales así como para la atención de primeros auxilios. (F4, A1, F3).</p> <p>3. Mayor participación del área de seguridad en las operaciones y controles internos del almacén para una mayor confiabilidad. (A2, F2, F3).</p>	<p>1. Coordinación con las diversas áreas de la empresa acerca de la recepción de mercadería considerando la capacidad de almacenaje, estableciendo atenciones parciales o totales de acuerdo a las necesidades de producción. (A3, A4, D3, D4).</p> <p>1. Concientizar al personal operario del almacén sobre el correcto manejo, conservación y resguardo de las herramientas y del área en general. (A2, A1, D1, D2).</p>

Fuente: Elaboración propia

4.2.7. Diagrama Causa- Efecto (Diagrama de Ishikawa):

Después de identificar las posibles causas, se procedió a realizar un diagrama de Ishikawa o de espina de pescado mostrado a continuación.

Gráfico 4.20.: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, deficiencias en el manejo de material, en maquinaria e instalaciones, en métodos y en mano de obra, todas son causas de un efecto: la insatisfacción del personal, lo que influye de manera directa a la satisfacción del cliente.

4.2.8. Diagrama de Pareto

Luego de recopilar los más de 1500 ítems en el sistema, se procedió a realizar un diagrama de Pareto valorizado, en el cual se expone las categorías de productos más costosos, los cuales pueden visualizarse en el siguiente gráfico.

Gráfico 4.21.: Diagrama de Pareto Valorizado



Fuente: Elaboración propia

A partir del gráfico se concluye que los productos agroquímicos y suministros en general deben de tener mayor seguridad y cuidado en el área del almacén debido a que representan más del 69% del costo que invierte la empresa para la aplicación de los mismos en los diferentes lotes de los fundos.

4.2.9. Análisis de Lay-Out

Se realizó una evaluación de las instalaciones del Fundo Carrizales perteneciente a la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.C”, realizando especial énfasis en las áreas dispuestas para el almacenamiento, las cuales se describen a continuación.

Como comentario global, se apreció un desorden generalizado, debido a la presencia de mercancía dañada, exhibidores viejos y un sinnúmero de objetos que ocupan un espacio mal utilizado como se observa en los siguientes gráficos:



Gráfico 4.22.: Mercadería Vencida desorganizada



Gráfico 4.23.: Mercadería Obsoleta

Las áreas de almacenamiento fueron agrupadas en cuatro grandes zonas de acuerdo a su ubicación y éstas en sub – áreas dependiendo a las características físicas de las mismas. Estas cuatro zonas están identificadas como Zona A, Zona B, Zona C y Zona D. La zona A está compuesta por dos sub-áreas, la zona B está compuesta por dos sub-áreas, la zona C está compuesta por tres sub-áreas y la zona D por dos sub-áreas.



Gráfico 4.24.: Vista Aérea del Fondo

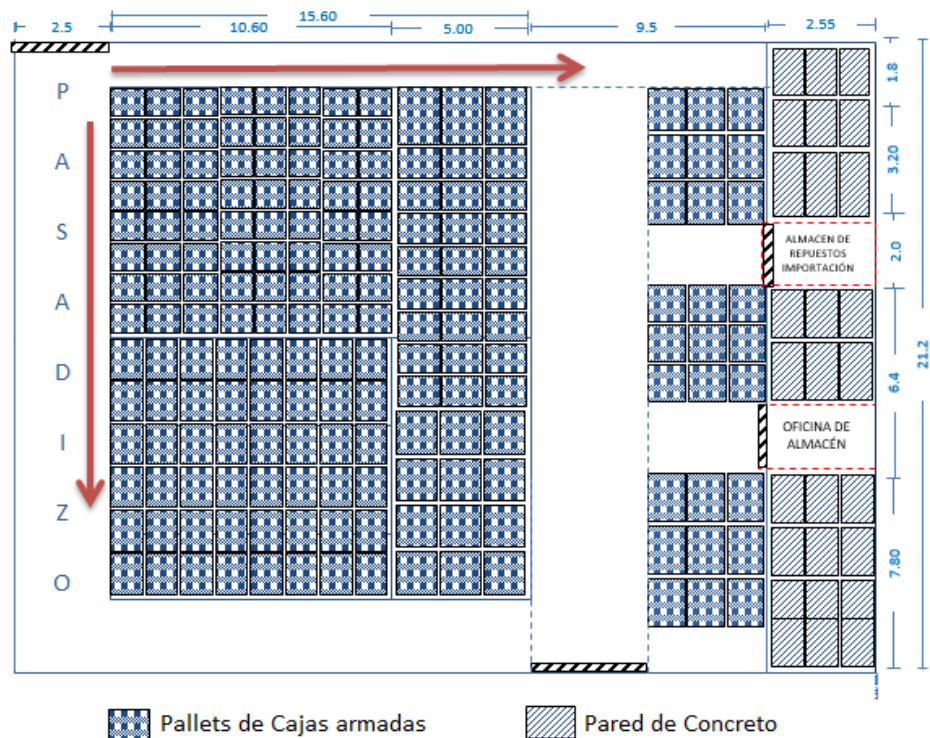
4.2.9.1. Zona A:

Es el área de almacenamiento de los materiales de empaque y/o insumos utilizados en el área de producción de la empresa. Ésta a su vez cuenta con dos sub-áreas:

4.2.9.1.1. Zona A1:

Está conformada por 634.08 metros cuadrados, de los cuales 585.12 metros cuadrados están destinados al almacenamiento de los materiales e insumos de embalaje.

Gráfico 4.25.: Lay Out – Almacén de Materiales de Embalaje



Esta área cuenta con un sistema eléctrico que, en general, cumple con los requerimientos de seguridad básicos y legales, sin embargo, carece de un sistema contra incendios.

4.2.9.1.2. Zona A2:

Está conformada por 6.01 metros cuadrados, en el cual funciona la oficina del área de almacén. En este espacio labora el responsable del almacén central, el cual emite toda la

documentación necesaria para las salidas y/o transferencias de los productos requeridos por los clientes internos.

4.2.9.2. Zona B:

Es el área de almacenamiento de los filtros, fajas, envases vacíos y residuos peligrosos utilizados en las distintas áreas de Mantenimiento, Aplicaciones y Ferti-riego del fundo carrizales. Ésta a su vez cuenta con dos sub-áreas:

4.2.9.2.1. Zona B1:

Está conformada por 5.90 metros cuadrados de superficie, de los cuales se tienen 4.1 metros cúbicos de almacenamiento en el cual se guardan los más de 200 productos entre filtros y fajas que posee el área de almacén a su disposición.

Es una zona totalmente cubierta, debido a que son contenedores adaptados para ser utilizados como almacenes, carecen de un sistema eléctrico, lo que dificulta la búsqueda de algún producto requerido en horas de la noche.

4.2.9.2.1. Zona B2:

Está conformada por 30.24 metros cuadrados de superficie, dividido en dos ambientes, en el primer ambiente, se almacenan los envases plásticos vacíos (500 ml, 1 L., 20 L, 22 L, 200 L.) de los productos agroquímicos que son utilizados por el área de Aplicaciones, así mismo, en el segundo ambiente, se almacenan los cilindros de aceite quemado obtenido del área de Mantenimiento.

Es una zona semi-cubierta, el ambiente es precario debido a que el techo es de malla rashell, las paredes son de calamina y presenta diversas aberturas; del mismo modo, carece de un sistema eléctrico.

4.2.9.3. Zona C:

Es el área de almacenamiento de los Repuestos y Suministros en General utilizados en las distintas áreas de Administración, Recursos Humanos, Calidad, Almacén, Mantenimiento, Aplicaciones y Ferti-riego del fundo carrizales. Ésta a su vez cuenta con tres sub-áreas:

4.2.9.3.1. Zona C1:

Está conformada por 14.70 metros cuadrados de superficie, de los cuales se tienen 11.21 metros cúbicos de almacenamiento en el cual se guardan los productos clasificados como artículos de oficina, artículos de limpieza y uniformes en general.

Es una zona totalmente cubierta debido a que es un contenedor adaptado para ser utilizado como almacén, carece de un sistema eléctrico, lo que dificulta la búsqueda de algún producto requerido en horas de la noche. Es una zona desagradable para el trabajador debido a que por horas de la mañana se concentra el calor dentro del mismo y hace incómoda la búsqueda de los productos que sean requeridos por los clientes.



Gráfico 4.26.: Almacen de Suministros en General

4.2.9.3.2. Zona C2:

Está conformada por 14.70 metros cuadrados de superficie de almacenamiento en el cual se guardan los productos clasificados como artículos de Segundo Uso y/o Activos en desuso. Esta área no cuenta con andamios para el almacenaje de productos y/o mercadería en general.

Es una zona totalmente cubierta debido a que es un contenedor adaptado para ser utilizado como almacén el cual carece de un sistema eléctrico, lo que dificulta la búsqueda de algún producto requerido en horas de la noche. Es una zona desagradable para el trabajador debido a que por horas de la mañana se concentra el calor dentro del mismo y hace incómoda la búsqueda de los productos que sean requeridos por los clientes.



Gráfico 4.27.: Almacen de Artículos en Desuso

4.2.9.3.3. Zona C3:

Está conformada por 14.70 metros cuadrados de superficie, de los cuales se tienen 11.21 metros cúbicos de almacenamiento en el cual se guardan los productos clasificados como artículos de Ferretería y Construcción en general.

Es una zona totalmente cubierta debido a que es un contenedor adaptado para ser utilizado como almacén el cual carece de un sistema eléctrico, lo que dificulta la búsqueda de algún producto requerido en horas de la noche. Es una zona desagradable para el trabajador debido a que por horas de la mañana se concentra el calor dentro del mismo y hace incómoda la búsqueda de los productos que sean requeridos por los clientes.



Gráfico 4.28.: Almacén de Artículos de Ferretería

4.2.9.4. Zona D:

Es el área de almacenamiento de los productos agroquímicos y fertilizantes en general, los cuales son utilizados por el área de Aplicaciones y Ferti-riego. Ésta a su vez cuenta con dos sub-áreas:

4.2.9.4.1. Zona D1:

Está conformada por 291.852 metros cuadrados de superficie, los cuales se utilizan para el almacenamiento de los productos agroquímicos y fertilizantes que son recepcionados en grandes cantidades por parte de los proveedores.

Así mismo, se tiene condicionado un área de 16.32 metros cuadrados de superficie el cual es utilizado como almacén de tránsito para los productos y/o mercadería que se reciben y tienen un requerimiento ya aprobado para su despacho, o para aquellos que tienen que ser trasladados con urgencia a alguno de los otros fundos.

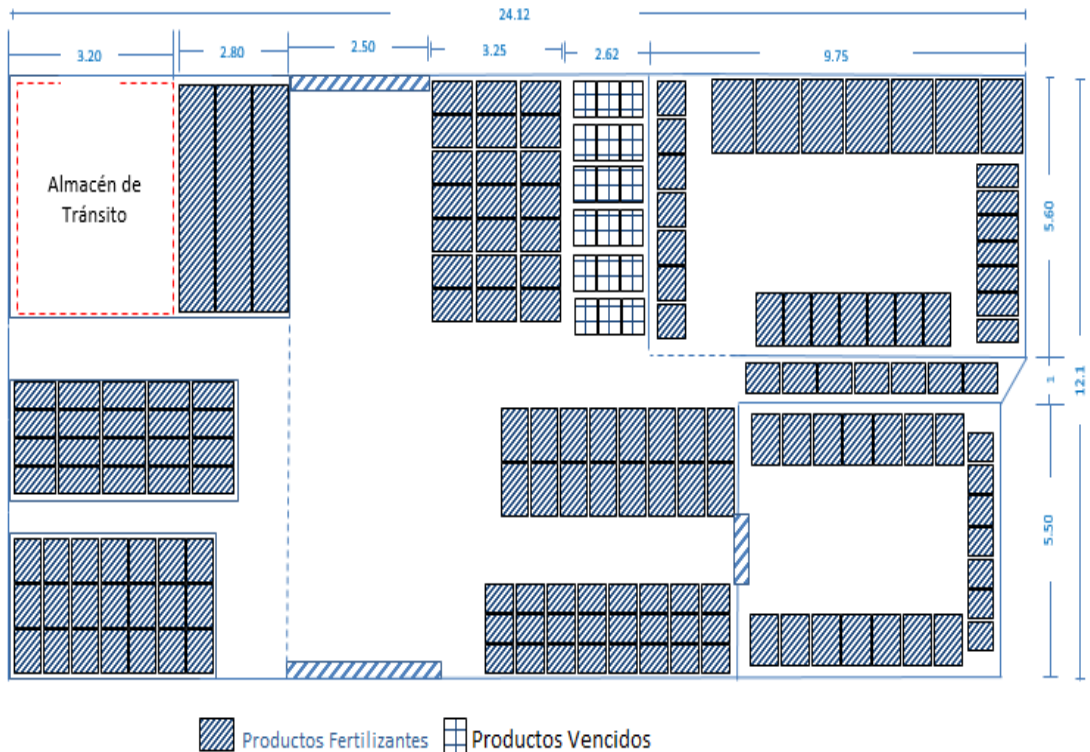


Gráfico 4.29.: Lay out del Almacén Productos Agro. Y Ferti.

4.2.9.4.2. Zona D2:

Está conformada por 14.70 metros cuadrados de superficie, con dos estanterías fijas de 3.22 metros cúbicos de almacenamiento cada uno, en el cual se guardan los productos Fertilizantes en sus distintas presentaciones

Es una zona totalmente cubierta debido a que es un contenedor adaptado para ser utilizado como almacén, el cual carece de iluminación eléctrica, lo que dificulta la búsqueda de algún producto requerido en horas de la noche.

Se pueden observar pictogramas de seguridad en la puerta de entrada del almacén, indicando los implementos de seguridad y los cuidados que debe de tener el colaborador al momento de entrar a la zona para el retiro de los productos requeridos.



Gráfico 4.30.: Almacén de Productos Fertilizantes.

4.3 Propuestas de Mejora

Para Kanawaty (1996), la etapa de observación y evaluación de los procedimientos en la empresa debe dar origen a las propuestas de cambios en las formas actuales. En algunas ocasiones, los cambios propuestos son sencillos, claros y se pueden definir claramente un método establecido. Sin embargo, en muchos casos, el método propuesto involucra varios nuevos cambios posibles y, en consecuencia, otros métodos adicionales.

Algunos de los métodos son más inmediatos que otros, que pueden requerir que se adopten otras medidas. Los gerentes, directores o supervisores, deciden cuál es la solución que adoptarán en función de la información adecuada sobre los costos, métodos y probables resultados, por lo que es necesario preparar un análisis costo-beneficio (Kanawaty, 1996).

Según Kanawaty (1996), el informe de las propuestas que se presenta a la gerencia para que sea examinado debe seguir una regla simple A-B-C, es decir, Acertado, Breve y Claro. De esta manera, el director estará en una situación óptima para tomar una decisión racional y la reputación del investigador se afianzará.

Tomando en cuenta la bibliografía consultada, las observaciones y resultados de las mediciones, el análisis de los mismos y los aprendizajes adquiridos durante la formación académica, se presentan las siguientes propuestas de mejora:

4.3.1. Elaboración de un manual de procedimientos

Es preciso que la empresa redacte un manual de normas y procedimientos del almacén para facilitar la uniformidad de control con el cumplimiento de la rutina de trabajo, la evaluación de la operatividad del almacén, facilitar el entrenamiento de personal nuevo dentro de la empresa, el control de los procedimientos de manera ordenada según los puestos de responsabilidad, facilitando la reingeniería de los procesos.

4.3.2. Señalización de las áreas de trabajo

Para asegurar una eficaz puesta en marcha del sistema de códigos de ubicación, se propone una señalización lo más detallada posible del almacén. Además de la señalización de pasillos, tramos y niveles, es necesario, para asegurar la integridad y salud física de los trabajadores, señalar: áreas de seguridad (como riesgos de incendio, salidas de escape, caídas, desniveles, productos inflamables, tránsito de montacargas, etc.) y áreas de almacenamiento (nombre de los almacenes, área de mercancía en tránsito, área de mercancía dañada, área de despacho, entre otros).

4.3.3. Implantación de códigos de barra en los productos

Es un código basado en la representación de un conjunto de líneas paralelas de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información, de este modo, permite reconocer rápidamente un artículo de forma única, global y no ambigua en un punto de la cadena logística y así poder realizar inventarios de manera más precisa.

El código a recomendar es el código EAN, el cual estará compuesto por el mismo código que se identifica al producto en el sistema ERP NISIRA como se muestra a continuación:

SUCURSAL	ALMACEN	IDPRODUCTO	PRD_DSC	IDMEDIDA
ICA - FDO CARRIZALES	FC - AGROQUIMICOS	210100100031	PODIUM (TEBUCONAZOL)	LTRS

Gráfico 4.31.: ID. Producto en Sistema NISIRA.

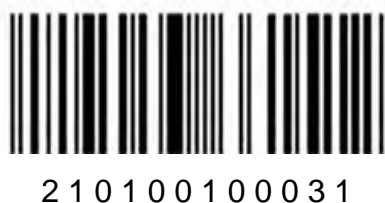


Gráfico 4.32.: Código de Barras ID. De Producto

4.3.4. Automatización del proceso de etiquetado

Esta propuesta se fundamenta en la desorganización y aspecto poco amigable para la búsqueda de artículos debido a la baja calidad de los materiales utilizados para la identificación de los productos.

La misma consiste en la adquisición de una impresora de transferencia térmica de etiquetas autoadhesivas con soporte de códigos de barra, la cual se conectará con el sistema de información de la empresa, permitiendo la reproducción de las identificaciones de

los artículos y el código de barra asociado, de manera automatizada. Un modelo de este equipo se muestra en el siguiente gráfico:



Gráfico 4.33.: Impresora de Transferencia Térmica

4.3.5. Implantación de equipos colectores de datos

Este equipamiento permitirá apoyar la propuesta de la utilización de códigos de barras, ya que el mismo funciona como una pistola identificadora de códigos de barra inalámbrica, con memoria de almacenamiento. De esta forma, se podrá actualizar la ubicación física de los productos con sólo realizar la lectura óptica de los códigos de barra de los productos.

Este proceso también contribuirá con la toma del inventario, disminuyendo los tiempos de recolección del mismo, al automatizar el proceso de descarga de información al sistema ERP NISIRA implantada en el área de almacén.

4.3.6. Implantación de un sistema de análisis ABC bidimensional (ABC-XYZ).

Una herramienta que va a permitir el ordenamiento y control del inventario es un sistema ABC bidimensional. Esta propuesta, además de clasificar los artículos según su rotación, añade una segunda variable referente a los costos unitarios de la mercancía, que permite realizar una clasificación que aporta más información.

Esto la convierte en una herramienta robusta, consiguiendo resultados más eficaces a la hora de gestionar el almacén.

La dimensión ABC ordena los productos de acuerdo a su rotación.

- Los productos “A” son aquellos que agrupan el 70% de rotación en el almacén.
- Los productos “B” son aquellos que agrupan el 20% de rotación en el almacén.
- Los productos “C” son aquellos que agrupan el 10% de rotación en el almacén.

Para la dimensión XYZ de los costos se ordenarán cada una de las clasificaciones anteriores de acuerdo a su costo unitario de mayor a menor.

- Los productos “X” agrupan el 10% de los artículos con más costo por clasificación.
- Los productos “Y” agrupan el 20% de los artículos con costo intermedio por clasificación.
- Los productos “Z” agrupan el 70% de los artículos con menor costo por clasificación.

4.3.7. Adecuación de estanterías para la estandarización de los contenedores.

Para facilitar la ubicación de la mercancía y mejorar la apariencia del ambiente de trabajo, se propone la adecuación de los estantes existentes al tamaño de los contenedores plásticos que manejan de forma estandarizada otras empresas en sus almacenes. De esta manera, puede colocarse una sola hilera de contenedores plásticos por bandeja, para sí evitar el apilamiento de contenedores uno sobre otro, evidenciado en el punto anterior, lo que propicia la desorganización del almacén. En el siguiente gráfico se muestra un modelo.

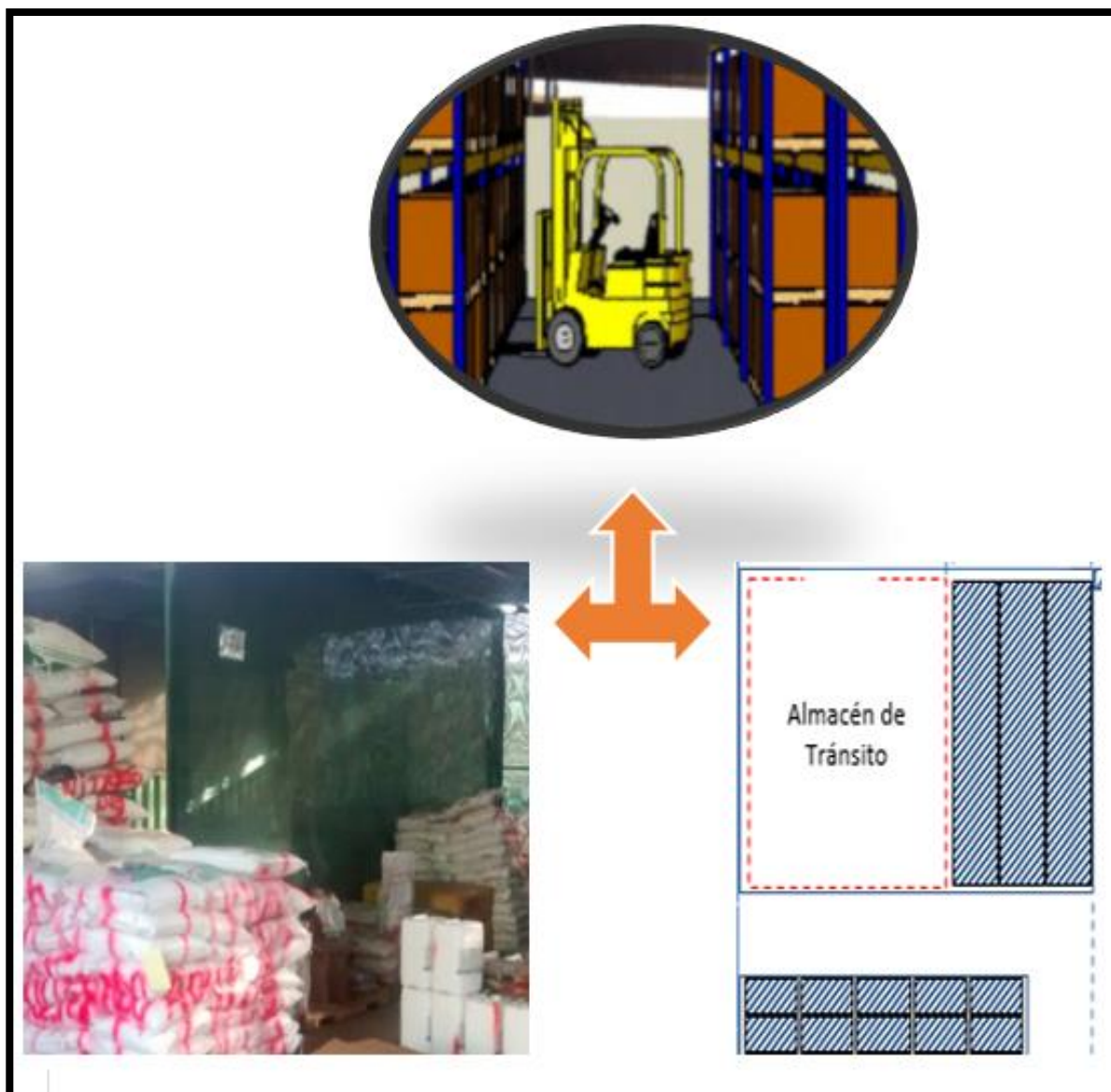


Gráfico 4.34.: Estanterías estandarizadas

4.3.8. Implantación de estanterías pesadas (de rack)

Se propone la implantación de estanterías pesadas, o de tipo rack, necesarias para el aprovechamiento del espacio cúbico del almacén, actualmente inutilizado, como se expuso en el capítulo anterior. Además, permitirá un mejor manejo de mercancía que, ya sea por su tamaño o su peso, dificulte su movimiento, evitando daños a los productos que resultan de errores o accidentes en el traslado. Para esta propuesta será necesaria la utilización de paletas como unidad básica de almacenamiento. También se requiere una estantería adecuada

Gráfico 4.35.: Modelo de Implementación de Racks



4.3.9. Replanteo de las áreas de almacén

Se sugiere una disposición diferente de las áreas de almacenamiento, lo que incluye un reordenamiento de los almacenes según su función, para lo que se plantea que, debido a la renovación de las plantaciones del Lote Espigo 1, se trasladen los tres almacenes de la zona C y los dos almacenes de la zona "B" al espacio concedido por la gerencia general del Lote en renovación para el área de almacén, ya que debido a su lejanía con respecto al área de despacho hace inviable el almacenamiento de mercancía para despacho inmediato en estos almacenes.

Gráfico 4.36.: Replanteo de almacenes



Por último, se sugiere que el almacén de estantería pesada, o de rack, se desarrolle en el área "A" correspondiente al almacén de materiales de embalaje, el cual dispone de un área techada lo suficientemente amplia para el desarrollo de pasillos de rack.



Gráfico 4.37.: Almacén de Materiales de Embalaje

4.3.10 Método de aprovisionamiento de máximos y mínimos

Con el fin de agilizar la entrega de mercancía al cliente evitando la pérdida de tiempo causada por la necesidad de localizar artículos en otros almacenes lejanos al área de despacho, es necesario contar con toda la variedad de los distintos ítems dentro del almacén de picking. Para lograr este objetivo, es preciso tener un aprovisionamiento mínimo dentro de este almacén y guardar el stock

restante en el almacén principal o de rack, dependiendo de las cualidades de la mercancía.

Para asegurar el éxito de esta propuesta, es necesario automatizar el sistema de aprovisionamiento, por lo que debe tomarse como base el sistema de información para determinar cuál es la tasa de consumo de determinado artículo. Con la misma, debe definirse un tiempo mínimo de previsión de reserva, basado en el análisis ABC-XYZ de los productos. A partir de esta información (la tasa de consumo y el tiempo mínimo de previsión), se obtiene la cantidad mínima de productos, lo que representa el punto de reorden o de pedido de la mercancía al almacén principal, o al proveedor, según corresponda.

Tomando en cuenta este valor mínimo, la presentación del empaque del proveedor y la rotación del producto, se establecerá un lote funcional (LF) que actuará como un kanban de reposición. Una vez conocido este lote funcional, se definirá el máximo en múltiplos del LF.

Con una periodicidad a fijar, la cual no debería superar una semana, se deberá emitir un reporte de los productos que se encuentren cercanos al mínimo establecido, o por debajo de éste, lo cual significará el re-aprovisionamiento en LF.

4.3.11 Elaboración de una estrategia para el manejo de mercancía dañada u obsoleta.

Se hace imprescindible formular una estrategia para deshacerse de la gran cantidad de productos que se encuentran vencidos, así como, los productos que se encuentren dañados o próximos a este estado. Para ello se propone fijar cuatro cursos de acción que dependerán del estado de la mercancía, como:

- Realizar un informe de los productos vencidos, en caso estos sean fertilizantes y/o agroquímicos, dirigido a las áreas de Aplicaciones y Fertiriego, para que, previo a un análisis por parte de las áreas, informen si pueden ser aplicados en los lotes de plantaciones con una dosis especial o se tienen que deshacer.

- Si los productos se encuentran próximos a vencer, ya sean productos agroquímicos o fertilizantes, se debe realizar un informe dirigido a las áreas de Aplicaciones y Fertiriego para que tengan atención y puedan aplicarlos según su cronograma de aplicaciones del año en los distintos lotes de plantaciones antes de la fecha de vencimiento de los mismos.

4.3.12 Implantación de un sistema de video-vigilancia

Esta propuesta considera la instalación de un sistema que permita hacer un seguimiento en tiempo real de las actividades que ejecuten los despachadores dentro de los almacenes, sin que esto amerite la presencia física de un supervisor y/o jefe de almacén, esto debido a la distancia tan grande que se tienen entre los distintos almacenes de la empresa agroindustrial. El grabador de video digital, o DVR (Digital Video Recorder), contará con una amplia capacidad de memoria, optimizada mediante la grabación sólo al detectar movimiento, lo que permitirá aumentar significativamente el tiempo de grabación.

4.3.13 Restricción del paso al almacén

En la empresa no está estrictamente prohibido el paso al almacén a trabajadores ajenos al mismo y las barreras de acceso existentes son fácilmente vulnerables debido a los débiles procedimientos de seguridad.

El paso a los almacenes debe ser restringido para evitar hurtos por parte de los trabajadores o de terceros que puedan acceder al almacén. De esta manera lo que ocurra en el almacén será responsabilidad de unos pocos empleados.

En acompañamiento de esta medida se establecerán nuevas disposiciones de seguridad como la habilitación de casilleros para el personal fuera de las instalaciones del almacén y la prohibición de la entrada al mismo con objetos de metal (como llaves, celulares, monedas, correas, etc.).

4.3.14 Implantación de un sistema de seguimiento y control de las propuestas de mejora.

Con el fin de realizar un seguimiento a las propuestas instauradas en la empresa y asegurar su buen funcionamiento, es necesario plantear distintos mecanismos de control o indicadores de gestión que midan el comportamiento de las áreas modificadas.

4.3.14.1. Indicador de confiabilidad del inventario

Este indicador se calculará semanalmente tomando en cuenta la información obtenida diariamente mediante el conteo cíclico de inventario. El mismo evaluará las diferencias obtenidas entre el inventario teórico (dado por el sistema NISIRA) y el inventario físico de los artículos, basado en la siguiente Fórmula:

Fórmula 4.1.: Indicador de Confiabilidad de inventario

$$I_1 = \frac{\sum_i^j \text{Items con diferencias}}{j} \times 100$$

Donde:

j = Número Total de Ítems Inventariados

4.3.14.2. Indicador de mermas

Indica el costo de la mercancía dañada debido a una mala gestión de almacenamiento, ya sea por un mal manejo de la mercadería y/o productos, por deterioro dentro de las instalaciones o por caducidad de los mismos, entre otros. Se calculará el costo de reposición de esta mercancía mensualmente y se comparará con el histórico. Tendrá carácter informativo para la toma de decisiones por parte del jefe de almacén.

4.4 Prueba de Hipótesis por Indicador

- El método Seis Sigma, basado en la metodología DMAIC, permitirá aumentar la utilización del espacio del área de almacenamiento en la zona de Almacén de productos Agroquímicos y Fertilizantes gracias a la implantación de estanterías pesadas, o de tipo rack, necesarias para el aprovechamiento del espacio cúbico del almacén, actualmente inutilizado. Además permitirá un mejor manejo de mercadería que, ya sea por su tamaño o peso, dificulte su movimiento, evitando daños a los productos que resultan errores o accidentes en el traslado.

- El método Seis Sigma, basado en la metodología DMAIC, permitirá tener un mejor control documentario en el área de almacén debido a la elaboración de un manual de procedimientos para facilitar la uniformidad de control con el cumplimiento de la rutina de trabajo, así como poder dar una herramienta de ayuda constante al responsable de emitir guías de remisión en caso tenga alguna duda y/o no recuerde la forma correcta de elaborarlas, mitigando así el número de guías de remisión anuladas.

- El método Seis Sigma, basado en la metodología DMAIC, permitirá disminuir el tiempo de toma de inventario físico real de mercadería debido a la implantación de equipos colectores de datos ya que este

equipamiento podrá apoyar la propuesta de la utilización de códigos de barra, ya que el mismo funciona como una pistola de códigos de barra inalámbrica, con memoria de almacenamiento.

Lo cual se disminuyen los tiempos de toma de inventario al automatizar el proceso de descarga de información al sistema de forma directa. Del mismo modo, mediante la propuesta de la adecuación de estanterías para la estandarización de los contenedores facilitaran la ubicación de la mercadería, mejorará el aspecto del ambiente de trabajo y permitirá reducir el tiempo de toma de inventario al tener los productos debidamente clasificados y ordenados.

- El método Seis Sigma, basado en la metodología DMAIC, permitirá alcanzar una mayor exactitud en los inventarios debido a la implantación de un sistema de seguimiento y control que contiene el “indicador de confiabilidad del inventario”, el cual se calculará mensualmente tomando en cuenta la información obtenida diariamente mediante el conteo cíclico de inventario.
- Así mismo, la implantación de un sistema de análisis ABC bidimensional va a permitir el ordenamiento y control del inventario. Otra de las propuestas dadas que contribuiría a alcanzar una mayor exactitud en los inventarios es la automatización del proceso de etiquetado ya que permitirá organizar y dará un aspecto más amigable para la búsqueda de los productos.
- El método Seis Sigma, basado en la metodología DMAIC, permitirá agilizar el plazo de aprovisionamiento al cliente debido a la implementación del método de aprovisionamiento de máximos y mínimos el cual evita la pérdida de tiempo causada por la necesidad de localizar artículos en otros almacenes lejanos al área de despacho.

- Del mismo modo, la propuesta del replanteo de las áreas de almacén agilizará el plazo de aprovisionamiento al cliente debido a la cercanía entre las ubicaciones de los almacenes y la zona de despacho.

- El método Seis Sigma, basado en la metodología DMAIC, permitirá crear lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y limpios de forma permanente, así como, asegurar el éxito de las mejoras propuestas e impulsar los principios de la mejora continua.

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Se determinaron catorce propuestas de mejoras para la gestión del área de almacén de la empresa agroindustrial “Agrícola Andrea S.A.” basados en la metodología DMAIC en conceptos sencillos pero radicales en comparación a los procesos retrógrados que maneja la empresa. Estas recomendaciones fueron descritas de manera simple para facilitar su comprensión, lo que hace más viable su correcta implementación dentro de la empresa. La simplificación de las propuestas de mejora es producto de la metodología empleada, Seis Sigma.
- La adquisición de Estanterías Pesadas (de rack) permite aumentar la utilización y aprovechamiento del espacio del área de almacenamiento hasta en un 50% en la zona de Almacén de productos Agroquímicos y Fertilizantes, así como en el almacén de Materiales de Embalaje. Además, se obtiene un mejor manejo de mercadería que, ya sea por su tamaño o peso, dificulte su movimiento, evitando daños a los productos que resultan errores o accidentes en el traslado.

- Con la elaboración de un manual de procedimientos se mejora el control documentario en el área de almacén ya que ayuda a facilitar la uniformidad de control con el cumplimiento de la rutina de trabajo, así como dar una herramienta de ayuda constante al responsable de emitir guías de remisión en caso tenga alguna duda y/o no recuerde la forma correcta de elaborarlas, mitigando así hasta en un 80% el índice de guías de remisión anuladas.

- Con la implantación de equipos colectores de datos se puede llegar a disminuir el tiempo de toma de inventario físico real de mercadería hasta en un 40%, consiguiendo ser más eficiente al tener un mejor orden y control de los productos.

- El uso del “indicador de confiabilidad” por parte del área, así como, la implantación de un sistema de análisis ABC bidimensional y la automatización del proceso de etiquetado los inventarios contribuyen a alcanzar una mayor exactitud en los inventarios físicos tomados. Del mismo modo, permiten organizar y dar un aspecto más amigable para la búsqueda de los productos.

- La implementación del método de aprovisionamiento de máximos y mínimos, así como, el replanteo de las áreas de almacén permiten agilizar el plazo de aprovisionamiento al cliente interno ya que se disminuyen las pérdidas de tiempo causada por la necesidad de localizar artículos en los almacenes lejanos al área de despacho.

5.2 Recomendaciones

- Teniendo en cuenta la magnitud del problema y la probable trascendencia de las mejoras propuestas, se recomienda la más inmediata implementación de las mismas.
- Se recomienda el seguimiento de las propuestas luego de su implementación, así como la profundización en un sistema de control que permita asegurar el éxito de las propuestas en el tiempo.
- Se sugiere realizar el adiestramiento de los empleados de cara a la puesta en marcha de las propuestas de mejora para los distintos procedimientos y así evitar la resistencia al cambio por parte del personal.
- Realizar un rediseño del plan estratégico de la empresa que comprenda el análisis, diagnóstico, formulación de objetivos generales y específicos que a corto plazo permita enrumbar las decisiones de la empresa para que las distintas áreas de la empresa se concentren en la consecución de un mismo objetivo.
- Impulsar un clima organizacional basado en los principios de la mejora continua, que permita la generación de nuevas propuestas e involucre la participación de todos los trabajadores, fomentando la contribución de los mismos a la detección y solución de los problemas percibidos por ellos cotidianamente.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. ANAYA, Julio. *Almacenes: análisis, diseño y organización*. Madrid: ESIC, 2008. ISBN 978-84-7356-574-5.
2. ARRIETA, J. G. *Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas* [en línea]. Medellín: Universidad EAFIT, 2010. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360733610006>
3. DÍAZ MATALOBOS, Á. *Gerencia de inventarios*. Caracas: Ediciones IESA, 1999. ISBN 978-98-0217-222-1.
4. EVANS, J., & LINDSAY, W. *Administración y control de calidad* [en línea]. México DF: Cengage, 2008. ISBN 978-607-481-366-1. Disponible en: https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2015/08/administracion_y_control_de_la_calidad_7ed_-_james_r_-_evans_y_william_m_-_lindsay.pdf
5. FRAZELLE, E. *World-Class Warehousing and Material Handling*. Estados Unidos: McGraw-Hill, 2002. ISBN 978-0-07-178559-4.
6. GARCÍA, J. P., CARDÓS, M., ALBARRACÍN, J. M., & CARCÍA, J. *Gestión de Stocks de Demanda Independiente*. Valencia: UPV, 2004. ISBN 978-84-9705-521-5
7. HEIZER, D., & RENDER, B. *Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones tácticas*. 8^{va} ed. Madrid: Prentice Hall, 2008. ISBN 978-84-832-2533-2.
8. HERNÁNDEZ, A. *El proyecto factible como modalidad de la investigación educativa* [en línea]. Venezuela: UPEL. 1993. Disponible en: <https://luiscastellanos.files.wordpress.com/2014/02/el-proyecto-factible-como-modalidad-en-la-investigacion-educativa-ana-hernandez.pdf>
9. Pande, P., & Holpp, L. *¿Qué es el Seis Sigma?*. Barcelona: edición McGraw-Hill, 2002. ISBN 978-84-4813-630-7.
10. Price Waterhouse Coopers. *Manual práctico de logística* [en línea]. Zaragoza: PWC, s.f. Disponible en: https://issuu.com/ivanss3/docs/manual_practico_de_logistica_-_pr
11. Tompkins, J., & Smith, J. *The warehouse management handbook*. Raleigh: Tompkins Press, 1998. ISBN 978-09-6586-591-3.
12. Kanawaty, G. *Introducción al Estudio de Trabajo*. 4ta edición. Ginebra: OIT, 1996. ISBN 978-92-2307-108-0.
13. Hernández, Rafael. **LOGISTICA DE ALMACENES**. 1º ed., Cuba, Ed. Hispano Europeo, 2015, 149pp.
14. Herrera, Roberto y Fontalvo, Tomás. **SEIS SIGMA, MÉTODOS ESTADÍSTICOS Y APLICACIONES**. 1º ed., Colombia, Ed. Herrera Acosta, Roberto José S.A., 2011, 138pp.

ANEXOS

ENCUESTA

Fecha: _____

La presente encuesta está orientada a conocer el nivel de servicio brindado en el área de almacén, la cual contiene preguntas sencillas y fáciles de responder. La encuesta tiene una duración no mayor a los 40 segundos.

1.- ¿Consiguió todo lo que buscaba?

Si

No

2.- En una escala del 1 al 5 ¿qué tan rápida fue su atención? Tomar en cuenta que 1 es muy lento y 5 muy rápido.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3.- En una escala del 1 al 5 ¿Cómo calificaría la atención que recibió por parte del responsable de almacén? Tomar en cuenta que 1 es muy lento y 5 muy rápido.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4.- De forma global, indique su Grado de Satisfacción con el área de almacén.

Muy Satisfecho

Satisfecho

Indiferente

Insatisfecho

Muy Insatisfecho

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Código EAN	Del inglés, European Article Number, es decir el Sistema de código de barras que asocia un código de producto interno a un código único internacional.
Gestión de Almacén	La gestión de almacén concierne a todo lo relativo a los flujos físicos de los artículos en almacén: direcciones físicas de almacenamiento, preparación de pedidos
Indicadores	La gestión de almacén concierne a todo lo relativo a los flujos físicos de los artículos en almacén: direcciones físicas de almacenamiento, preparación de pedidos.
Inventario Cíclico	Inventarios que se requieren para apoyar la decisión de operar según tamaños de lotes. Esto se presenta cuando en lugar de transportar inventarios de una unidad a la vez, se puede decidir trabajar por lotes.
Proceso	Conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de uno a mas inputs (entradas) los transforma, generando un output (resultado).
Racks	Estructuras metálicas conformadas por marcos y vigas, sobre las que se apoya la mercadería apilada en pallets de madera y en diferentes niveles.