

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL PROCESO LOGÍSTICO EN SUS ETAPAS DE
ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE LA EMPRESA AFA MEDICAL WORLD**

BRAULIO CORTES GONZALEZ

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO SEDE FARALLONES

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2020

**PROPUESTA PARA MEJORAR EL PROCESO LOGÍSTICO EN SUS ETAPAS DE
ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE LA EMPRESA AFA MEDICAL WORLD**

BRAULIO CORTES GONZALEZ

**Trabajo de Grado presentado para Optar el Título de:
INGENIERO INDUSTRIAL**

Proyecto Realizado bajo la Dirección de

DAVID DAJLES LENIS

Magister – Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO – SEDE CALI FARALLONES

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI D.E.

2020

Nota de Aceptación

Proyecto de Grado Aprobado por el Comité de Proyectos de Grado de la Universidad, en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Antonio Nariño para Optar al Título de Ingeniero Industrial.

Director del Proyecto

Jurado

Jurado

AGRADECIMIENTOS

Ante todo y primeramente a Dios por darme la fuerza y fortaleza necesaria para permitirme alcanzar esta Meta tan importante en mi vida.

A mis padres por brindarme su apoyo incondicional y darme su cariño y aliento a lo largo del camino de mi vida.

A mis profesores, que me colocaron con su empeño y dedicación en mi proceso de formación profesional

DEDICATORIA

A mis padres Alipio Cortes. Y Consuelo González por su comprensión y cariño.

A mis hermanos Janet, Jorge y Katalina Cortes por su apoyo incondicional

A mi esposa Lorena Ospina y a mi hija Valentina Cortes, por su constante comprensión y apoyo que me brindaron para culminar esta etapa crucial e importante de mi proceso de formación profesional.

Se los dedico con todo mi amor y desde lo más profundo de mi ser y mi alma, con todo mi Amor y Gratitud.

BRAULIO CORTES GONZALEZ

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	15
ABSTRACT	16
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	19
1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA	20
1.4. SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA	22
2. JUSTIFICACION	23
2.1. JUSTIFICACION TEORICA	23
2.2. JUSTIFICACION METODOLOGICA	24
2.3. JUSTIFICACION PROFESIONAL	25
2.4. JUSTIFICACION PRACTICA	25
3. OBJETIVOS	27
3.1. OBJETIVO GENERAL	27
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	27

	6
4. MARCO DE REFERENCIA	29
4.1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	29
4.1.1. <i>Gestión Administrativa.</i>	29
4.1.2. <i>La Logística.</i>	34
4.1.3. <i>La cadena logística.</i>	36
4.1.4. <i>Diagnóstico Logístico.</i>	37
4.1.5. <i>Gestión de Inventarios.</i>	38
4.1.6. <i>Almacenamiento y distribución.</i>	39
4.1.7. <i>Pronostico de la Demanda (Forecasting).</i>	42
4.1.8. <i>Centro de Distribución.</i>	42
4.1.9. <i>Metodología PHVA.</i>	43
4.1.10. <i>Ventaja competitiva.</i>	45
4.1.11. <i>Planeación estratégica.</i>	46
4.1.12. <i>Método del Transporte.</i>	47
4.1.13. <i>Señalización.</i>	48
4.1.14. <i>Implementación de Normas de Señalización.</i>	49
4.1.15. <i>Demarcación y señalización en centros logísticos y bodegas.</i>	54
4.2. MARCO CONTEXTUAL	57
4.2.1. <i>Antecedentes.</i>	57
4.2.2. <i>Ubicación.</i>	58
4.2.3. <i>Portafolio de Productos y Servicios.</i>	59
4.3. MARCO LEGAL	63
4.3.1. <i>Decreto 677 de abril 26 de 1995.</i>	63

	7
4.3.2. <i>Decreto 2510 del 3 de septiembre de 2003.</i>	65
4.3.3. <i>Decreto 2086 del 6 junio de 2010.</i>	65
4.3.4. <i>Ley 9 de enero 24 de 1979.</i>	65
4.3.5. <i>Autorización de Comercialización.</i>	66
5. METODOLOGÍA	73
5.1. TIPO DE ESTUDIO	73
5.1.1. <i>Investigación Cualitativa.</i>	73
5.1.2. <i>Investigación Cuantitativa.</i>	74
5.1.3. <i>Investigación Aplicada.</i>	74
5.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	74
5.3. FASES METODOLÓGICAS DE LA INVESTIGACIÓN	75
5.3.1. <i>Búsqueda y organización de la información.</i>	76
5.3.2. <i>Fase diagnostica.</i>	76
5.3.3. <i>Identificación de Variables.</i>	76
5.3.4. <i>Desarrollo de la Propuesta.</i>	76
5.3.5. <i>Análisis de las Características Técnicas y Económicas de la Propuesta.</i>	76
5.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	77
5.5. FUENTES DE INFORMACIÓN.	77
5.5.1. <i>Fuentes primarias.</i>	78
5.5.2. <i>Fuentes secundarias.</i>	78
5.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN	78
5.7. CATEGORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	79

	8
6. INGENIERÍA DEL PROYECTO	83
6.1. PRIMERA ETAPA FASE DIAGNÓSTICO	83
6.1.1. <i>Hallazgos de las visitas a las sedes de la empresa AFA MEDICAL WORLD.</i>	83
6.1.2. <i>Análisis e interpretación de la encuesta.</i>	87
6.1.3. <i>Análisis General de la empresa AFA MEDICAL WORLD.</i>	96
6.1.4. <i>Matriz DOFA.</i>	102
6.2. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍA	103
6.2.1. <i>Sistema de Recepción Actual.</i>	103
6.2.2. <i>Sistema de almacenamiento actual.</i>	105
6.2.3. <i>Sistema de distribución actual (transporte y entrega a clientes).</i>	106
6.3. PROPUESTA PARA UN NUEVO MODELO DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍA SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA	108
6.3.1. <i>Reducción de las Bodegas y Vehículos.</i>	109
6.3.2. <i>Propuesta de Mejora del Proceso de recepción Bodega AFA MEDICAL.</i>	111
6.3.3. <i>Programación de modelo óptimo de transporte para la empresa AFA MEDICAL WORLD.</i>	116
6.3.4. <i>Análisis de la Propuesta de Mejora del Proceso de recepción Bodega y Transporte de la empresa AFA MEDICAL.</i>	129
7. EVALUACION ECONOMICA DEL MODELO PROPUESTO	132
8. CONCLUSIONES	136

	9
BIBLIOGRAFÍA	138
ANEXOS	145
8.1. ANEXO 1. ENCUESTA SOBRE EL PROCESO DE RECEPCION, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE LAS MERCANCIAS EN LA EMPRESA AFA MEDICAL WORLD	145
8.2. ANEXO 2. ENCUESTA SOBRE EL PROCESO DE RECEPCION, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE LAS MERCANCIAS EN LA EMPRESA AFA MEDICAL WORLD	146

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1. Condiciones de la bodega principal.</i>	21
Figura 2. Planeación dentro de un enfoque sistemático de la administración.	31
Figura 3. Pasillo, posición y altura en sistema de almacenamiento.	41
Figura 4. Ciclo PHVA	45
Figura 5. Códigos de colores basados en la Norma Técnica Colombiana 1461.	49
Figura 6. Ejemplo de uso de color de seguridad y color de contraste.	53
Figura 7. Ejemplo de demarcación en bodegas	55
Figura 8. Bodega demarcada	55
Figura 9. Colores y forma de demarcación de diferentes áreas y pasillos.	57
Figura 10. Logo de AFA MEDICAL WORLD	57
Figura 11. Ubicación de la empresa AFA MEDICAL WORLD	59
Figura 12. Líneas de representación de AFA MEDICAL WORLD	60
Figura 13. Algunos de los elementos de la Línea de Repuestos.	60
Figura 14. Algunos elementos de elementos la Línea de Movilidad.	61
Figura 15. Algunos elementos de la Línea Hospitalaria.	62
Figura 16. Algunos de los elementos de la Línea de Diagnostico.	62

	11
Figura 17. Algunos elementos de la Línea de cuidado en casa.	63
Figura 18. Clasificación según el riesgo de los Dispositivos Médicos.	71
Figura 19. Zona Franca del Pacifico, empresas OPERCOMEX y VALLEY GROUP.	84
Figura 20. Ubicación Bodegas de ALMAVIVA en Cali	85
Figura 21. Ubicación de Compañía de Logística Global (CDLG) SAS y distribución de clientes en la bodega.	86
Figura 22. Ubicación de AFA MEDICAL WORLD e imágenes del interior de la bodega.	86
Figura 23. Gráfico de torta respuesta a la pregunta Clientes, sobre la percepción del sistema recepción, almacenamiento y distribución de AFA MEDICAL WORLD por parte de clientes.	88
Figura 24. Respuesta a la pregunta 1 Empleados, sobre la percepción de los empleados de la afectación en su rendimiento generado por proceso logístico actual.	90
Figura 25. Respuesta a la pregunta 2 Empleados, sobre la percepción de cual proceso le afecta más en su trabajo.	91
Figura 26. Respuesta a la pregunta 3 Empleados, sobre la percepción de disminución de Bodegas en el desarrollo de su trabajo.	93
Figura 27. Respuesta a la pregunta 4 Empleados sobre si se está realizando correctamente la funcionando la recepción, almacenamiento y distribución	94
Figura 28. Respuesta a la pregunta 5 de percepción de los empleados del cómo afecta los despachos la relación con los clientes.	96
Figura 29. Estructura Administrativa – Organigrama de la Empresa AFA MEDICAL WORLD.	101
Figura 30. Diagnóstico de funcionamiento del proceso de recepción actual.	104

	12
Figura 31. Diagrama del sistemas de distribución actual	107
Figura 32. Imagen superior bodega principal de AFA MEDICAL WORLD antes de aplicar demarcaciones, imagen inferior recomendación realizada por el autor en demarcaciones de zonas de la bodega.	114
Figura 33. Recomendación de demarcación y marcación de la zona de extintor.	115
Figura 34. Ejemplos realizados en la empresa AFA MEDICAL WORLD de organización y separación de mercancías con zonas de demarcación.	116
Figura 35. Solución óptima de transporte para el nuevo proceso logístico de distribución de mercancía.	130

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Marco legal sobre demarcación y señalización en Colombia.	48
Tabla 2. Significado de los colores de seguridad.	51
Tabla 3. Colores de contraste	52
Tabla 4. Formas geométricas que se emplean y su significado	53
Tabla 5. Modalidad de Registro Sanitario.	66
Tabla 6. Requisitos técnicos de acuerdo a la clase de dispositivo médico.	68
Tabla 7. Categorización del problema.	80
Tabla 8. Respuestas a la pregunta Clientes, sobre la percepción del sistema de recepción, almacenamiento y distribución de AFA MEDICAL WORLD por parte de clientes.	88
Tabla 9. Respuesta a la pregunta 1 a Empleados. Sobre percepción de los empleados de la afectación en su rendimiento generado por proceso logístico actual.	89
Tabla 10. Respuesta a la pregunta 2 Empleados, sobre la percepción de cual proceso le afecta más en su trabajo.	91
Tabla 11. Respuesta a la pregunta 3 Empleados sobre la disminución de Bodegas para facilitar el trabajo.	92
Tabla 12. Respuesta a la pregunta 4 Empleados sobre si se está realizando correctamente la funcionando la recepción, almacenamiento y distribución.	94

	14
Tabla 13. Respuesta a la pregunta 5. Empleados sobre cómo afecta los despachos la relación con los clientes.	95
Tabla 14. Matriz Axiológica de AFA MEDICAL WORLD.	100
Tabla 15. Matriz DOFA de la empresa AFA MEDICAL WORLD.	102
Tabla 16. Ahorro alcanzado en costos de almacenamiento antes y después de la propuesta de reducir el número de bodegas de cinco a tres en la empresa AFA MEDICAL WORLD.	110
Tabla 17. Costos unitarios promedio por toneladas por zona y por mes (2017).	119
Tabla 18. Zonas Según Clasificación	120
Tabla 19. Capacidad de almacenamiento de las Bodegas	121
Tabla 20. Toneladas requeridas por zona y por mes (2017)	121
Tabla 21. Capacidad de carga de los diferentes vehículos en toneladas.	122
Tabla 22. Modelo óptimo de transporte Iteración inicial.	124
Tabla 23. Modelo óptimo de transporte Interacción 2 VEHICULO POR	125
Tabla 24. Interacción 3 Por Zonas.	126
Tabla 25. Evaluación del costo de transporte para la solución optima	132
Tabla 26. Evaluación de costos las cuatro (4) de bodegas alquiladas.	133
Tabla 27. Evaluación de costos dejar dos (2) de bodegas alquiladas.	134

RESUMEN

Este proyecto tiene como objeto el desarrollo de una propuesta para mejorar el proceso logístico en la Empresa MEDICAL WORLD en sus etapas de Almacenamiento y Distribución, de tal forma que se pueda dar cumplimiento a los parámetros establecidos por la compañía, además, poder brindar un servicio adecuado a los clientes en cuanto a cantidades y tiempos de entrega. Para lo cual se desarrollaron estrategias desde el punto de vista de la Ingeniería Industrial, para mejorar los procesos logísticos de distribución y bodegaje de productos, entre los cuales están la reestructura la ubicación de productos, para que sea más ágil y estén de acuerdo a la categoría y su nivel de salida y sus características, mejorando el proceso de alistamiento y de embalaje para despacho, disminuyendo de esta forma los tiempos para el despacho, mejorando el servicio de atención al cliente.

Palabras clave: producto, alistamiento, embalaje, cliente, eficacia, eficiencia, pedidos, mejora continua, logística y recolección.

ABSTRACT

The purpose of this project is to develop a proposal to improve the logistics process in the MEDICAL WORLD Company in its Storage and Distribution stages, in such a way that the parameters established by the company, in addition to being able to provide adequate service to customers in terms of quantities and delivery times. For which strategies were developed from the point of view of Industrial Engineering. To improve the logistics processes of distribution and warehousing of products, among which are the restructuring of the location of products, so that it is more agile and is in accordance with the category and its output level and its characteristics, improving the preparation and packing process for dispatch, thus reducing dispatch times, improving customer service.

Keywords: product, enlistment, packaging, customer, effectiveness, efficiency, orders, continuous logistics and collection improvement

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

Mejorar la prestación de los servicios logísticos en cada uno de los subprocesos que componen un proceso logístico operativo de una empresa desde que se recibe la mercancía, si es importador, o desde que se produce, si es fabricante, hasta que llega al consumidor final. Lo anterior implica mejorar cada una de las áreas funcionales que componen dicho proceso.

Esto significa que solo un mejoramiento integral permite alcanzar una mayor productividad y por lo tanto una mayor competitividad ante los clientes.

Sobre este aspecto los subprocesos que más impactan el proceso logístico son: la recepción de las mercancías, el almacenamiento de las mismas y la distribución (transporte) hasta cliente final. Es por esta razón que una cadena de abastecimiento (supply Chain) soportada en un proceso logístico que brinde equilibrio en todos sus subprocesos y los desarrolle de una manera eficiente le proporciona a la empresa, además, de significativos beneficios, una mayor competitividad en el mercado en el cual interactúa comercialmente.

Iniciar el mejoramiento del proceso logístico potenciando, en primer lugar, el almacenamiento y la distribución, es un buen comienzo para implementar un proceso logístico que le permita obtener a los clientes las mercancías solicitadas en el menor tiempo posible y en el estado en que son requeridas. (AFA MEDICAL WORLD: Empresa distribuidora e importadora de dispositivos médicos y equipos de diagnóstico ubicada en la ciudad de Cali Colombia).

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa AFA MEDICAL WORLD S.A.S, dedicada a la importación de dispositivos médicos y equipos de diagnóstico, los cuales distribuyen en un 100 % en el país y cuyas ventas nacionales las realizan a distribuidores mayoristas en su gran mayoría los cuales a su vez los venden a diferentes clientes como: hospitales, casas médicas, instituciones educativas y entidades gubernamentales entre otros.

Estas mercancías llegan al país a través del Puerto de Buenaventura, para ser trasladadas posteriormente a las diferentes bodegas que la empresa tiene en alquiler en la ciudad de Cali. Algunas de estas bodegas que, a la vez de servir de almacenamiento temporal para las mercancías sin nacionalizar, son operadores aduaneros que permiten su nacionalización parcial, están ubicadas en la zona franca del pacifico (OPERCOMEX y VALLEY GROUP) y en el depósito aduanero de ALMAVIVA. Así mismo, Existen otras bodegas donde se almacena la mercancía nacionalizada estas son CDLG Logística y sede principal en Cali.

La empresa actualmente está trabando con cinco bodegas, tres de las cuales. OPERCOMEX, VALLEY GOUP y ALMAVIVA, se puede almacenar mercancía nacionalizada o sin nacionalizar, en las otras dos bodegas, la principal (AFA MEDICAL WORLD) y CDLG S.A.S. (Compañía Logística Global) se almacena mercancía nacionalizada, dado que estas últimas operan como depósito simple. Este número de bodegas genera elevados costos, no solo por el alquiler sino también por el transporte y los recursos de personal logístico y administrativo, al compararlo con el flujo y nivel de almacenamiento requerido, es importante

resaltar que la empresa posee clientes distribuidos no solo en la ciudad de Santiago de Cali, sino en todo el país.

Adicionalmente, los costos actuales de transporte y los tiempos entrega son considerados elevados con respecto a los niveles que requiere la empresa, dados los volúmenes de venta y las distancias internas y externas que se debe recorrer por la ubicación y distribución actual de las bodegas. Es importante resaltar, que en este momento la empresa cuenta con siete vehículos para abastecer las cinco zonas en que se ha dividido la ciudad de Santiago de Cali para el despacho local: norte, sur, centro, occidente y oriente.

Por otro lado también es necesario trabajar un tema importante en la bodega principal AFA MEDICAL WORLD, dado que en está los espacios no están siendo utilizados de manera adecuada y además no se tienen en cuenta ni las normas de seguridad industrial, ni las Buenas Practicas de Almacenamiento (BPA), ni los principios de manejo de materiales; tales como iluminación, señalización, demarcación, etc.

El modelo actual de recepción, almacenamiento y distribución de dispositivos médicos y reactivos de diagnóstico, no cuenta con un adecuado sistema de inventarios que garantice el control en forma ordenada por tipo, lote, características requeridas de almacenamiento y fecha de vencimiento de los productos, lo que genera problemas en el campo administrativo, operativo y económico para la empresa.

1.2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La empresa AFAMEDICAL WORLD. Es una empresa cuyo objeto social es de importar y comercializar productos nacionales e importados tales como: Insumos y dispositivos

de uso médico y hospitalario para diagnóstico, movilidad y cuidados de salud en clínicas, hospitales y el hogar.

La compañía expandió rápidamente su área de trabajo, siendo necesario alquilar bodegas externas, que estuvieran disponibles y que cumplieran con normas y estándares requeridos para el almacenamiento este tipo de elementos, en este momento la empresa cuenta con cinco, lo que incremento la utilización de recursos económicos y humanos; sin una adecuada planificación.

Además de lo anterior, la compañía ha descuidado un poco la bodega principal, en la cual algunos espacios no están siendo utilizados de la manera correcta, no se tienen en cuenta las normas de seguridad industrial y de bioseguridad, las condiciones especiales que se requiere para el almacenamiento adecuado de algunos productos y los principios de manejo de materiales que pueden afectar al personal como a la mercancía, tal como se aprecia en la Figura 1.

1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA

Para el desarrollo de este proyecto se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se puede mejorar el proceso logístico de recepción, almacenamiento y distribución dispositivos médicos, equipos y reactivos de diagnóstico de la empresa AFA MEDICAL WORLD de la ciudad de Santiago de Cali?



Figura 1. Condiciones de la bodega principal.

Fuente: El Autor

1.4. SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA

Para poder desarrollar la pregunta de investigación se plantean las siguientes preguntas de sistematización del problema de investigación:

- ¿Cómo se adelanta actualmente el proceso de recepción, almacenamiento y distribución de dispositivos médicos y equipos de diagnóstico, en las diferentes bodegas de la empresa?
- ¿Cuáles son las variables y factores que intervienen y afectan el sistema logístico de recepción, almacenamiento y distribución?
- ¿De qué forma se puede mejorar significativamente la productividad del proceso logístico de recepción, almacenamiento y distribución (transporte) de la empresa AFA MEDICAL WORLD?
- ¿Cuáles es la relación Costo/Beneficio que se obtendrá con la aplicación del nuevo modelo?

2. . JUSTIFICACION

Un proyecto tendiente a mejorar el proceso logístico es justificable desde todo punto de vista, pero en este caso, este proyecto tiene un propósito tanto académico, como empresarial.

2.1. JUSTIFICACION TEORICA

En este proyecto se manejaron diferentes conceptos desde el punto de vista teórico que le aportaron al estudiante el manejo de conceptos y elementos que además de ser parte integral del proyecto son aspectos de gran relevancia para un ingeniero industrial. El más importante de ellos es el conocimiento que se adquiere sobre la forma en que se debe ejecutar, aplicar y manejar los procesos logísticos que le permiten a las empresas lograr un buen manejo administrativo y operativo. El estudio plantea de una manera clara como se debe elaborar un plan de operaciones logísticas para lograr que los productos lleguen al cliente en las condiciones técnicas y plazos de tiempo adecuados, buscando siempre que sea el menor tiempo posible. De la misma manera, establece un esquema que atreves del manejo logístico, especial mente en lo relacionado con el almacenamiento y la distribución, le dé a la empresa las herramientas

requeridas para establecer un programa de costos que mejore los beneficios económicos de la misma.

Otro aporte que el estudio le hace al investigador es el relacionado con la manera de adelantar el almacenamiento y el manejo de los inventarios dentro de bodegas. A sí mismo, el estudio e los métodos de transporte y la logística de distribución, rutas críticas, reducción de costos, y la aplicación de diferentes conocimientos de investigación de operaciones enfocados en los procesos relacionados con la logística de almacenamiento y distribución, aplicando conceptos como el método de las cinco eses (5S), lean manufacturing, metodologías de mejoramiento continuo (PHVA).

Como puede notarse son múltiples los aspectos teóricos en que se fundamenta y justifica la realización de este proyecto.

2.2. JUSTIFICACION METODOLOGICA

Otro aspecto que justifica la realización del proyecto es el Metodológico, debido a que en él se propone un método claro, sencillo y adecuado a las expectativas y necesidades de la empresa, pero utilizando herramientas de ingeniería que son fundamentales para establecer un buen sistema de distribución. En este sentido el método de redes enfocado a mejorar el sistema de trasportación, almacenaje y distribución de mercancía, es el adecuado para darle solución al problema que reduce el número de bodegas existentes actualmente, minimizando los costos de la empresa. La forma como se adelanta el método a partir de las distancias recorridas y los tiempos

utilizados es fundamental para determinar el flujo de las mercancías y darle sostenibilidad al método de trasportación y la reducción al número de bodegas.

Así mismo, enmarcar el problema dentro del método PHVA, en concordancia con el plan de mejoramiento continuo es otro de los aportes metodológicos que alcanza el proyecto.

2.3. JUSTIFICAION PROFESIONAL

Este es un proyecto donde se aplican diferentes conceptos y preceptos de la Ingeniería Industrial, en el cual el estudiante adquiere experiencia tanto teórica como practica que le ayudan a afianzar sus conocimientos dentro del campo profesional laboral de un ingeniero industrial, el proyecto es justificable ya que va incrementar de manera significativa los conocimientos teóricos y prácticos del estudiante lo que le permitirá un mejor desempeño en su vida profesional en el campo laboral.

2.4. JUSTIFICACION PRACTICA

Este es un proyecto cuyo objeto es resolver algunos problemas que se están presentando en los procesos operativos y administrativos dentro de la empresa AFA MEDICAL WORLD y que tiene como propósito hacer más eficiente los sistemas de almacenamiento y distribución de insumos y dispositivos médicos, reduciendo los costos e incrementando los beneficios económicos y de imagen de la empresa ante sus clientes. Siendo este un proyecto de

investigación aplicada, realizado tomando como base la operación de la empresa AFA MEDICAL WORLD y con el fin de poner en práctica los resultados alcanzados para poder solucionar un problema recurrente en la recepción, almacenamiento y distribución de mercancías importadas, se justifica desde el punto de vista práctico el desarrollo de este proyecto.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta tendiente a mejorar el proceso logístico de recepción, almacenamiento y distribución de dispositivos médicos y equipos de diagnóstico de la empresa AFA MEDICAL WORLD de la ciudad de Santiago de Cali.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diagnosticar la forma en que se desarrolla actualmente el proceso logístico de recepción, almacenamiento y distribución de dispositivos médicos y equipos de diagnóstico, en las diferentes bodegas de la empresa AFA MEDICAL WORLD.
- Identificar y caracterizar las variables y factores que determinan el sistema de recepción almacenamiento y distribución de la empresa AFA MEDICAL WORLD y cuál es el comportamiento que asumen durante el proceso logístico

- Establecer una propuesta, que, con base en un modelo apropiado de recepción, almacenamiento y distribución (trasporte), mejore significativamente la eficiencia de las variables que intervienen en el sistema logístico de recepción, almacenamiento y distribución en la empresa AFA MEDICAL WORLD.

- Determinar la relación beneficio- costo que se puede tener con la aplicación del nuevo modelo propuesto para la recepción, almacenamiento y distribución en AFA MEDICAL WORLD.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Este marco se fundamenta los aspectos teóricos que le dan validez y sostenibilidad académica, operativa y practica al proyecto.

4.1.1. Gestión Administrativa. La teoría administrativa brinda, a los investigadores, herramientas básicas para estudiar el funcionamiento de una organización en cada uno de los niveles de la misma: administrativo, operativo y de control (Cabrera, 2004) (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012). Así como también en cada una de las divisiones, departamentos y/o secciones que conforman dichos niveles (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012). La gestión administrativa en una empresa es un factor clave dentro del manejo de una empresa, dado que de la gestión que se realice dependerá el éxito que tenga la empresa o negocio (Aranda Formación, 2020) (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012), es importante tener presente que una empresa surge para atender ciertos deseos o necesidades de la sociedad, a cambio de una compensación de tipo económico, la cual dependerá del nivel de riesgo y oportunidad, además de los esfuerzos de los empresarios con sus inversiones (Aranda Formación, 2020). Parte del estudio administrativo es el análisis de los elementos y procesos que se han venido estudiando en

una organización o empresa, como es el caso de AFA MEDICAL WORLD, aprender de estas experiencias para, de esta manera, identificar las diferentes fortalezas de dichos métodos y procesos, los problemas que presentan, las causas que los producen y las consecuencias que pueden ocasionar en un futuro. Buscando posteriormente, a través de un juicioso análisis administrativo y técnico, eliminar las causas que afectan el proceso y mantener las fortalezas de este.

El desarrollo del proceso administrativo para buscarle solución a un problema determinado y específico está definido dentro de la gestión administrativa. Este proceso administrativo abarcando todos los aspectos de una organización en términos generales se puede definir por cuatro etapas como son: planeación, organización, dirección y control (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012) (Cruz Chimal & Jiménez Pérez, 2013) (Stoner, Freeman, & Gilbert Jr., 1996) (Romero Sánchez, 2003).

- **Planeación.** Significa definir los propósitos o misiones que se persigue con la solución de un determinado problema (entendiendo la palabra problema en términos generales como una situación positiva o negativa a solucionar, o a trabajar); plantear objetivos o metas a desarrollar y obtener para solucionar el problema; las estrategias a seguir; las políticas dentro de las cuales se enmarca dichas estrategias; los procedimientos (metodología); las reglas que hay seguir y finalmente presupuesto necesario (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012) (Stoner, Freeman, & Gilbert Jr., 1996).

Dentro de un enfoque sistemático de la administración la planeación se puede representar en el diagrama propuesto por Koontz et al. (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012), el cual se aprecia en la Figura 2.

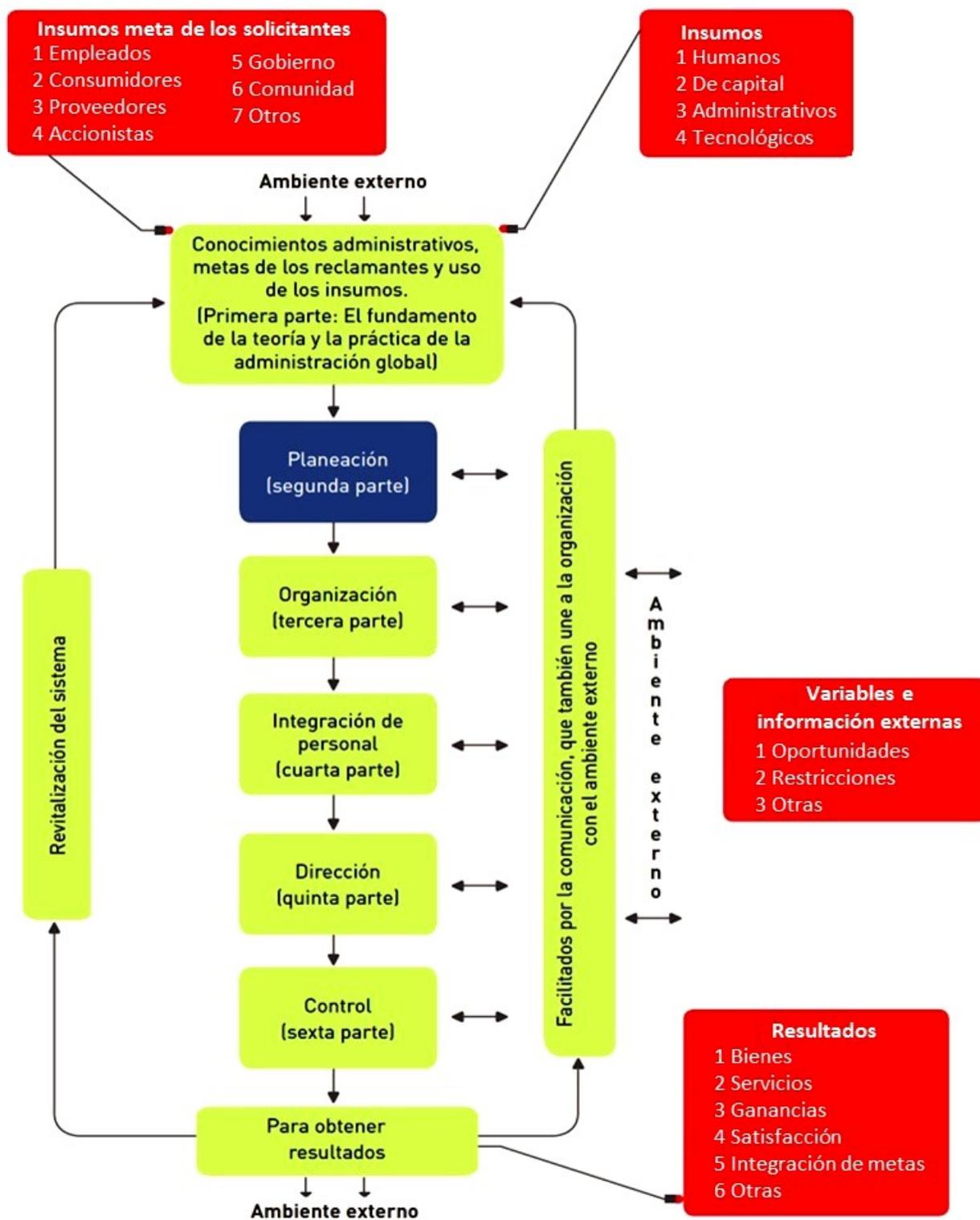


Figura 2. Planeación dentro de un enfoque sistemático de la administración.

Fuente: Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012

Con la planeación se determina el curso de acción a seguir, fijando los objetivos, las etapas y acciones necesarias para alcanzarlos y los tiempos en que se deben realizar. La planeación normalmente en cualquier tipo de empresa comprende tres etapas que son: **políticas**, o principios que orientan las acciones a seguir, **procedimientos** o sea la secuencia de operaciones a realizar y **programas** o fijación de tiempos requeridos. Se requiere también de la realización de un presupuesto y finalmente de hacer un pronóstico acerca de lo que va a suceder (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012). Por tanto, se puede decir que la planeación es la primera ficha del proceso de gestión administrativa, ahora en ella se siguen los siguientes pasos: investigación del entorno interno y externo, planeación de las estrategias a seguir, políticas y propósitos, así como las acciones a ejecutar en el corto, en el mediano y en el largo plazo (Cruz Chimal & Jiménez Pérez, 2013).

- **Organización.** Según Koontz et al. (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012), el término organización se refiere a toda una estructura técnica y de relaciones que debe existir entre las funciones, las jerarquías y las obligaciones que se dan dentro de una organización. En las jerarquías se fija la autoridad y responsabilidad que debe existir en cada uno de los niveles de la empresa. Las funciones definen como deben dividirse las actividades especializadas dentro de la organización u empresa para lograr el objetivo deseado. Las obligaciones están referidas a cada unidad jerárquica en concreto, haciéndose individualmente responsable de sus acciones.

Por lo cual esta es la segunda ficha del proceso de gestión administrativa, la cual se puede decir que es un conjunto de reglas o normas, cargos (jerarquía), conductas que deben respetar todas y cada una de las personas dentro de la empresa; por tanto la función principal de

la organización es la de disponer, ordenar y coordinar los recursos con que cuenta la empresa, tales como recursos humanos (considerado actualmente el más valioso), materiales y financieros (Cruz Chimal & Jiménez Pérez, 2013).

- **Dirección.** La dirección es el elemento fundamental de la administración. Dirigir es básicamente impulsar, coordinar, vigilar e influir para mantener bajo control un proceso evitado, que se desvíe de la meta perseguida, en todas sus etapas, desde que se inicie hasta que se culmine. La diferencia debe relacionar en una perfecta lógica los recursos humanos, los elementos, cosas, y los recursos financieros para lograr que se alcance el objeto deseado (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012).

Dentro del rompecabezas de la gestión administrativa la dirección es la tercera ficha calve, dado que dentro de ella se encuentran, por ejemplo: la ejecución de y el control de los planes de la empresa, la motivación del personal, las estrategias de comunicación y la supervisión de las tareas asignadas o delegadas y desarrolladas para alcanzar las metas y propósitos de la organización (Cruz Chimal & Jiménez Pérez, 2013).

- **Control.** Dentro del proceso de gestión administrativa de control es la corrección y medición del desempeño que garantiza que se cumplan los objetivos, en él se incluyen todas las actividades que se desarrollan para garantizar que las operaciones desarrolladas coincidan con las diversas operaciones planeadas. Se debe controlar por ejemplo las evaluaciones de resultados y con base en estos resultados tomar las medidas que sean necesarias para minimizar las ineficiencias en los procesos o los resultados alejados de lo planeado (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012) (Romero Sánchez, 2003). En otras palabras el

control es medir, analizar y corregir el desempeño individual y organizacional para asegurar que los se conformen y alineen con los planes trazados, si existe desviaciones, identificar los responsables y corregir dichos errores; es importante tener presente que el control debe ser constante y no a posteriori, lo que hacer una labor de prevención (Romero Sánchez, 2003). Se debe estudiar el histórico para determinar lo que puede haber ocurrido y establecer la razón por la cual los estándares no se ha cumplido; para de esta forma tomar las medidas necesarias para que más adelante no se repitan los errores del pasado (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012) (Romero Sánchez, 2003) (Melinkoff, 1990).

4.1.2. La Logística. El manejo logístico es el proceso encargado de planificar y coordinar diversas actividades dentro de una organización la cual puede ser industrial, comercial o de servicios, para que los elementos o servicios lleguen a tiempo, de forma adecuada, con el menor costo y con la mayor efectividad posible. La logística se especializa básicamente en la forma como se debe desarrollar el proceso tendiente a la distribución y entrega del producto al consumidor final (Rojas López, Guisao G., & Cano A., 2011). El término logística es muy usado actualmente en el ámbito empresarial, principalmente en los sectores de mercadeo y distribución de productos y servicio. Ahora, este surgió de un concepto militar francés, del terminó “*logistique*”, en la parte militar se empezó a utilizar para designar al alistamiento, transporte, suministro y albergue de tropas (Sevilla, 2012) (Rojas López, Guisao G., & Cano A., 2011). En las empresas el término logística se relaciona con las actividades que son inherentes a los procesos de aprovisionamiento de materiales y equipos, de producción, de almacenaje, de transporte y de servicio al cliente los cuales son necesarios y fundamentales para el desarrollo,

sostenimiento, crecimiento y competitividad de la empresa (Rojas López, Guisao G., & Cano A., 2011).

La logística es una herramienta fundamental para el desarrollo y crecimiento de una organización, la cual permite incrementar la eficacia y efectividad de los procesos incrementando la competitividad, dado que mediante una planificación estratégica permite agilizar las actividades del manejo de suministros, despachos, compras, el manejo de situaciones inesperadas, optimizando los costos, además se crean sistemas integrados de información y control, lo que concede un flujo adecuado y continuo de productos y servicios con inversiones relativamente bajas, generando menores costos para la empresa (Ballou, 2004). La logística gira en torno a la palabra disponibilidad, guardando una relación muy estrecha con la frase que afirma que *“el éxito de una empresa consiste en ofrecer al mercado el producto correcto, en el lugar correcto y en el momento correcto”* (Rojas López, Guisao G., & Cano A., 2011). La logística es un factor de ventaja competitiva muy importante, al optimizar el flujo de materiales, los costos relacionados a su manipulación y al incrementar los niveles de fiabilidad de los procesos (Castán Ferrero, López Parada, & Carballosa Núñez, 2012).

El proceso logístico inicia desde que llega la materia prima o de la solicitud de un servicio en el caso de una empresa de servicio pasando por todos los subprocesos necesarios hasta llegar al consumidor final. A la gestión logística se debe agregar el proceso relacionado con manejo de proveedores de las materias primas o insumos o mercancías y el proceso relacionado con el servicio al cliente externo (postventa) (Castán Ferrero, López Parada, & Carballosa Núñez, 2012) (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2012) (Anaya Terejo & Polanco Martín, 2007).

Uno de los aspectos esenciales dentro del proceso logístico total es la planeación, gestión y control de inventarios, ya que es la parte del proceso donde se almacena lo que se produce o se recibe en las cantidades necesarias y suficientes para mantener el producto siempre disponible para los clientes externos o internos de una empresa. Este uno de los problemas críticos detectados en la empresa AFA MEDICAL WORLD.

4.1.3. La cadena logística. La cadena logística se basa en la adecuada planificación y control de los bienes y servicios dentro de una empresa u organización, debe satisfacer tanto las necesidades internas como las externas. La cadena logística debe cubrir el flujo de materias, productos o servicios desde el origen del proceso, hasta la entrega final al usuario (interno o externo) o el cliente en la calidad y cantidad adecuada y en el tiempo concertado (EAE Business School, 2016). La cadena logística, así como, implica cambios estructurales y culturales que permitan generar ventajas competitivas, identificando y explicitando todos los costos que se presentan en las diferentes operaciones de recepción, producción, almacenamiento, preparación, despacho y preparación de mercancía que realiza una empresa, en la parte de inventarios se estudia cómo actúan la oferta y la demanda en el tiempo anticipando el futuro a mediano y largo plazo. Aplica dentro de este proceso el uso adecuado de tecnologías y sistemas de información, para llevar adelante el proceso logístico con el fin de lograr las mejores márgenes de beneficio (Ballou, 2004) (EAE Business School, 2016).

Ahora bien, la optimización de los sistemas de flujo logístico se hace con los siguientes propósitos: evitar la escasez de los productos y, a su vez, el sobre almacenamiento; reducir al mínimo los costos implícitos y explícitos en cada uno de los procesos, incluyendo el de almacenaje y transporte. Esto significa obtener un bien (producto o servicio) en un tiempo

mínimo y con un almacenaje mínimo (correlación, tiempo y cantidad). Por esta razón el flujo logístico es particularmente importante, a esto se le conoce como justo a tiempo (just in time), reducción del stock o inventario (Ballou, 2004) (Castán Ferrero, López Parada, & Carballosa Núñez, 2012).

La cadena logística en cuanto a sus tareas se encarga de materias primas, materiales, insumos, repuestos y producto terminado. También correlaciona adecuadamente con estos la gestión correspondiente a los recursos humanos, financieros y del entorno como los sistemas informáticos, medios de transporte, herramientas y maquinarias y los servicios de electricidad, combustible y otros que son necesarios para su funcionamiento y el de la empresa (Anaya Terejo & Polanco Martín, 2007) (Ballou, 2004) (Rojas López, Guisao G., & Cano A., 2011)

En empresas comerciales como AFA MEDICAL WORLD, sus actividades se centran en optimizar las funciones de aprovisionamiento, almacenaje y distribución; dado que las mercancías son solo bienes adquiridos, los cuales están destinados a ser comercializados a terceros, es decir ser revendidos, sin efectuarles ninguna transformación previa más que la selección y empaquetado (Transeop, 2020). Ahora, AFA MEDICAL WORLD es una empresa que funciona como mayorista y detallista.

4.1.4. Diagnóstico Logístico. Lo que se busca con el diagnóstico logístico es establecer y conocer los problemas para plantear un plan acción de mejoras, las cuales están orientadas al crecimiento continuo de la empresa, para lo cual según Anaya y Polanco (Anaya Terejo & Polanco Martín, 2007) se plantean los siguientes pasos:

- **Entrevista preliminar con la parte administrativa responsable de la empresa;** con el objeto de fijar unos objetivos claros para el personal que esté involucrado y con un cronograma de cumplimiento.
- **Visita a las instalaciones;** para hacer reconocimiento de las diferentes áreas y en especial del problema que se desea atender.
- **Recolección de datos;** este se realiza normalmente mediante cuestionarios, los cuales deben ser muy concretos y ajustados a las posibles causas del problema.
- **Proceso de validación y evaluación de los datos recogidos;** los datos recogidos deben ser validados (acordes y ajustados a la situación problema) antes de ser evaluados.
- **Análisis de la situación;** después de la validación y evaluación de los datos recogidos, se debe realizar un análisis de la situación con base en toda la información recogida.
- **Conclusiones e informe final;** este es el paso final y que llevara a la ejecución de las labores de control y ajuste de la situación

Este proyecto se basa en gran medida en el desarrollo de un diagnostico logístico realizado en la empresa AFA MEDICAL WORLD.

4.1.5. Gestión de Inventarios. En el inventario de un almacén se incluyen todos los bienes y materiales que son usados en los procesos de la empresa, producción, mantenimiento, distribución y en toda la logística de servicios. Ahora, la gestión de inventarios en cualquier organización es considerada una de las actividades fundamentales de la dirección de operaciones. Para desarrollar la gestión de inventarios se deben tener presente diferentes factores

como la periodicidad de la toma de decisiones, los costos de inventario, la naturaleza de la demanda, el tiempo de suministro, etc. (Sarabia Viejo, 1996). Ahora, la gestión de inventarios clásica puede llevarse a cabo con dos elementos fundamentales como son la demanda y el tiempo de suministro, bajo las cuales se presentan tres situaciones diferentes, como son: Condiciones de riesgo (probabilísticas), condiciones de incertidumbre y condiciones de certeza (determinísticas) (Alfalla Luque, García Sánchez, Garrido Vega, González Zamora, & Sacristán Díaz, 2009).

4.1.6. Almacenamiento y distribución. En el proceso de la cadena logística uno de los más relevantes y que afecta directamente al proyecto de mejoramiento que se realiza, es la gestión logística de almacenamiento y distribución que incluye:

- El recibo de productos (materia prima, materiales, mercancía, repuestos e insumos, etc).
- Almacenamiento
- El traslado de insumos de un lugar a otro de la bodega
- El alistamiento de los pedidos
- Y el transporte y distribución hasta el cliente interno y/ o externo

En cuanto al almacenamiento, la zona destinada para este fin debe contar con instalaciones adecuadas, teniendo presente el origen, destino, tamaño, configuración, peso, fragilidad, características de empaque, peligrosidad, etc. de la mercancía que se va a almacenar (Pérez Herrero, 2017).

El almacenamiento es ubicar los productos recibidos de acuerdo a su clasificación en el lugar correspondiente, de acuerdo al módulo y sitio específico de almacenamiento, teniendo

presente los pasillos, códigos de ubicación, etc. Es muy común en el almacenamiento el uso de pasillo, posición y altura (ver Figura 3), lo anterior permite ahorrar trabajos de mantenimiento; en este sistema se asignan para los productos con un mayor volumen de movimiento, los puestos de almacenaje más próximos a la entrada y salida de la bodega de almacenamiento o almacén y normalmente a menor altura, y para los productos que tienen menor rotación se seleccionan los puestos más lejanos y de mayor altura (Pérez Herrero, 2017). Dependiendo de las características de mercancía o producto esta puede ser almacenada en:

- Dependiendo de su resistencia: pilas o estanterías
- Dependiendo de su tamaño: bloques o estanterías
- Dependiendo de su configuración: en el suelo o en estanterías
- Cuando presentan un único origen y único destino: bloques o estanterías
- Cuando presentan único origen y varios destinos: bloques o estanterías
- Cuando presentan varios orígenes y un único destino: bloques o estanterías
- Cuando presentan varios orígenes y varios destinos: estanterías.

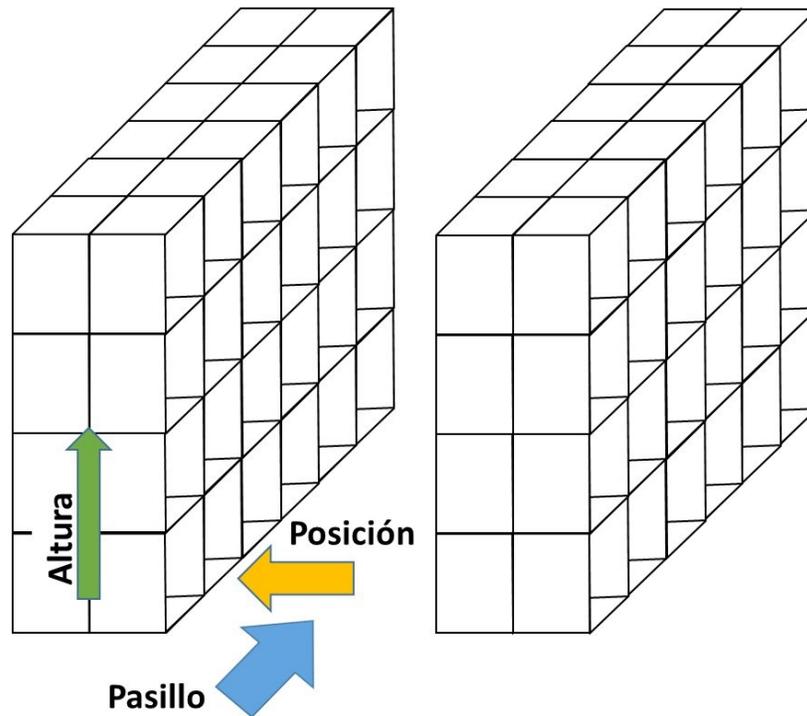


Figura 3. Pasillo, posición y altura en sistema de almacenamiento.

Fuente: El Autor.

Almacenamiento en:

- **Pilas.** Consiste en colocar las unidades de producto (cajas, estibas) unas directamente sobre las otras, sin más intermediación. Este sistema presenta la ventaja de una mayor altura útil de almacenamiento (no existen pérdidas de altura), pero no todos los materiales pueden almacenarse con este sistema (peso, resistencia, etc.) y presenta gran dificultad de acceso a la mercancía.
- **Estanterías.** El almacenamiento se realiza mediante una estructura, generalmente metálica, las cuales poseen unos pilares y travesaños, los cuales están arriostrados para mantenerlos firmes, la estructura formada es multicelular, lo que permite la ubicación de unidades de producto por célula o celda, ubicándolas a la altura y ubicación designada en el

almacén, dependiendo de la accesibilidad que sea requerida. Los tipos básicos de estantería son: estanterías convencionales o racks, estanterías en voladizo y estantería compactas o drivers.

- **Bloque.** Este se realiza mediante el agrupamiento totalmente compacto de las mercancías, logrando la mayor capacidad de almacenaje, pero presenta una nula accesibilidad a una determinada unidad de mercancía, adicionalmente existe mercancías que no se pueden almacenar de esta forma.

4.1.7. Pronostico de la Demanda (Forecasting). Este es el arte y la ciencia que se encarga de predecir la demanda futura de un bien o servicio, basándose en los históricos, las estimaciones de la evolución del mercado, etc., mediante el uso de técnicas diversas de estimación (Salazar López, 2019) (Cohen, 2005). El realizar el estudio del histórico de como se ha comportado la demanda se realiza para establecer las tendencias en el tiempo y de esta forma poder pronosticar cuál será su comportamiento en el futuro, tratando siempre de mantener un margen de seguridad y confiabilidad, la idea no es realizar una simple extrapolación, sino establecer y estudiar los diversos factores que en su momento puedan afectar la tendencia (Hister & Render, 2007).

4.1.8. Centro de Distribución. Es un espacio logístico en el cual se almacena mercancía y se despachan órdenes de salida, las cuales van a ser distribuidas en el mercado (mayorista o minorista), los centros de distribución pueden estar conformados por uno o más almacenes de acuerdo a las necesidades (Zona Logística.com, 2018). Según Mora García (Mora García, 2008) en la gestión de los centros de distribución se presentan tres funciones principales:

- **Minimizar costo de la operación.** Para esta función el jefe de almacén necesita considerar estos tres elementos básicos: mano de obra (personal), espacio disponible y equipos elementos de almacenaje, los cuales reflejan el costo de la operación de almacenamiento y su nivel de operación, como son almacenaje, acopio y bodegaje.

- **Prestar los niveles adecuados de servicio.** El nivel adecuado está determinado por la eficacia y la eficiencia de las operaciones realizadas en cuanto a la recepción, bodegaje y despacho de los productos almacenado.

- **Complemento de los procesos productivos.** En las empresas de producción (no es el caso de AFA MEDICAL WORLD) es servir como complemento a los procesos de producción, para mantener la continuidad en las operaciones y garantizar las característica del producto.

4.1.9. Metodología PHVA. También conocido como ciclo de Deming, ya que fue creado William Edward Deming, es una herramienta para el proceso de mejora continua, el cual recibe su nombre de actividades que se deben ejecutar: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), las cuales se deben desarrollar de planificada y siguiendo los objetivos o metas planteadas (ISOTOOLS, 2015) (Sanchez Moreno, 2017) (Nueva-ISO-9001-2015, 2019) (Rodríguez G., 2015):

- **Planificar:** En esta etapa de se establecen los objetivos y los procesos necesarios para lograrlos, con base en las políticas organizacionales y a las metas presupuestadas. En esta etapa se definen las herramientas y los parámetros de medición y control que se van a utilizar.

- **Hacer:** Esta etapa consiste en ejecutar lo planeado, la implementación de las acciones requeridas para alcanzar las mejoras proyectadas. En esta etapa se recomienda hacer pruebas piloto a manera de testeo para ganar eficacia y corregir errores; se debe identificar las oportunidades de mejora y visualizar su implementación.
- **Verificar:** En esta etapa se comprueba que los objetivos presupuestados se estén cumpliendo, esto se realiza mediante el seguimiento y control de cada uno de los procesos, esto se debe hacer en un periodo de tiempo determinado, con lo anterior se valora la efectividad del plan desarrollado, en esta fase se realiza la regulación y el ajuste, además se verifica que todo esté acorde con las políticas y la planeación inicial.
- **Actuar:** En esta etapa en caso que los resultados obtenidos no se ajusten a lo planeado, se realizan los ajustes o correcciones y las modificaciones que sean necesarias, en esta etapa se debe corregir desviaciones, estandarizar los cambios, se realiza capacitación que sea necesaria al personal, además se establece la forma de monitorear el desarrollo de los procesos.

Este ciclo se repite de forma continua para mejorar los procesos, se usa en los Sistemas de Gestión de Calidad para lograr una mejora integral de la calidad en los diversos procesos como la mejora del proceso logístico en la empresa AFA MEDICAL WORLD que va a desarrollar. La Figura 4 presenta el ciclo PHVA y los aspectos fundamentales que lo componen.

CICLO DE MEJORA CONTINUA - PHVA



Figura 4. Ciclo PHVA

Fuente: Rodríguez G. (2015)

4.1.10. Ventaja competitiva. En el mundo actual la competitividad marca el éxito o el fracaso de un negocio, por lo cual una empresa para subsistir en un entorno competitivo, debe superar o por lo menos igualar a sus competidores. Por lo cual es necesario que cree y desarrolle una o varias ventajas diferenciadoras que le generen una ventaja competitiva la cual debe ser sostenible en el tiempo; este concepto fue desarrollado en 1980 por M. Porter en 1980 (padre de la estrategia competitiva (Espinosa, 2018). Ahora, para la obtención

de una ventaja competitiva hay que apreciar la empresa como un todo, para lo cual hay que partir de las actividades que realiza la empresa, en el caso de AFA MEDICAL WORLD comercializando, entregando y apoyando al cliente de forma global, para lo cual debe realizar las actividades de mejor manera que la competencia y tratando que sean a un menor costo (Potter, 1985).

Para tomarse como una ventaja como una ventaja competitiva debe tener las siguientes condiciones (Espinosa, 2018):

- **Resultados.** Toda ventaja competitiva debe producirle a la empresa mejores resultados, en cuanto a AFA MEDICAL WORLD este se vería reflejado en las ventas, clientes satisfechos, mayor rentabilidad.
- **Sostenible en el tiempo.** Toda ventaja competitiva debe sostenerse sobre un periodo de tiempo, por lo cual debe ser construida bajo puntos y bases fuertes de la empresa y no sobre eventualidades o casualidades que se presenten de forma puntual.
- **Difícil de imitar.** La ventaja competitiva debe basarse y poseer unas características que no sean fácilmente imitables por la competencia, para que no sean copiadas a corto plazo. Este es el más difícil de alcanzar.

4.1.11. Planeación estratégica. Las empresas se encuentran en la búsqueda de ser exitosas y debe adaptarse a los nuevos contextos, en especial en el contexto actual globalizado ya altamente competitivo, por lo cual debe trazarse un camino claro con metas definidas, lo cual no indica solo el punto donde se quiere llegar, sino también planear cuáles serán los pasos a seguir para llegar a los objetivos de acuerdo a las condiciones del mercado (Sallenave, 2004) (Roncancio, 2018). Según Carrión (Carrión Maroto, 2007) la planeación

estratégica busca alcanzar una ventaja competitiva para lo cual se requiere desarrollar una serie de acciones vinculadas y en concordancia a la estrategia: desarrollar una cultura y acción del cambio, establecer la tecnología, establecer la estructura organizacional, liderazgo efectivo, integrar las personas de acuerdo a las competencias requeridas e instituir un sistema de gestión con base en cuadro de mando integral y los mapas estratégicos. según Pumpin y García (Pümpin & García Echevarría, 1993) para desarrollar la planeación estratégica se debe contar con planes, presupuestos y sistemas de dirección, y se debe establecer una cultura empresarial, fijar tiempos para la ejecución y se debe realizar supervisión y adaptación de las estrategias.

4.1.12. Método del Transporte. En este punto existen situaciones las cuales deben construirse un esquema de transporte que inicia en lugar de la oferta, donde la existencia de los insumos sea conocida, y llega a la demanda donde se conoce la cantidad solicitada. Este tipo de problemas comenzó a estudiarse en 1939 por L. V. Kantorovich, al principio despertó poco interés pero luego se dieron cuenta que poseían propiedades matemáticas que permitían simplificaciones notables en su proceso de cálculo (Salazar López, Problema del transporte o distribución, 2019). Se da el siguiente ejemplo elemental para ilustrar la naturaleza de los problemas de transportación. Tráfico marítimo entre centros que ofrecen y otros que demandan el mismo producto; algunos puertos X_1, X_2, \dots . Disponen de una mercancía para el embarque, que se necesita en los puertos Y_1, Y_2, \dots ; la existencia disponible en X_1 y la demanda en Y , son conocidas ¿ cómo se puede organizar los envíos de manera que el costo total sea mínimo y se satisfagan la oferta y la demanda (Jauffred M., Acosta F., & Moreno Bonett, 2017).¹

4.1.13. Señalización. Es sin duda necesario mencionar que al utilizar una perfecta señalización mejoraría no solo la visibilidad también la percepción y lugar a dudas reduciría el riesgo profesional. Es claro que al hablar de señalización una de las características es que nunca se disminuye o se elimina el riesgo. Esta se utiliza para mostrar con claridad riesgo de peligro, ubicación de equipos, señales, avisos y marcas de identificación; esto definitivamente no solo beneficia a la empresa sino a todo aquel que se encuentre en peligro (Castillo Villegas, 2015). Actualmente en Colombia existen leyes, resoluciones y normas de demarcación y señalización de áreas de seguridad de trabajo, las cuales buscan asegurar la integridad y salud del personal que labora o circula en las empresas. En la se presenta un resumen de la normatividad sobre señalización y demarcación

Tabla 1. Marco legal sobre demarcación y señalización en Colombia.

NORMATIVA	DISPOSICIONES
Resolución 2400 de 1979 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979)	“Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo” En este se dan las normas generales tanto para patronos como para trabajadores, además de pautas para requerimiento de distancias y distribución. En el Título V, “De los Colores de Seguridad” se muestra la normativa seguir para las diferentes zonas basadas en la American Standard (ASA).
Norma Técnica Colombiana NTC 1461 (ICONTEC, 1987)	Establece los colores y señales de seguridad que se deben utilizar para prevenir accidentes y riesgos contra las personas y situaciones de emergencia, esta norma se apoyó en Normas Internacionales (ISO 3464-1, ISO 16069)
Decreto 1443 de 2014 (Ministerio del Trabajo, 2014)	En el cual se dictan disposiciones generales para la implementación del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)

Decreto 1072 de 2015 (Ministerio del Trabajo, 2015)	En el cual se dictan disposiciones para SG-SST, con enfoque especial a las OSHAS 18001, mostrando parámetros para la mejora continua.
---	---

Fuente: El Autor



Figura 5. Códigos de colores basados en la Norma Técnica Colombiana 1461.

Fuente: Visual Graf (Visual Graf SAS, 2020)

4.1.14. Implementación de Normas de Señalización. Señalización son el conjunto de estímulos que se utilizan para condicionar a las personas para actuar ante las situaciones que se pueden presentar. Para que se cumplan los objetivos a los cuales se diseñó dicha propuesta se deben cumplir unas características fundamentales las cuales relaciono a continuación:

- Tenga atracción de quien la percibe

- Que se conozca el mensaje para lo cual fue diseñada
- Sea clara
- De interpretación única
- Y lograr que quien la observe tenga necesidad de cumplirla

Es importante resaltar que la señalización como tal no elimina los riesgos pero si los resalta, por lo cual es importante utilizarla en los siguientes casos (Castillo Villegas, 2015):

- Cuando no sea posible eliminar el tipo de riesgo al que se puede estar expuesto.
- Cuando las personas no puedan advertir el peligro al que están expuestos a simple vista (altas temperaturas, alta tensión, cemento fresco, pintura fresca, etc.).
- Cuando no existan sistemas adecuados de protecciones de seguridad.

La señalización se puede clasificar de acuerdo al sentido por el cual se está percibiendo (Cortés Díaz, 2012):

- **Señalización óptica:** Es la señalización visual, esta entra por los ojos este sistema Incluye:
 - Señales y colores de seguridad.
 - Iluminación
- **Señalización acústica:** Esta señalización se fundamenta en la emisión o producción de ondas sonoras, para que estas sean percibidas por el oído humano (alarmas sonoras, timbres, altavoces y otros).

- **Señalización Olfativa:** Esta se utiliza con ciertos productos que generan estímulo a las papilas olfativas (gas es inodoro o inoloro a este se le aplica un olor para que las personas puedan detectar una fuga).
- **Señalización Táctil:** este se utiliza cuando las personas tocan algo con cualquier parte del cuerpo, se utilizan frecuentemente en los sitios con personas ciegas.

Las señales de seguridad resultan de la combinación de una forma geométrica, un tipo de color y un símbolo el cual tiene un significado específico (Cortés Díaz, 2012) (ICONTEC, 1987). Estas se pueden clasificar en:

- **De Prohibición:** Cuando las acciones o comportamiento de las personas pueden provocar o es susceptible de provocar o estar en peligro
- **De Obligación:** Con estas se busca que las personas se obliguen a tener un comportamiento determinado para prevenir algún tipo de riesgo.

Los colores de seguridad poseen un significado especial como se muestra en la Tabla 1 aparece el significado de los colores de seguridad y unos ejemplos de uso.

Tabla 2. Significado de los colores de seguridad.

Color de seguridad	Significado u objetivo	Ejemplos de uso
Rojo	Pare Prohibición	Señales de pare Paradas de emergencia Señales de prohibición
	Este color también se usa para prevención del fuego, equipo contra incendios y su ubicación	
Azul	Acción de mando	Obligación a vestir equipo de protección personal
Amarillo	Precaución, riesgo de peligro	Indicaciones de peligro (fuego, explosión, radiación, intoxicación, etc.) prevención de escalones hacia arriba o hacia abajo, obstáculos. ²⁾
Verde	Condición de seguridad	Salidas de emergencia, estaciones de primeros auxilios y rescate.

Fuente: ICONTEC NTC 1461 (ICONTEC, 1987), con unas pequeñas modificaciones del autor.

Los colores antes mencionados requieren un color de contraste, estos aparecen en la Tabla 3.

Tabla 3. Colores de contraste

Color de seguridad	Color de contraste correspondiente
Rojo	Blanco *
Azul	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco

Fuente: ICONTEC NTC 1461 (ICONTEC, 1987), con unas pequeñas modificaciones del autor.

Nota: El color usado de contraste para el blanco es el negro y el color de contraste para el negro será el blanco (ICONTEC, 1987).

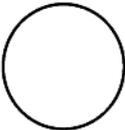
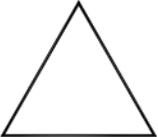


Figura 6. Ejemplo de uso de color de seguridad y color de contraste.

Fuente: ICONTEC NTC 1461 (ICONTEC, 1987)

Como algunas personas se les dificulta el percibir algunos colores se emplean formas geométricas, las cuales poseen un significado especial, estas formas geométricas se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Formas geométricas que se emplean y su significado

Forma geométrica	Significado
	Prohibición o acción de mando
	Prevención
	Información (incluyendo instrucciones)

Fuente: ICONTEC NTC 1461 (ICONTEC, 1987)

4.1.15. Demarcación y señalización en centros logísticos y bodegas. La demarcación se emplea para regular o controlar la circulación de personas y/o maquinaria, por medio de un camino demarcado en el piso, buscando una circulación hacia las distintas zonas de trabajo (recepción de mercancías, bodegaje o almacenamiento, zonas de picking, zonas de proceso, zonas de maniobra, áreas o zonas peligrosas) de forma segura (Santibáñez Villalobos, 2018) (ICONTEC, 1987) (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979). Se clasifican en líneas longitudinales, transversales, símbolos, leyendas y otras demarcaciones.

La demarcación puede aplicarse sola o en conjunto con otros medios de señalización; es importante tener presente que en algunos casos puede ser el único o el más eficaz medio para llegar a las personas. Normalmente la demarcación es un elemento bidimensional con una forma geométrica, color y símbolo determinado a la situación presentada, la cual se usa para llamar la atención a la vez que informar y/o advertir la presencia de uno o riesgos, para influir en el comportamiento a seguir por las personas expuestas (protección para mantener la integridad física), estas demarcaciones pueden ser temporales o permanentes (Santibáñez Villalobos, 2018).

Se pueden utilizar gran variedad de materiales para demarcar (pinturas, materiales poliméricos, cintas, etc.), estos presentan diferentes costos, duración y métodos de aplicación, la decisión de cual utilizar depende de las características de la situación y los materiales sobre los cuales se va aplicar, en este caso es importante tener presente las posibles características nocivas para las personas o el medioambiente (Santibáñez Villalobos, 2018). Ejemplos de demarcación aparecen en las Figura 7 y Figura 8.



Figura 7. Ejemplo de demarcación en bodegas

Fuente: Imagen de la derecha INTEREMPRESAS (Redacción Interempresas, 2012), imagen de la izquierda Santibáñez (Santibáñez Villalobos, 2018)



Figura 8. Bodega demarcada

Fuente: Epoxicoslog (Epoxicoslog Costruepóxicos, 2018)

La implementación de una demarcación ayuda a prevenir factores de riesgo ocupacional, además de ayuda a realizar los trabajos de forma segura, es importante tener presente la demarcación no elimina el riesgo ni la responsabilidad. El diseño, el color y la forma

corresponden a una clasificación o lenguaje universal, ver Figura 9, la idea es que estas puedan ser identificadas por cualquier persona independiente de su nivel de formación (Santibáñez Villalobos, 2018).

Zonas de demarcación de áreas de trabajo la franja de demarcación es de 5 cm ancho, se aplica en Resolución 2400 de 1979 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979):

- Salidas y puertas de acceso a diferentes zonas o espacios de la bodega.
- Pisos, pasillos, plataformas y escaleras.
- Lugares donde se almacenen sustancias peligrosas (químicas, explosivas o inflamables).
- Zonas de almacenamiento y zonas de máquinas.

Color	Marcaje	Área
Amarillo		Pasillos, calles de tránsito y estaciones de trabajo.
Blanco		Material y equipamiento de estaciones de trabajo, estantes.
Azul, verde, negro		Materiales y componentes, incluyendo materia prima, trabajo en proceso y producto terminado.
Naranja		Materiales o productos detenidos para inspección, revisión.
Rojo		Materiales con defectos, mermas, desechos, reproceso, devoluciones.
Fotoluminiscente		Escalones y demarcaciones perimetrales para identificar rutas de salida en emergencias sin luz.
Rojo y blanco		Áreas que se deben mantener libres por motivos de seguridad/normativa (áreas enfrente de paneles eléctricos, equipo contra incendios y equipo de seguridad, como estaciones de lavado de ojos, lavamanos de emergencia y estaciones de primeros auxilios).
Negro y blanco		Áreas que se deben mantener libres por propósitos de operaciones (no relacionados con la seguridad y normativa).
Negro y amarillo		Áreas que podrían exponer a los empleados a riesgos especiales ya sea físicos o de salud.

Figura 9. Colores y forma de demarcación de diferentes áreas y pasillos.

Fuente: Santibáñez (Santibáñez Villalobos, 2018)

En las bodegas existen áreas de circulación de personal y de vehículos de carga para lo cual se utiliza la demarcación de vías de circulación, colocando bandas o barreras pintadas de color amarillo y negro con una distancia mínima de 60 cm. Las zonas de parqueo deben estar definidas, determinadas y delimitadas, se demarcan con líneas amarillas pintadas en suelo Resolución 2400 de 1979 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979).

4.2. MARCO CONTEXTUAL

4.2.1. Antecedentes. AFA MEDICAL WORLD es una empresa cuyo objeto social es de, importar y comercializar productos nacionales y extranjeros tales Como equipos médicos y dispositivos de diagnóstico, ver logo Figura 10.



Figura 10. Logo de AFA MEDICAL WORLD

Fuente: AFA MEDICAL WORLD (AFA MEDICAL WORLD, 2017)

AFA MEDICAL WORLD nace en 1995 como importadora medica en Santiago de Cali, importando y comercializando medicamentos de insumo para urología y medicamentos de alto costo, consolidando una imagen corporativa con capacidad de negociación, desarrollo e incursión hacia nuevas líneas de mercado nacional e internacional.

En AFA MEDICAL WORLD es una empresa comprometida con la satisfacción de sus clientes mediante el mejoramiento continuo en los procesos de comercialización y distribución de sus productos, representando marcas confiables y con personal idóneo. AFA MEDICAL WORLD cuenta con bodegas con capacidad de almacenamiento y acondicionamiento certificadas por el INVIMA.

AFA MEDICAL WORLD. Cuenta con la Matrícula Mercantil: 639303-16 Fecha de Matrícula: 15 de julio de 2004.

En el año 2006 AFA MEDICAL WORLD recibe un reconocimiento del más alto nivel de ventas en Latinoamérica por la compañía PRESTIGE MEDICAL, quien es su principal proveedor y uno de los más importantes fabricantes de artículos médicos a nivel mundial.

En el año 2007 la empresa AFA MEDICAL WORLD recibe el galardón de mejor empresa emprendedora del Valla del Cauca, por parte de la Cámara de Comercio de Cali, dado el manejo de proveedores, el servicio prestado a los clientes y a su capacidad de liderazgo. En ese mismo año la empresa dado su crecimiento en demanda de productos a nivel nacional decide importar directamente desde China equipos para diagnóstico y cuidado de la salud de los pacientes en el hogar, de la mano de fabricantes con altos estándares de calidad.

4.2.2. Ubicación. AFA MEDICAL WORLD. Tiene su sede principal en la Calle 5 N° 63 A 19, Cali, Valle del Cauca, ver Figura 11.



Figura 11. Ubicación de la empresa AFA MEDICAL WORLD

Fuente: Google Maps

4.2.3. Portafolio de Productos y Servicios. AFA MEDICAL WORLD es una compañía enfocada al servicio de la comunidad a través de la importación y comercialización de dispositivos y reactivos de diagnóstico con altos estándares de calidad, para el bienestar, la empresa como se puede apreciar en la cuenta con cinco líneas de representación: Línea de Repuestos cuenta con la representación de 31 repuestos, en la Línea de Movilidad de 36 productos, en la Línea Hospitalaria 5 productos, en la Línea de Diagnóstico 19 productos y en la Línea de Cuidado en Casa 16 productos. En la Figura 13 se muestran algunos de los elementos de la Línea de Repuestos, en la cual se aprecia una gran cantidad de repuestos para sillas de ruedas.



Figura 12. Líneas de representación de AFA MEDICAL WORLD

Fuente: AFA MEDICAL WORLD (AFA MEDICAL WORLD, 2017)



Figura 13. Algunos de los elementos de la Línea de Repuestos.

Fuente: AFA MEDICAL WORLD (AFA MEDICAL WORLD, 2017)

En la Línea de movilidad se distribuyen: sillas de ruedas activas, sillas de ruedas neurológicas, sillas ruedas transporte, sillas de ruedas tipo escritorio, sillas de ruedas junior y pediátricas, sillas de rueda estándar, sillas de ruedas adultos reclinables, Caminadores, Camas hospitalarias, Muletas, Bastones, entre otros, ver Figura 14.



Figura 14. Algunos elementos de elementos la Línea de Movilidad.

Fuente: El Autor tomando imágenes de AFA MEDICAL WORLD (AFA MEDICAL WORLD, 2017)

En la Línea Hospitalaria se distribuyen camas hospitalarias, medidores de pulso y oxígeno y tensiómetros, entre otros ver Figura 15



Figura 15. Algunos elementos de la Línea Hospitalaria.

Fuente: El Autor tomando imágenes de AFA MEDICAL WORLD (AFA MEDICAL WORLD, 2017)

En la Línea de Diagnóstico se tienen diferentes kip's de diferentes elementos de diagnóstico médico (tensiómetros digitales y análogos de brazo de pared, fonendoscopios, termómetros, tallímetros, glucómetros, balanzas, etc.), ver Figura 16.

En la Línea de Cuidado en Casa pose ayudas sanitarias, colchonetas y cojines, equipos y kip's de glucometría, Nebulizadores, termómetros digitales, sillas sanitarias de patas fijas y rodamientos, entre otros, ver Figura 17



Figura 16. Algunos de los elementos de la Línea de Diagnostico.

Fuente: El Autor tomando imágenes de AFA MEDICAL WORLD (AFA MEDICAL WORLD, 2017)



Figura 17. Algunos elementos de la Línea de cuidado en casa.

Fuente: El Autor tomando imágenes de AFA MEDICAL WORLD (AFA MEDICAL WORLD, 2017)

4.3. MARCO LEGAL

La industria de equipos médicos y dispositivos de diagnóstico es una de las más vigiladas por la Superintendencia Nacional de Salud de Colombia, dado que estos elementos son de uso humano y pueden llegar a afectar la salud de los usuarios, por lo cual el Ministerio de Salud de Colombia ha desarrollado una serie de leyes y decretos, los cuales tienen como función reglamentar la producción, el empaque, el almacenamiento y la dispensación.

4.3.1. Decreto 677 de abril 26 de 1995. En este decreto, como se menciona en su Título I, Disposiciones Generales y Definiciones en su Artículo 1°, se regulan y reglamentan de forma parcial el régimen de licencias y registros, el control de calidad y la vigilancia sanitaria de medicamentos, elaboraciones farmacéuticas que sean a base de productos de recursos naturales, cosméticos, productos para aseo e higiene y diferentes productos que sean para el uso

hogareño; en cuanto a su producción, su procesamiento, su empaquetamiento, su expendedoría, su exportación, su importación, además de su comercialización (Gobierno de Colombia - Ministerio de Salud, 1995)

En el Artículo 2 se dan las definiciones, como advertencia, buenas prácticas de manufactura, los tipos de establecimientos, evaluación técnica, centros de acopio y muchos más, los cuales son de suma importancia para las empresas del sector. El Artículo 3 da las competencias que tienen las entidades territoriales: Ministerio de Salud, INVIMA¹, Direcciones Seccionales, Direcciones Distritales y Municipales. El Artículo 4 trata sobre las delegaciones del INVIMA para la expedición de licencias sanitarias a las entidades territoriales y el Artículo 5 sobre la acreditación para la otorgación de registros sanitarios (Gobierno de Colombia - Ministerio de Salud, 1995).

En el Título II, Del régimen de las Licencias Sanitarias de funcionamiento, se puede destacar el Artículo 6 el cual trata sobre las licencias sanitarias para los establecimientos fabricantes de productos que están enmarcados en este Decreto, en el cual se habla por ejemplo de las buenas prácticas de manufactura. El Artículo 7 trata sobre los trámites y requisitos para obtener la licencia sanitaria. Del Artículo 8 al 11 tratan sobre la licencia y sus condiciones, el Artículo 12 habla de las buenas prácticas de manufactura (Gobierno de Colombia - Ministerio de Salud, 1995).

El Título III y sus Artículos tratan sobre las disposiciones generales de régimen de registro sanitario (Gobierno de Colombia - Ministerio de Salud, 1995), algunos de sus artículos fueron modificados el artículo 13 modificado por el Decreto 2510 de 2003 (Ministerio de la

¹ INVIMA: Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos.

Protección Social, 2003); el Artículo 16 modificado por el Artículo del Decreto 2086 de 2010 (Ministerio de la Protección Social, 2010).

4.3.2. Decreto 2510 del 3 de septiembre de 2003. En este se modifica el Artículo 13 del Decreto 677 de 1995 en el cual se reglamenta que los productos que trata el Decreto 677 de 1995 requieren registro Sanitario por parte del INVIMA o por una entidad sanitaria para su producción, procesamiento, envase, empaque, importación, exportación, expendido y comercialización (Ministerio de la Protección Social, 2003).

4.3.3. Decreto 2086 del 6 junio de 2010. En este Decreto se establece como es el procedimiento acelerado que debe aplicar el INVIMA para la evaluación de las solicitudes de los registros sanitarios, según los lineamientos emitidos por el Gobierno Nacional según sean las razones de salud pública o de interés público. En este Decreto se modifica el Artículo 16 del Decreto 677 de 1995, mediante el Artículo 5, modificando la duración de la licencia de 10 años a solo 5 años. Adicionalmente también se modifica mediante el Artículo 6 el Artículo 7 del Decreto 549 de 2001, otorgando al Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura una vigencia de solo 3 años (Ministerio de la Protección Social, 2010).

4.3.4. Ley 9 de enero 24 de 1979. En esta ley se establecen las normas para la protección del Medio Ambiente, estableciendo las normas generales que son la base para las reglamentaciones y disposiciones para preservar la salud humana, además de las medidas y procedimientos que se deben tomar para la legislación, la regulación y el control de descargo de materiales y residuos que puedan afectar o afecten el medio ambiente. En esta ley se dan las diferentes regulaciones que deben cumplir los diferentes establecimientos, por ejemplo esta ley en sus artículos 233 a 236 del Título IV Saneamiento de Edificaciones, establece las condiciones para los establecimientos comerciales. En el Título XI Vigilancia y Control sus diferentes

artículos (564 -593) establecen desde las condiciones para el otorgamiento de licencias hasta las sanciones que se pueden ocasionar por el incumplimiento de las mismas (Gobierno Nacional República de Colombia, 1979).

4.3.5. Autorización de Comercialización. La Autorización de Comercialización es el consentimiento que se le da a un productor, a un importador o a un comercializador para poder comercializar el producto en Colombia, después de haber cumplido con todos los requisitos que han sido establecidos en la normatividad sanitaria vigente en Colombia (INVIMA, 2020). Según el INVIMA las etapas para el registro sanitario se pueden tomar de la siguiente forma:

- **Modalidad de Registro Sanitario de Acuerdo a la Actividad.** Antes que el interesado presente una solicitud de Registro Sanitario debe tener claro que tipo de actividad va a desarrollar para identificar la modalidad del registro ver Tabla 5 (INVIMA, 2020).

Actividad a desarrollar en colombia	Modalidad del Registro Sanitario	Tipo de certificación previo al Registro Sanitario
Fabricar	Fabricar y vender	● Condiciones técnico sanitarias
Semielaborar o ensamblar	Importar, semielaborar y vender	● Condiciones técnico sanitarias ● Certificación en capacidad de almacenamiento y acondicionamiento
Importar	Importar y vender	● Certificación en capacidad de almacenamiento y acondicionamiento
Empacar	Importar y vender	● Certificación en capacidad de almacenamiento y acondicionamiento

Tabla 5. Modalidad de Registro Sanitario.

Fuente: Tomado de INVIMA – Artículo 27 del Decreto 4725 de 2005 (INVIMA, 2020)

- **Evaluación Técnica de un Dispositivo Médico.** Esta tiene por objeto precisar la capacidad técnica de un fabricante de su proceso de fabricación, de la calidad del producto, la cual incluye las características de protección y seguridad para la salud, así como su funcionalidad en el campo de aplicación desde el punto médico indicado. Ahora para solicitar la evaluación se debe adjuntar la información de acuerdo a la Tabla 6 (INVIMA, 2020).

- ✓ ***Descripción del Dispositivo Médico.*** La descripción del dispositivo médico debe especificar el uso, así como las advertencias, contraindicaciones y los componentes o partes primordiales que lo componen (INVIMA, 2020).

- ✓ ***Estudios Técnicos y Comprobaciones Analíticas.*** El fabricante debe adjuntar toda la información concerniente a todas las pruebas realizadas que se le han practicado al dispositivo médico (Device History Record o Batch Record) durante su proceso de manufactura, empezando desde la materia prima hasta el producto terminado (INVIMA, 2020).

Requisitos técnicos	Clase I	Clase IIA	Clase IIB	Clase III
Descripción del Dispositivo Médico	✓	✓	✓	✓
Estudios Técnicos y comprobaciones analíticas. •Verificación y validación de diseño. •Certificado de análisis del producto terminado.	✓	✓	✓	✓
Método de esterilización	✓	✓	✓	✓
Método de desecho o disposición final	✓	✓	✓	✓
Estudios de biocompatibilidad, estabilidad, citotoxicidad, seguridad eléctrica.		✓	✓	✓
Análisis de Riesgos		✓	✓	✓
Descripción de medidas de seguridad		✓	✓	✓
Estudios Clínicos			✓	✓
Certificación de Compromiso: entregarán al usuario final el manual de operación o usuario los cuales se encuentran disponibles en idioma castellano y tendrá disponibles los manuales de mantenimiento y operación		✓	✓	✓

Tabla 6. Requisitos técnicos de acuerdo a la clase de dispositivo médico.

Fuente: Tomado de INVIMA (INVIMA, 2020)

✓ **Método de Esterilización.** Se debe expresar la normativa utilizada de referencia internacional, tanto como el método empleado de esterilización para asegurar la esterilización del dispositivo médico, se debe presentar el estudio conveniente donde se muestren todos los rangos de aceptación, los resultados obtenidos, así como el método de validación empleado (INVIMA, 2020).

✓ **Método de disposición final.** Este corresponde a una declaración de conformidad la cual debe ser realizada por el productor, indicando la forma como el Dispositivo

Médico debe ser desechado después de completar su tiempo de servicio, además de todas las indicaciones correspondientes (INVIMA, 2020).

✓ **Stiker del Importador.** El estiker del importador debe indicar el nombre y el domicilio del importador y disponer un espacio para el Registro Sanitario (INVIMA, 2020).

✓ **Inserto.** Los diseños se deben presentar en el idioma original y en español el cual debe incluir indicaciones, contraindicaciones, precauciones, efectos adversos, además si es un producto estéril se debe incluir el método utilizado para esterilizar. Debe tener en el caso de equipos biomédicos la declaración por parte del importador autorizado o del titular, que se tiene manuales de mantenimiento y operación en español (INVIMA, 2020).

✓ **Biocompatibilidad.** El producto debe adjuntar la información que ampare la seguridad del producto de tipo científico (desarrollo de pruebas y estudios con base en normas internacionales de biocompatibilidad (USP o ISO 10993), se debe especificar los efectos biológicos.

✓ **Análisis del Riesgo.** Se debe entregar la información de cada uno de los posibles riesgos que sean identificados por parte del fabricante tanto en la fabricación como en la aplicación, determinando su frecuencia de aplicación, el nivel de severidad y qué medidas se deben tomar para atenuar el riesgo, la norma más usual es la ISO 14971 “Gestión del Riesgo para Dispositivos Médicos” (INVIMA, 2020).

✓ **Lista de Normas.** El fabricante dentro de la declaración de conformidad debe relacionar la normativa internacional empleados para la manufactura del dispositivo (INVIMA, 2020).

✓ **Estudios Clínicos.** Los estudios clínicos hace referencia a los estudios en seres humanos, donde se determine la eficacia del dispositivo médico, se debe entregar los tipos de estudios realizados y cuáles fueron los resultados (INVIMA, 2020).

✓ **Historial Comercial.** El fabricante del Dispositivo Médico debe entregar una declaración donde se indique los países donde se ha comercializado y si se ha presentado algún tipo de alerta sanitaria (INVIMA, 2020).

• **Evaluación del Dispositivo Médico.** La evaluación del dispositivo médico incluye el estudio de carácter jurídico de la documentación presentada por el interesado para obtener el registro sanitario de conformidad con las normas legales. La documentación que se debe presentar es:

✓ **Certificado para la venta libre.** Debe ser de acuerdo al Artículo 29 del Decreto 4725 de 2005.

✓ **Autorización otorgada por el fabricante.** Certificación del fabricante del producto que autoriza a la empresa a comercializar el producto en Colombia, con base en el registro sanitario.

✓ **Documentación de la constitución y de la representación legal del importador.** Se comprueba la existencia de la razón social de existencia en el Certificado de Cámara de Comercio, donde aparezca el objeto social la importación y comercialización de Dispositivos Médicos.

Clasificación de los Dispositivos Médicos según el riesgo.

• **Clasificación según el riesgo de los Dispositivos Médicos.** La clasificación de los Dispositivos Médicos se basa en los riesgos potenciales los cuales están relación los riesgos potenciales durante el uso y posible daño de los dispositivos, teniendo

presente el grado de invasión, la duración del contacto con el cuerpo y el efecto sistémico respecto al efecto local. Esta se realiza de acuerdo a las reglas que aparecen en el Decreto 4725 de 2005 en su Artículo, las clases aparecen en la Figura 18 (INVIMA, 2020).

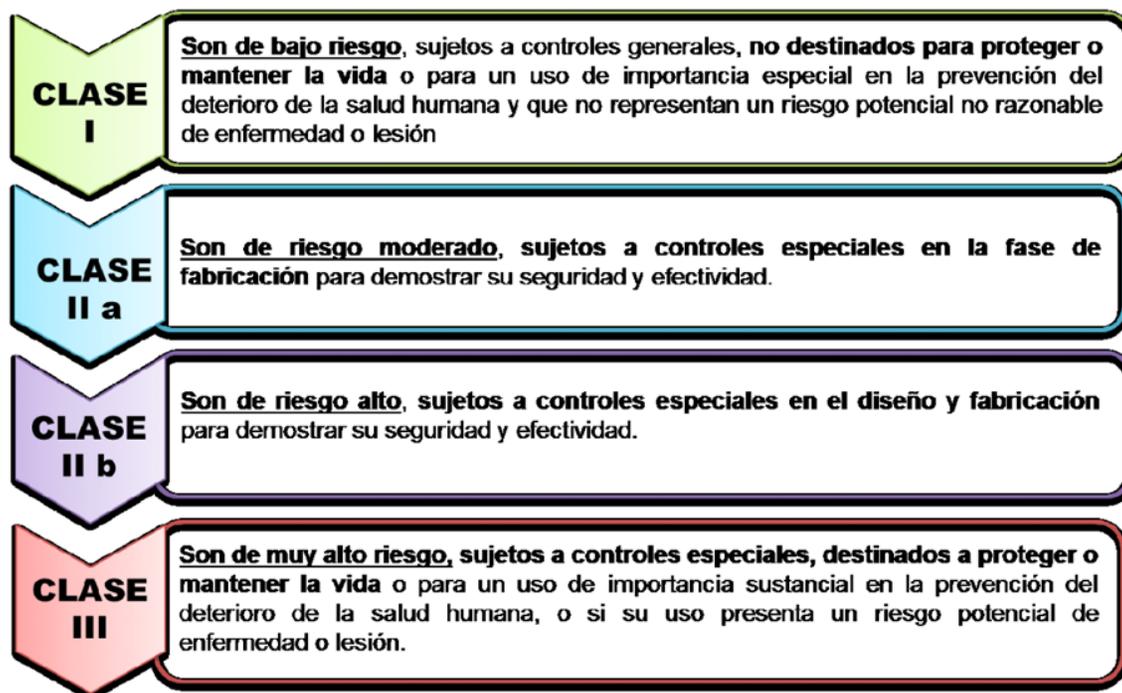


Figura 18. Clasificación según el riesgo de los Dispositivos Médicos.

Fuente: Tomado de INVIMA (INVIMA, 2020)

- **Tiempo requerido para expedición de un Registro Sanitario de un Dispositivo Médico y para Equipos Biomédicos.** Colombia es uno de los países de Latinoamérica que realiza el proceso de expedición de registro sanitario de forma rápida.
- **Vigencia de los Registros Sanitarios otorgados.** Tanto los registros sanitarios como los permisos de comercialización tienen una vigencia de diez (10) años, el titular de los registros o permisos podrá solicitar su cancelación cuando lo requiera.

5. METODOLOGÍA

La metodología desarrollada en este proyecto se basa principalmente en libro de Metodología de la Investigación de Hernández Sampieri et al. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1991) y a lo visto en las clases en la universidad Antonio Nariño Sede Cali Farallones.

5.1. TIPO DE ESTUDIO

El alcance del proyecto y el nivel de profundidad con el cual se aborda la investigación se enmarcan dentro de los siguientes tipos de estudio.

5.1.1. Investigación Cualitativa. El carácter cualitativo de la investigación se presenta por que describe de manera clara los problemas que se forman en el almacenamiento y la distribución de la mercancía importada en las diferentes bodegas, apropiadas para tal fin. En términos generales el estudio está dirigido a mejorar la red de transporte tanto de llegada como de salida que tiene la empresa. Por este motivo en el proyecto se hace un análisis cualitativo que abarca toda la red conformada con el transporte y almacenamiento de mercancía y busca establecer cuáles son los fenómenos o problemas que causan impacto negativo en el mismo.

5.1.2. Investigación Cuantitativa. El enfoque cuantitativo es el más importante para el proyecto, ya que a partir de los resultados que se obtengan en los modelos matemáticos desarrollados con base en el uso de herramientas de ingeniería apropiada, se va a determinar cuál es el sistema de distribución y almacenamiento que más se ajusta a las características que tiene AFA MEDICAL WORLD, así como a sus condiciones económicas y administrativas. Buscando desarrollar un proceso logístico ajustado a las condiciones pero que genere un impacto positivo en la economía de la empresa y en la satisfacción de los clientes.

5.1.3. Investigación Aplicada. Con esta investigación se busca desarrollar e implementar una propuesta de mejoramiento del proceso logístico de la empresa AFA MEDICAL WORLD especial mente en aquellos aspectos relacionados con el almacenamiento y la distribución de la mercancía, teniendo en cuenta la llegada o aprovisionamiento de las mercancía en los almacenes de depósito. Se va a estudiar en todo su contexto recepción de los productos, su almacenamiento, la distribución a los clientes y el traslado entre las mismas bodegas

5.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de estudio aplicado en este proyecto es deductivo, dado que se parte de un problema generalizado en el proceso logístico, el cual está afectando de manera negativa las operaciones administrativas de la empresa; lo que está generando un incremento de los costos de distribución y demora en los tiempos de entrega; lo anterior redundando además en insatisfacción de

los clientes. A partir de la determinación de un problema general se llega a la identificación de un fenómeno particular, el cual es la causa principal que afecta todo el proceso logístico como es el de la llegada de los productos importados, almacenamiento de los mismos y la distribución de los clientes.

Este método va acompañado de otro método transversal que también permea toda la investigación como es el método de análisis. Utilizando este método se logra obtener un conocimiento claro y profundo de la forma como se reciben los productos, su almacenamiento y su posterior despacho y distribución a los clientes. Con el análisis se logra identificar los problemas que se presentan en cada uno de estos subprocesos, identificando las causas que los producen y las tareas o acciones que se deben emprender para formular un plan de mejoramiento en el sistema logístico. Es importante tener en cuenta que todo el proceso de deducción y análisis se enmarca en el método PHVA.

5.3. FASES METODOLÓGICAS DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se estructura y desarrolla teniendo como marco aspectos como son la planeación (proyección), la ejecución (el hacer), la verificación y el actuar para implementar de manera correcta lo realizado, teniendo en cuenta las transformaciones que sean necesarios para mejorar el proceso logístico. Esto significa aplicar el método PHVA. De la misma manera el mejoramiento continuo de los procesos hace parte del diseño y estructuración de la investigación. De manera puntual la investigación se proyecta con base en los siguientes momentos o fases que hacen parte secuencial del desarrollo del proyecto. Estos son:

5.3.1. Búsqueda y organización de la información. El primer momento o fase que se desarrolla con relación al estudio es el de la búsqueda de toda la información y literatura pertinente al mismo. La documentación adquirida es de gran importancia para darle sostenibilidad al proyecto y entender de manera teórica todos los aspectos que hacen parte del proceso logístico.

5.3.2. Fase diagnóstica. Teniendo claro la forma como debe adelantarse el proyecto y de qué manera se deben realizar las diferentes actividades tanto en su manera teórica como operativa, se adelanta la segunda fase del mismo que está relacionada con el diagnóstico que debe adelantarse sobre la manera actual en que se lleva a cabo en la empresa el proceso logístico en sus etapas de distribución y almacenamiento.

5.3.3. Identificación de Variables. A partir del diagnóstico actual y teniendo claro los objetivos del proyecto se identifica las diferentes variables y elementos que es necesario intervenir para mejorar el proceso logístico. Se caracteriza y se dimensiona para conocer su real alcance dentro del proceso de almacenamiento y distribución que adelanta la empresa.

5.3.4. Desarrollo de la Propuesta. Teniendo identificado todas las variables y elementos que intervienen en estas dos etapas del proceso logístico, sus características y su nivel de importancia dentro de las mismas, así como su grado de afectación dentro del proceso y dentro del funcionamiento operativo de la empresa, se plantea una propuesta con la posible solución para mejorar significativamente el proceso logístico.

5.3.5. Análisis de las Características Técnicas y Económicas de la Propuesta. Posteriormente se entra a un análisis, detallado de las características técnicas y económicas de esta propuesta, contrastándola con la forma como se adelanta el proceso actual mente, con el fin

de determinar los beneficios administrativos, técnicos y económicos que tiene la propuesta desarrollada con respecto al actual.

5.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población que está involucrada en este proyecto es de veinte (20) colaboradores, los cuales están definidos a nivel administrativo, comercial y operativo dentro de la empresa. Es importante recordar que AFA MEDICAL WORLD es una empresa importadora y comercializadora de dispositivos médicos. Este personal está distribuido en las siguientes áreas: Administrativa, Comercial, Operativo y Transporte.

Dado que la población es pequeña, la muestra utilizada para adelantar la investigación es igual al total de la misma. Por lo tanto, con base en esta se adelantaran todas las acciones y actividades necesarias para caracterizar el proyecto y obtener el conocimiento que sobre él se necesita. La información obtenida de la población objeto de estudio, el conocimiento teórico y operativo adquirido sobre el proyecto y la realidad que vive la empresa con respecto al manejo que se le está dando al proceso logístico van a permitir, desarrollar una propuesta que mejore significativamente los sistemas de recepción y distribución de mercancía.

5.5. FUENTES DE INFORMACIÓN.

En el desarrollo de este proyecto se tomaron dos tipos de fuentes; estas se denominan, fuentes primarias y fuentes secundarias.

5.5.1. Fuentes primarias. Estas fuentes corresponden a todas las personas involucradas en el proyecto y que hacen parte del manejo administrativo y operativo del proceso logístico. Dada la naturaleza comercial del proyecto, entran a formar parte de la investigación todos los colaboradores de la parte administrativo, comercial y operativa, en este caso toda la población objeto de estudio.

5.5.2. Fuentes secundarias. Estas fuentes son las que le dan sostenibilidad teórica a la investigación y corresponde a los libros de texto, documentos, informes, revistas y proyectos realizados sobre el tema. Así mismo, se consideran fuentes secundarias a todas aquellas personas expertas en el tema que se consultaron para tener información sobre un aspecto del mismo.

5.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN

Para recolectar la información se hará uso de técnicas tradicionales que se consideran adecuadas a la investigación y con las cuales se puede obtener información veraz y confiable para desarrollar el proyecto. Entre estas técnicas se tiene a la encuesta, la cual se realizara a todos los colaboradores de la empresa, utilizando para ello un cuestionario de 10 preguntas de tipo cerrado, bien sea dicotómicas o de varias opciones de respuesta. Las preguntas estructuradas y cerradas son de fácil cuantificación y permiten obtener resultados altamente acertados.

Para complementar a la encuesta se analiza e investiga los archivos de la empresa y los diferentes cuadros estadísticos que sobre el proceso logístico maneja la compañía. La

observación directa de los procesos de almacenamiento y distribución por parte del proyectante para visualizar de primera mano los problemas que se presentan en la cadena logística. En síntesis la observación, el manejo de archivos y documentos de la empresa y la encuesta son los tres principales técnicas que con sus respectivos instrumentos de apoyo, como son cuestionarios y tablas matriciales conforman las técnicas e instrumentos para recolectar la información.

5.7. CATEGORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El estudio tiene como propósito la realización de un proyecto dirigido a mejorar el proceso logístico de la empresa AFA MEDICAL WORLD en sus dos principales aspectos como son almacenamiento y distribución, se divide en cuatro categorías que se instrumentalizarán, analizaran y desarrollaran de acuerdo a las diferentes variables y elementos que hacen parte de dichas categorías. Estas categorías son:

- Composición del sistema de almacenamiento
- Manejo del sistema de distribución y despachos
- Repercusión del proyecto en la estructura de costos.
- Propuesta de mejoramiento

En la Tabla 7 se presenta la categorización del problema de investigación, es decir, del proyecto en todo su contexto, teniendo en cuenta su definición como parte de la

investigación, las principales variables a estudiar y que preguntas de la encuesta hacen parte de él.

Tabla 7. Categorización del problema.

CATEGORÍA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA CATEGORÍA	VARIABLE A CONTROLAR	PREGUNTAS CORRESPONDIENTE A CADA CATEGORÍA
COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO	El principal problema que afecta los costos del proceso logístico es el manejo de varias bodegas, ubicadas equidistantes una de las otras esto produce un importante impacto no solo en los costos de la empresa si no en la distribución de la mercancía a los clientes, de acuerdo a los tiempos requeridos. Este es un importante aspecto que debe ser intervenido durante la realización del proyecto.	Reducción del número de depósitos	Pregunta No 1.
MANEJO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN Y DESPACHOS	Debido al número de bodegas y a las distancias que existen entre ellas, se presentan problemas en los tiempos de entrega lo cual produce insatisfacción en los clientes, así como también incrementan los costos de distribución	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Disminución en los tiempos de entrega. ✓ Se facilita el manejo administrativo de las bodegas 	Pregunta 3

	<p>y por lo tanto los costos de la empresa.</p> <p>Colateralmente debido a estos desplazamientos la mercancía no esta excenta a daños y alteraciones que afectan las propiedades físicas del producto.</p>		
<p>REPERCUCIÓN DEL PROYECTO EN LA ESTRUCTURA DE COSTOS</p>	<p>Los costos inherentes al alquiler de las bodegas, a su manejo administrativo y al personal requerido son de gran importancia monetaria para la empresa. Así mismo, a los aspectos anteriores es necesario agregarle los excesivos costos de transporte y almacenamiento, así como aquellos inherentes a la reparación de los daños que ocasional mente se presenten</p>	<p>Disminución de costos</p>	<p>Pregunta 4</p>
<p>Propuesta de mejoramiento</p>	<p>La propuesta de mejoramiento es el resultado de intervenir todos los aspectos anteriores, mejorando su participación en cada una de las etapas, objeto de estudio del proceso logístico como son almacenamiento y distribución. Con la propuesta se busca alcancías una significativa reducción de costos para la empresa</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reducción del número de depósitos ✓ Disminución en los tiempos de entregase facilita el manejo administrativo de las bodegas ✓ Disminución de costos 	<p>Pregunta 4</p>

Fuente: Autor del proyecto.

6. INGENIERÍA DEL PROYECTO

La parte de ingeniería de este proyecto se dividió en tres etapas: En el desarrollo de la primera etapa que es la fase de diagnóstico, en ella, además de las visitas a la empresa, se realiza dos encuestas, se analiza e interpreta los resultados de la misma, estas encuestas se realizan a veinte clientes y a veinte empleados que laboran en logística o tienen que ver con este proceso, estas tienen como objetivo determinar cuál es la percepción que tienen los colaboradores sobre el proceso logístico de recepción, almacenamiento y distribución de la mercancía y un análisis de la empresa AFA MEDICAL WORLD. En una segunda etapa es una fase diagnóstica donde se proyecta un análisis de la disminución de bodegas, pasando de cinco a tres. Y en una última etapa se desarrolla una propuesta logística tendiente a optimizar la distribución de la mercancía desde el punto de origen en la ciudad de Cali hasta las cinco zonas en que se han dividido los clientes en el país.

6.1. PRIMERA ETAPA FASE DIAGNÓSTICO

6.1.1. Hallazgos de las visitas a las sedes de la empresa AFA MEDICAL WORLD. Se realizaron varias visitas tanto a la bodega principal donde se encuentran las oficinas, como a las bodegas auxiliares. Como se mencionó en capítulos anteriores la empresa AFA

MEDICAL WORLD, es una organización que está dedicada a la importación y comercialización de Dispositivos Médicos y Equipos para el Diagnostico, los cuales se venden a distribuidores (casas medicas) y a clientes directos como clínicas, hospitales e instituciones educativas. Los productos que comercializa AFA MEDICALWORLD en su mayoría llegan por el puerto de Buenaventura en el Valle del Cauca, de ahí son trasladadas a algunas bodegas alquiladas OPERCOMEX y VALLEY GROUP ubicadas en la zona franca del Pacifico vía Cali – Cerrito Oeste estas son depósito de aduana (ver Figura 19) y ALMAVIVA carrera 5 No.53-70 en la ciudad de Cali (ver Figura 20, en las cuales se almacena de forma temporal mientras se realiza el trámite de nacionalización.



Figura 19. Zona Franca del Pacifico, empresas OPERCOMEX y VALLEY GROUP.

Fuente: El Autor imágenes tomadas de Google Map.

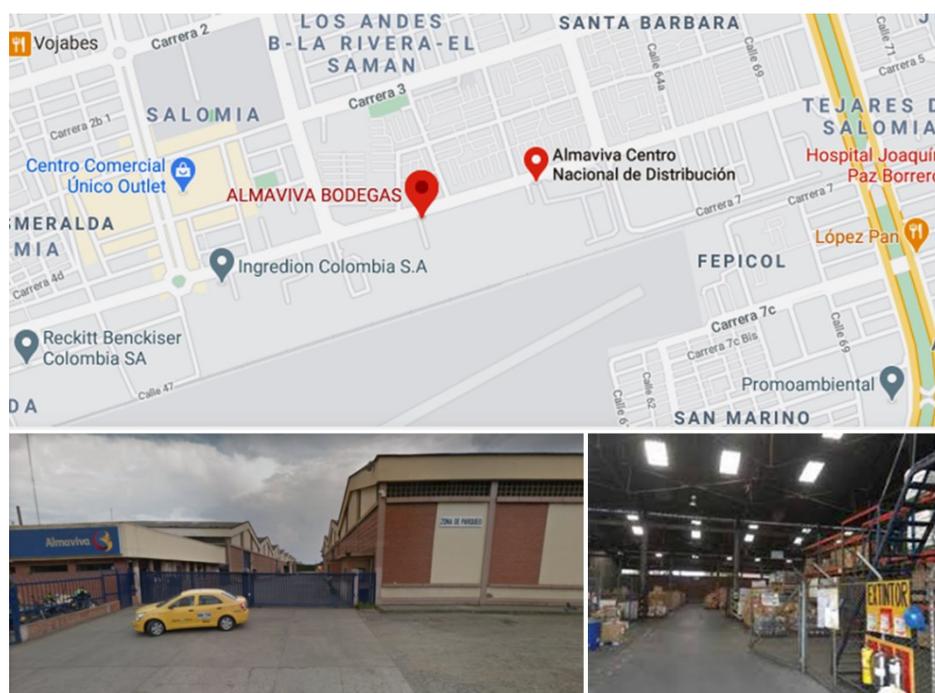


Figura 20. Ubicación Bodegas de ALMAVIVA en Cali

Fuente: Google Map y ALMAVIVA Cali

Así mismo, Existen otras bodegas donde se almacena la mercancía nacionalizada estas son Compañía de Logística Global (CDLG) SAS (ubicada en la carrera 6 No. 45 – 21, ver Figura 21) y sede principal de AFA MEDICAL WORLD (ubicada en la calle 5 No.63A -19, ver Figura 22) en Cali. En las bodegas de OPERCOMEX, VALLEY GOUP y ALMAVIVA, se puede almacenar mercancía nacionalizada y sin nacionalizar, en las otras dos bodegas, la principal de AFA MEDICAL WORLD) y CDLG se almacena mercancía nacionalizada, dado que estas últimas operan como depósito simple. Por lo mostrado anteriormente, se puede notar que las bodegas están en su mayoría bastante retiradas, lo que implica costos y tiempos elevados de transporte, dificultando algunos aspectos de tipo logístico además de los costos de alquiler y de personal logístico y administrativo.



Figura 21. Ubicación de Compañía de Logística Global (CDLG) SAS y distribución de clientes en la bodega.

Fuente: Imágenes superiores Google Map e imágenes inferiores <http://www.cdlogistica.com/includes/ubicacion.html>

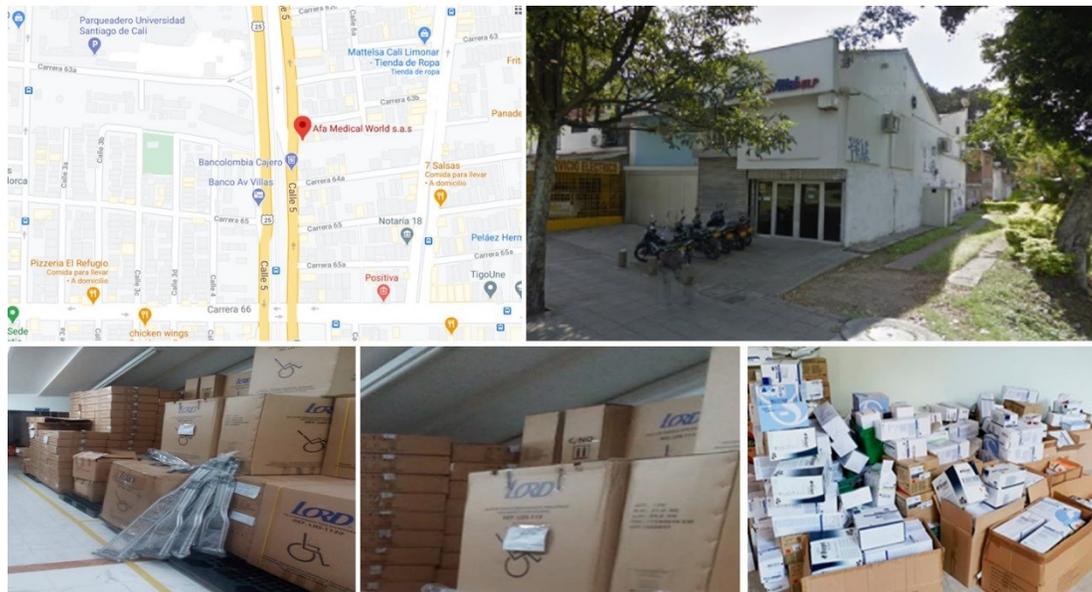


Figura 22. Ubicación de AFA MEDICAL WORLD e imágenes del interior de la bodega.

Fuente: Imagen izquierda superior Google Map, las demás imágenes el Autor.

En este momento la empresa AFA MEDICAL WORLD cuenta con siete vehículos con el cual abastece las cinco zonas (norte, sur, centro, occidente y oriente) en las que ha dividido logísticamente la empresa la ciudad de Cali. En las visitas se pudo determinar que existen en la bodega principal de AFA MEDICAL WORLD espacios que no están siendo utilizados, otros que no están siendo utilizados de forma adecuada, faltan sistemas de apilamiento adecuado, también se identificó que falta la aplicación de algunas normas de seguridad industrial, falta aplicación de Buenas Practicas de Almacenamiento (ver imágenes inferiores de la Figura 22 e imágenes de la Figura 1), tales como: falta un adecuado manejo y clasificación de materiales y mercancías, iluminación adecuada según el espacio y la necesidad del punto, falta señalización y demarcación, entre otros aspectos.

En las visitas también se pudo determinar que el modelo actual del proceso logístico de AFA MEDICAL WORLD de recepción, almacenamiento y distribución de dispositivos médicos y reactivos de diagnóstico, no posee un sistema de gestión de inventarios adecuado, con el cual se pueda garantizar el control y manejo en forma ordenada teniendo en cuenta elementos como tipo de elemento almacenado (con base en las especificaciones), el lote, fecha de vencimiento, entre otros.

6.1.2. Análisis e interpretación de la encuesta. La encuesta realizada aparece en los anexos de este documento. Se realizó la encuesta a veinte clientes y a veinte empleados de la Empresa AFA MEDICAL WORLD que se desempeñan en el área logística o que están relacionados con esta, con la cual se pretende establecer el funcionamiento del sistema logístico de la empresa, las cuales den pautas para la propuesta de mejora del Sistema de Logística actual. A continuación se muestran las preguntas, los resultados y se realiza un análisis de los mismos:

- **Pregunta Clientes.** ¿Considera usted que el sistema de recepción, almacenamiento y distribución de la empresa es? **Bueno, malo, regular.** Los encuestados respondieron como se aprecia en la Tabla 8 y en Figura 23.

Tabla 8. Respuestas a la pregunta Clientes, sobre la percepción del sistema de recepción, almacenamiento y distribución de AFA MEDICAL WORLD por parte de clientes.

CRITERIO CLIENTES %/TOTAL		
Bueno	9	45%
Malo	7	35%
Regular	4	20%
TOTAL	20	100%

Fuente: Autor



Figura 23. Gráfico de torta respuesta a la pregunta Clientes, sobre la percepción del sistema recepción, almacenamiento y distribución de AFA MEDICAL WORLD por parte de clientes.

Fuente: El Autor.

Al observar los resultados mostrados en la Tabla 8 y en Figura 23, se aprecia que de los clientes de la empresa AFA MEDICAL WORLD, el 20 % considera que el servicio prestado es regular, un 35% malo y un 45% de los encuestados considera bueno el proceso, lo que indica que la percepción no es muy adecuada, dado que solo el 45% lo considera bueno, lo que da una posibilidad de mejora.

- **Pregunta 1 Empleados. ¿Considera Usted que la forma como la empresa AFA MEDICAL WORLD desarrolla los procesos de recepción, almacenamiento y distribución de las diferentes mercancías afectan su rendimiento en la empresa? Si o No.** Los resultados a esta pregunta realizada al personal logístico de la empresa AFA MEDICAL WORLD se aprecian en la Tabla 9 y en la Figura 24.

Tabla 9. Respuesta a la pregunta 1 a Empleados. Sobre percepción de los empleados de la afectación en su rendimiento generado por proceso logístico actual.

CRITERIO	PERSONAL LOGÍSTICO	%/TOTAL
SI	13	65%
NO	5	25%
NO RESPONDE	2	10%
TOTAL	20	100%

Fuente: El Autor

Al observar los resultados de la Tabla 9 y de la Figura 24 se puede apreciar que el 65% de los encuestados consideran que como se adentran los procesos actualmente afecta su rendimiento, un 25 % considera que no considera su rendimiento y solo un 10% le es indiferente.



Figura 24. Respuesta a la pregunta 1 Empleados, sobre la percepción de los empleados de la afectación en su rendimiento generado por proceso logístico actual.

Fuente: El Autor

- **Pregunta 2 Empleados. ¿De estos aspectos cual es el que más afectación le produce? Recepción, Almacenamiento, Distribución, Todos los anteriores.** Los resultados a la pregunta 2 realizada al personal logístico de la empresa AFA MEDICAL WORLD se muestran en la Tabla 10 y en la Figura 25.

Tabla 10. Respuesta a la pregunta 2 Empleados, sobre la percepción de cual proceso le afecta más en su trabajo.

CRITERIO	PERSONAL	% / TOTAL
	LOGÍSTICO	
RECEPCION	5	25%
ALMACENAMIENTO	4	20%
DISTRIBUCION	11	55%
TOTAL	20	100%

Fuente: El Autor.

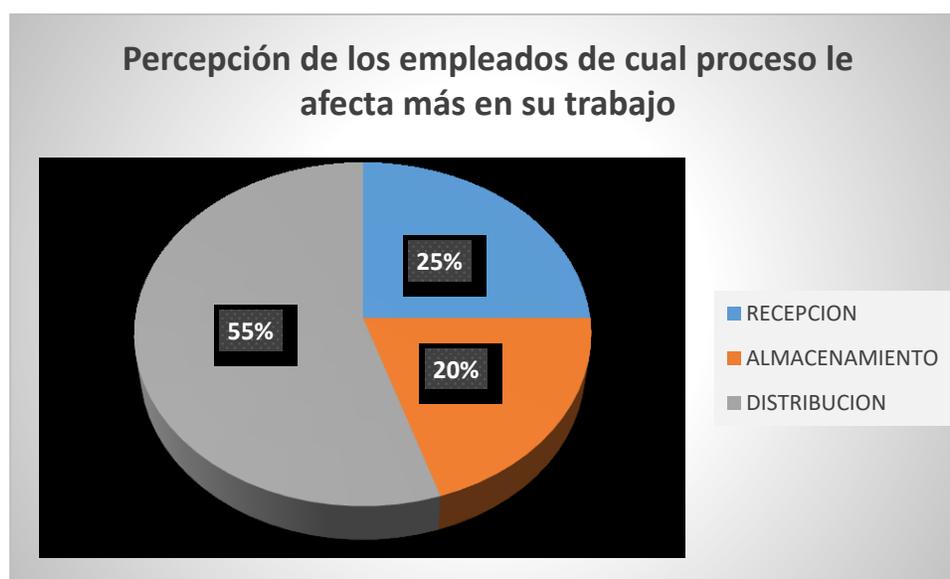


Figura 25. Respuesta a la pregunta 2 Empleados, sobre la percepción de cual proceso le afecta más en su trabajo.

Fuente: El Autor.

De acuerdo a la respuesta a la pregunta 2 realizada a los empleados para establecer la afectación del proceso actual de logística como afecta el trabajo que desempeñan, ver Tabla

10 y en la Figura 25, lo que dio como resultado que el 55% considera que el proceso que más afectación produce en su desempeño en el área de distribución un 20 % almacenamiento y un 25% en la recepción. Según lo anterior el proceso de distribución debe ser el proceso que más se debe tener presente en el desarrollo de la nueva propuesta de mejora del proceso logístico.

- **Pregunta 3 Empleados. ¿Cree usted que una disminución de las bodegas de almacenamiento le facilita el trabajo a la empresa y a los colaboradores? Si, No, No sabe.** Los resultados a esta pregunta realizada al personal logístico de la empresa AFA MEDICAL WORLD se aprecian en la Tabla 11 y la Figura 26

Tabla 11. Respuesta a la pregunta 3 Empleados sobre la disminución de Bodegas para facilitar el trabajo.

CRITERIO	PERSONAL LOGÍSTICO	%/TOTAL
SI	9	45%
NO	5	25%
NO SABE	6	30%
TOTAL	20	100%

Fuente: El Autor.

De acuerdo a la respuesta a la pregunta 3 realizada a los empleados para establecer la afectación en su desempeño al disminuir el número de bodegas (ver Tabla 11 y Figura 26), un 45% considera posible que la disminución de las bodegas puede facilitar el trabajo de los

colaboradores y a la empresa, un 25 % no lo considera positivo y un 30% no sabe no responde.

Lo anterior indica que se debe evaluar la posibilidad de reducir el número de bodegas.

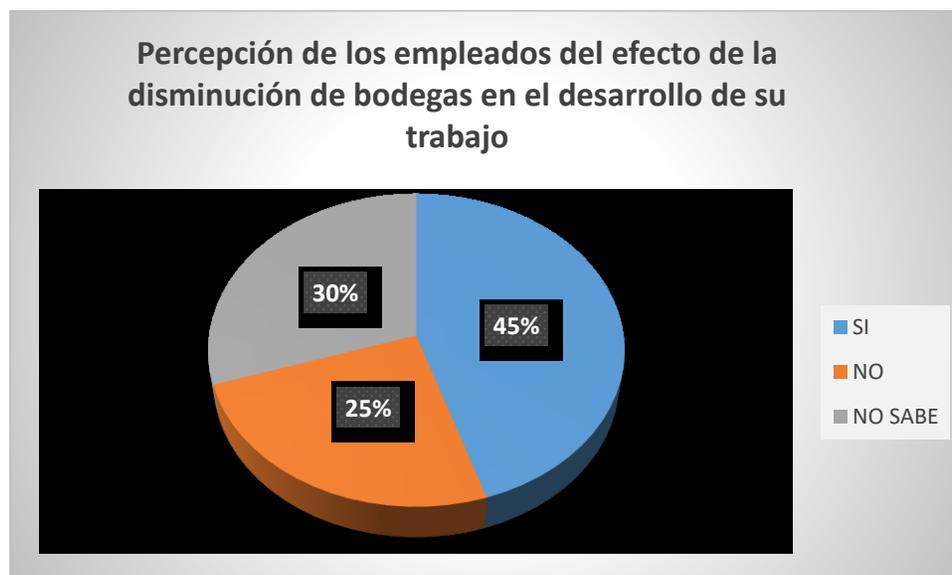


Figura 26. Respuesta a la pregunta 3 Empleados, sobre la percepción de disminución de Bodegas en el desarrollo de su trabajo.

Fuente: El Autor.

- Pregunta 4 Empleados. ¿Para usted se está realizando correctamente la recepción, almacenamiento y distribución de la mercancía? Bien, Mal, No sabe.** Los resultados a la pregunta 4 realizada al personal logístico de la empresa AFA MEDICAL WORLD para evaluar la percepción de estos de cómo está funcionando el sistema logístico actual de recepción, almacenamiento y despacho o distribución de mercancías, los resultados de esta pregunta se muestran en la Tabla 12 y en Figura 27.

Tabla 12. Respuesta a la pregunta 4 Empleados sobre si se está realizando correctamente la funcionamiento la recepción, almacenamiento y distribución.

CRITERIO	CLIENTES	%/TOTAL
BIEN	4	20%
MAL	9	45%
NO SABE	7	35%
TOTAL	20	100%

Fuente: El Autor.



Figura 27. Respuesta a la pregunta 4 Empleados sobre si se está realizando correctamente la funcionamiento la recepción, almacenamiento y distribución

Fuente: El Autor.

Según los resultados obtenidos en la pregunta 4 (ver Tabla 12 y Figura 27) un 20% del personal involucrado en la logística de AFA MEDICAL WORLD considera positivo el proceso actual, un 45% piensa que debería tener cambios y un 35% no sabe que responde. Lo

anterior indica que se requiere trabajar para mejorar el proceso y la percepción que tienen los empleados del área de logística.

- **Pregunta 5 Empleados.** ¿Cree usted que la demora con los despachos afecte la relación comercial con los clientes? Si, No, No sabe. Los resultados a esta pregunta realizada al personal logístico de la empresa AFA MEDICAL WORLD se aprecian en la Tabla 13 y en la Figura 28.

Tabla 13. Respuesta a la pregunta 5. Empleados sobre cómo afecta los despachos la relación con los clientes.

CRITERIO	CLIENTES	%/TOTAL
SI	11	55%
NO	6	30%
NO SABE	3	15%
TOTAL	20	100%

Fuente: El Autor.

De acuerdo al número de encuestados del personal de logística de AFA MEDICAL WORLD en la relación con la pregunta 5 de cómo afecta los despachos la relación de la empresa con clientes (ver Tabla 13 y Figura 28), la mayoría 55% piensa que esta se puede afectar, el 30% cree que no se afectara y solo un 15 % no sabe/ no responde. Por lo anterior la percepción del personal de logística en su mayoría piensa que el despacho afecta negativamente la relación con los clientes, además si se tiene en cuenta la pregunta dos este es un punto neurálgico a trabajar en la propuesta de mejoramiento logístico.

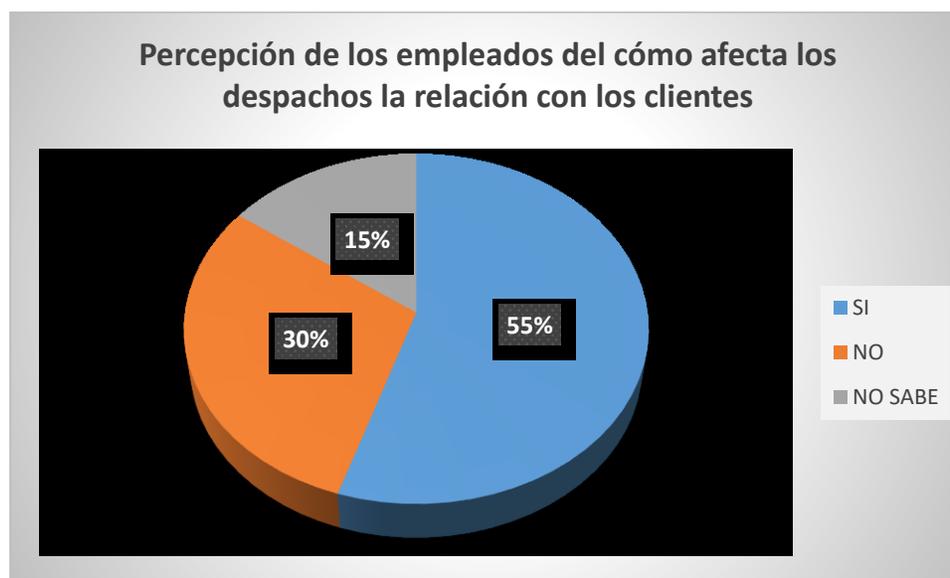


Figura 28. Respuesta a la pregunta 5 de percepción de los empleados del cómo afecta los despachos la relación con los clientes.

Fuente: El Autor.

6.1.3. Análisis General de la empresa AFA MEDICAL WORLD. En esta parte se mirara la empresa su Misión, Visión, Objetivos Estratégicos, Principios y Valores, Políticas de Calidad, Estructura Organizacional, etc. con base en el análisis se realizará una Matriz Axiológica y una Matriz DOFA de la empresa.

- **Consideración de la compañía:** la empresa AFA MEDICAL WORLD según su página web (AFA MEDICAL WORLD, 2017) es una empresa que se dedica a la importación y comercialización de dispositivos médicos y de reactivos de diagnóstico, empleando altos estándares de calidad, buscando brindar bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de sus clientes, con un equipo humano con compromiso y liderazgo para garantizar un servicio óptimo, con garantía y cumplimiento, buscando además rentabilidad para empresa.

- **Análisis de la Misión:** Según su misión la empresa AFA MEDICAL WORLD es una empresa dedicada a la importación y comercialización de dispositivos médicos, reactivos para diagnóstico médico básico, equipos para la movilidad de pacientes y cuidado de la salud en el hogar, manejando altos estándares de calidad, pensados para el bienestar y para mejorar la calidad de vida de sus cliente; contando con un equipo humano comprometido que le permite asegurar un óptimo servicio, garantía, cumplimiento y precios competitivos a los clientes, mejora continua de sus procesos y rentabilidad para socios y colaboradores.

- **Análisis de la Visión:** Según su visión la empresa AFA MEDICAL WORLD es una empresa que para el año 2020 pretende estar posicionada tanto a nivel nacional como internacional con la marca principal que representa la marca LORD Internacional, además de ser una empresa líder en la comercialización de dispositivos de uso médico, reactivos para diagnóstico médico con altos estándares de calidad además con responsabilidad social y rentabilidad para la empresa.

- **Objetivos Estratégicos:** la empresa AFA MEDICAL WORLD presenta los siguientes objetivos estratégicos:

- Lograr satisfacer a los clientes ofreciendo dispositivos médicos de óptima calidad
- Hacer seguimiento a los proveedores que permitan evidenciar la calidad de los dispositivos médicos y así mismo fortalecer la relación comercial.
- Desarrollar y fortalecer las competencias del recurso humano
- Optimizar nuestro sistema de gestión humana
- Cumplir con los requisitos legales, reglaméntales y de otra índole

- **Valores y Principios:** La empresa AFA MEDICAL WORLD pretende generar un mayor valor a sus clientes internos, externos, proveedores y accionistas; siendo importadora y distribuidora de equipos médicos y dispositivo de diagnóstico. Así como también, de máxima confiabilidad en cuanto al cumplimiento de las normas y especificaciones técnicas colombianas exigidas para este tipo de productos, que son de gran responsabilidad en el sector salud. Por esta razón tiene un alto compromiso de confianza, responsabilidad y ética con sus clientes, proveedores, accionistas y colaboradores. Estos valores y principios de la empresa se sintetizan de la siguiente manera:

- Compromiso
- Confidencialidad
- Responsabilidad
- transparencia
- Honestidad
- Respeto
- Responsabilidad
- Confianza
- Productividad
- Justicia
- Competitividad

Estos valores y principios éticos que permiten cumplir con la moral y la legalidad frente a la empresa, la sociedad y el estado, se contrastan con los grupos y elementos de

referencia con los cuales interactúa la empresa económicamente, socioculturalmente, jurídicamente y ambientalmente. Estos grupos son:

- Sociedad
- Estado
- Familia
- Clientes
- Proveedores
- Colaboradores
- Accionistas
- Medio ambiente

La Tabla 14 se presenta la matriz axiológica desarrollada de la empresa AFA MEDICAL WORD, donde se muestra los diferentes principios y valores de la empresa y el impacto que tiene dentro de cada uno de los grupos de referencia con los cuales interactúa la empresa interna y externamente.

- **Análisis de las Políticas de Calidad:** La empresa AFA MEDICAL WORLD está comprometida con brindar satisfacción a sus clientes, ofreciendo dispositivos médicos y reactivos de diagnóstico con altos estándares de calidad, proveedores confiables, personal idóneo, mejora continua de los procesos, responsabilidad social y el cumplimiento de requisitos legales, que permita la mejora continua de los procesos y el aumento de la competitividad organizacional.

Tabla 14. Matriz Axiológica de AFA MEDICAL WORLD.

	SOCIEDAD	ESTADO	FAMILIA	CLIENTES	PROVEEDORES	COLABORADORES	ACCIONISTAS	MEDIO AMBIENTE
COMPROMISO	X	X	X	X	X	X	X	X
CONFIDENCIALIDAD				X	X	X	X	
RESPONSABILIDAD	X	X	X	X	X	X	X	X
TRANSPARENCIA	X	X	X	X	X	X	X	
HONESTIDAD	X	X	X	X	X	X	X	
RESPECTO	X	X	X	X	X	X	X	X
INNOVACION				X	X	X	X	X
CONFIANZA	X	X	X	X	X	X	X	
PRODUCTIVIDAD		X		X	X	X	X	
JUSTICIA	X		X	X	X	X	X	X
COMPETITIVIDAD		X		X	X	X	X	

Fuente: El Autor.

- **Estructura Administrativa- Organigrama.** La estructura administrativa de la empresa AFA MEDICAL

WORLD se muestra organigrama de la empresa en la Figura 29.

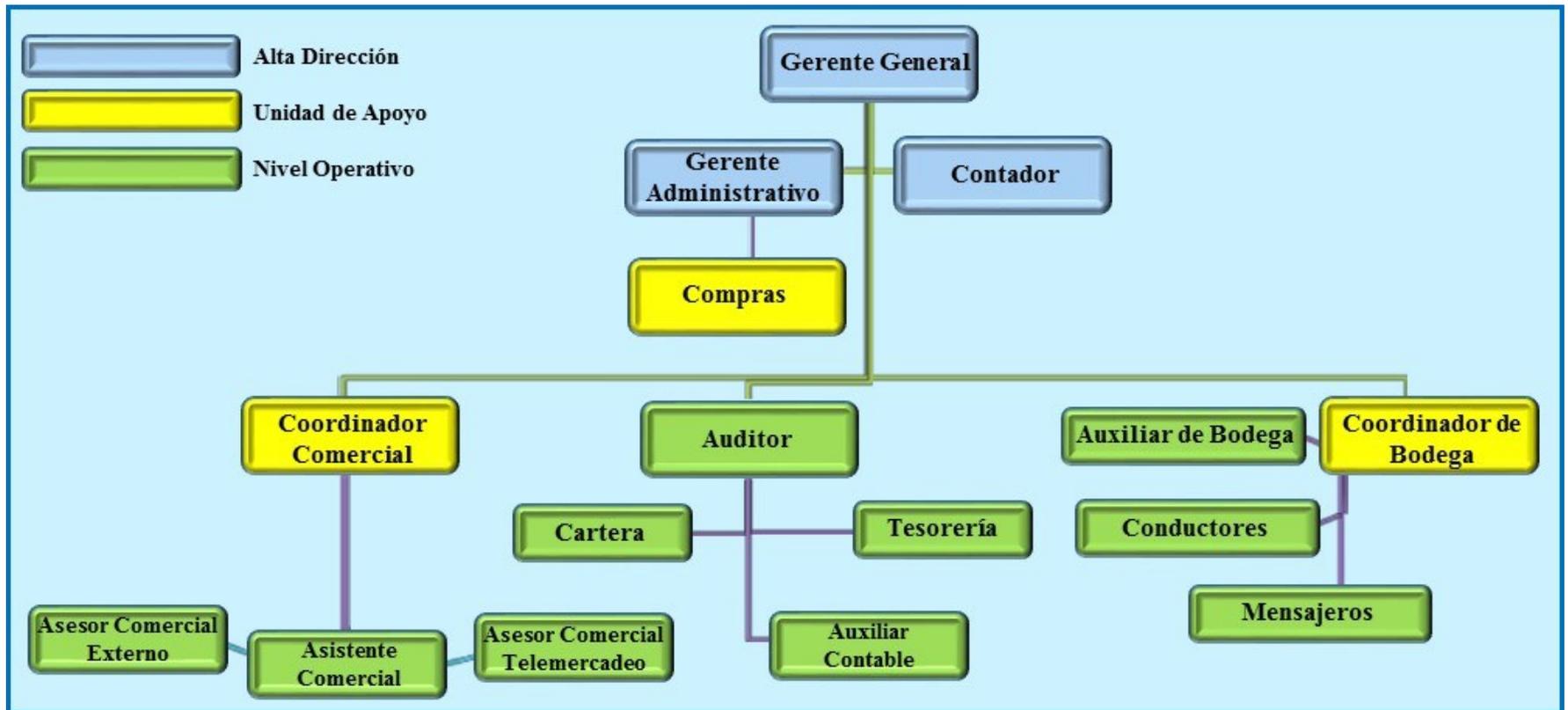


Figura 29. Estructura Administrativa – Organigrama de la Empresa AFA MEDICAL WORLD.

Fuente: Archivos AFA MEDICAL

6.1.4. Matriz DOFA. Para completar el diagnostico general de la empresa es necesario realizar el análisis DOFA, la cual se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15. Matriz DOFA de la empresa AFA MEDICAL WORLD.

MATRIZ DOFA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
		1. Capacitación del personal 2. Mejor calidad que la competencia 3. Posibilidad de bajar precios 4. percepción positiva por los clientes 5. Imagen corporativa
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
1. Inversión hacia nuevas líneas de mercado 2. Variedad de productos 3. Somos reconocidos	1. Aumento de segmentos de clientes basándonos en la buena reputación Actual, F4, O1. 2. Bajar costos en base de la adquisición de nuevos, F3,O1	1. Explorar nuevos clientes a partir de una imagen fresca, D1,O1 2. Invertir en la ejecución de marketing para que la empresa conozca la naturaleza y estructura de su mercado, D1,O2
AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
1. Capacidad de mercado limitado 2. Pérdida de clientes por incumplimiento 3. Precios fluctuantes de equipos médicos 4. Competencia de productos y/o servicios Similares	1. los precios fluctuantes de equipos médicos no afecta el producto porque su buena imagen no afecta sus ventas F4,A3	1. Los precios fluctuante de los equipos médicos puedan afectar menos si se mejora el personal de Compra, D4, A3

Fuente: El Autor.

6.2. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍA

El diagnóstico del proceso actual, se adelanta con base en tres aspectos fundamentales como son: recepción de mercancía, almacenamiento y distribución de las mismas a las diferentes zonas del país, donde se encuentran localizados los clientes de la compañía.

6.2.1. Sistema de Recepción Actual. La empresa AFA MEDICAL WORLD es una compañía importadora y distribuidora de equipos médicos y dispositivos de diagnóstico, los cuales son comercializados en la ciudad de Cali, como en el resto del país. Los productos importados llegan al país por barco al puerto de Buenaventura, para después de adelantados los trámites de importación son llevados en los mismos contenedores por “vía terrestre” a la ciudad de Palmira (Zona Franca del Pacífico) distancias tan grandes entre las diferentes ciudades, es indiferente la localización de las bodegas.

Dos de las bodegas se encuentran en Zona Franca del Pacífico, otra en ALMAVIVA, otra en la Compañía Logística Global (CDLG), ubicada en el norte de la ciudad, y la última se encuentra localizada en el sur de la ciudad de Cali, la cual es una Bodega propia de la empresa AFA MEDICAL WORLD.

La empresa AFA MEDICAL WORLD dividió la demanda a cinco zonas: norte, sur, oriente, occidente y centro. Actualmente la empresa, en la ciudad de Cali, distribuye sus equipos médicos a las diferentes zonas del país. La Figura 30 muestra el flujo grama esquemático de como es el proceso actual de recepción, almacenamiento y despacho.

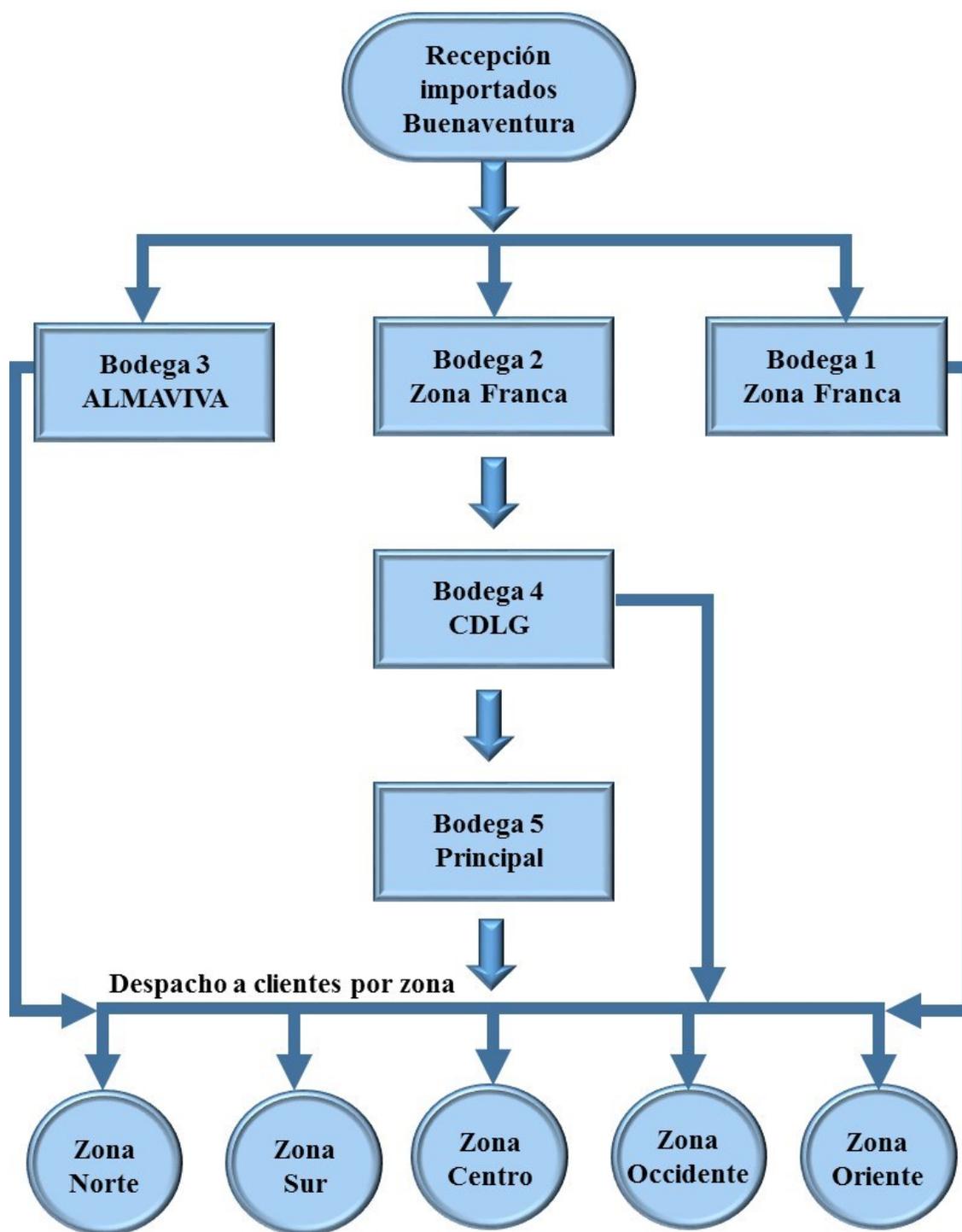


Figura 30. Diagnóstico de funcionamiento del proceso de recepción actual.

Fuente: El Autor.

En el diagrama de flujo de la Figura 30 se puede apreciar como la mercancía después de llegar al puerto de Buenaventura es trasladado en contenedores a las ciudades de Palmira y Cali a los diferentes puntos que la empresa tiene asignada para tal efecto, parte de esta mercancía es almacenada en dos bodegas ubicadas en Zona Franca del Pacífico en estas bodegas la mercancía es nacionalizada, quedando lista para su distribución, otra parte de la mercancía es almacenada en ALMAVIVA en esta bodega también se puede nacionalizar para luego ser distribuida de la misma manera. Otro conjunto de dispositivos médicos se almacena en CDLG S.A.S (Compañía de Logística Global) que hace las veces de depósito simple y el restante de la mercancía es almacenada en Bodega principal AFA MEDICAL.

Precisamente, debido a la disminución en la demanda en algunas zonas del país algunas de estas bodegas están siendo subutilizadas, ocasionando costos operacionales altos que disminuyen no solo las utilidades de los socios, sino también la competitividad de la empresa, por este motivo, el autor del proyecto le propone a la empresa eliminar 2 bodegas, dejando solo 3, para un mayor rendimiento y una mejor productividad.

6.2.2. Sistema de almacenamiento actual. El sistema de almacenamiento de las bodegas externas está estandarizado, cumpliendo con las políticas de Buenas Prácticas de Manufactura o BPM (son bodegas Certificadas) en este sentido, los productos se almacenan de acuerdo con las normas establecidas para este tipo de productos. A excepción de la bodega principal, las bodegas externas tienen una perfecta señalización y están equipadas con todos los elementos básicos que requieren un sistema de almacenamiento para productos tan delicados y especializados como los dispositivos médicos.

Al llegar los productos a las bodegas externas se toman fotografías y se revisan los contenedores para verificar la existencia de los sellos en presencia del coordinador de

logística y el jefe de compras internacionales, posteriormente, se descarga el contenedor, y ya en piso se procede a su conteo y verificación, revisando referencia, cantidad y estado físico de la mercancía de acuerdo a la factura. Después de esta revisión se almacena la mercancía teniendo en cuenta el tipo de producto. Es decir se almacena por líneas en las diferentes estanterías zonificadas para tal efecto.

6.2.3. Sistema de distribución actual (transporte y entrega a clientes). El sistema de distribución que maneja la empresa AFA MEDICAL WORLD actualmente, se basa en el manejo de cinco bodegas tres de las cuales además realizan el proceso de nacionalización, las cuales son OPERCOMEX y VALLEY GROUP, estas están ubicadas en la Zona Franca del Pacífico que queda en la vía del municipio de Yumbo hacia el aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón (vía Cali – Cerrito Oeste), a aproximadamente 20,3 km (27 minutos en vehículo) del Norte de la ciudad de Santiago de Cali, la otra bodega encargada de la nacionalización es ALMAVIVA, la cual está ubicada en la zona central norte de la ciudad. Las tres bodegas donde se realiza la nacionalización también sirven para despacho de mercancías, estas bodegas como se indicó anteriormente, poseen un sistema de almacenamiento normalizado y estandarizado, estas bodegas no son propias de la empresa y se paga un alquiler por un espacio en ellas. Las otras dos bodegas son CDLG S.A.S (Compañía de Logística Global), por la cual también se paga un alquiler por un espacio de bodegaje, esta se encuentra en la zona Centro Norte de la ciudad de Cali y la bodega principal la cual es propia, como se mencionó anteriormente y se encuentra ubicada al Sur de la ciudad de Cali, de estas bodegas se despacha a las cinco zonas en las cuales están distribuidos los clientes, además también se despacha a clientes por fuera de la ciudad de Cali. En el diagrama de la Figura 31 se presenta el sistema de distribución actual.

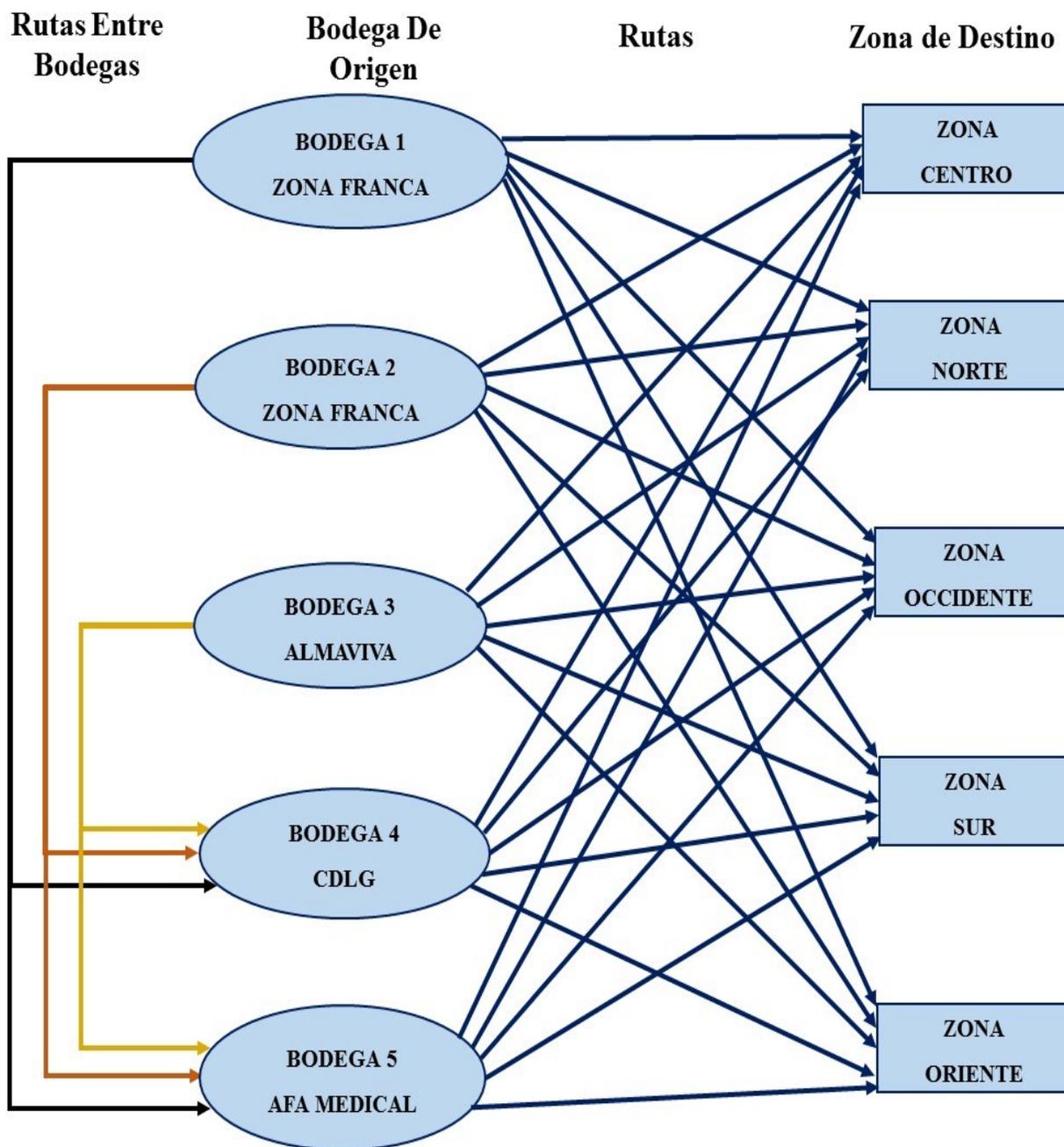


Figura 31. Diagrama del sistemas de distribución actual

Fuente: El Autor.

Al observar el diagrama de la Figura 31 se puede apreciar que de las bodegas OPERCOMEX (Bodega 1), VALLEY GROUP (Bodega 2) y ALMAVIVA (Bodega 3) además de despachar a los clientes externos a la empresa, también distribuyen mercancía (Nacionalizada) a las Bodegas CDLG (Bodega 4) y Bodega Principal (Bodega 5 – propia). Se puede notar que existe un cruce amplio de despachos entre las bogas, lo que implica altos costos de transporte, adicionalmente que dos de estas están fuera de Cali.

Con lo desarrollado hasta esta parte se da cumplimiento a los dos primeros objetivos de este proyecto dado que se realizó un diagnóstico de la forma en que se desarrolla actualmente el proceso logístico de recepción, almacenamiento y distribución de dispositivos médicos y equipos de diagnóstico, en las diferentes bodegas de la empresa AFA MEDICAL WORLD y se lograron identificar y caracterizar las variables y factores que determinan el sistema de recepción almacenamiento y distribución de la empresa AFA MEDICAL WORLD y cuál es el comportamiento que asumen durante el proceso logístico, se determinó por ejemplo que existen muchas bodegas las cuales se pueden reducir de cinco a tres, logrando optimizar tiempos, recorridos y costos, además que también se podían reducir el número de bodegas.

6.3. PROPUESTA PARA UN NUEVO MODELO DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE MERCANCÍA SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DE LA EMPRESA

Esta propuesta para un nuevo modelo logístico de AFA MEDICAL WORLD se compone de dos aspectos fundamentales que son: Reducción del número de Bodegas y el

desarrollo de una programación de un modelo óptimo de transporte, pero además se realizan propuestas para mejorar el sistema de almacenamiento, lo que redundara en un mejor sistema de control de mercancías, reducción de tiempos y costos de operación.

6.3.1. Reducción de las Bodegas y Vehículos. Se propone la disminución del número de bodegas de cinco a tres, lo cual como comentó anteriormente, adicionalmente una se ha pensado en la reducción del número de vehículos utilizados, esto genera una disminución en los costos de funcionamiento y operación, por ejemplo se disminuyen los costos arrendamiento de bodegas, sostenimiento y manejo logístico (operación, desplazamiento de personal, transporte, entre otros). Adicionalmente, se le brinda a la empresa la oportunidad, dentro de la programación lineal (PL), de desarrollar un modelo de transporte cuyo esquema sea el más apropiado para el sistema de comercialización de la empresa, optimizando recursos, en especial la distribución de los dispositivos médicos a las diferentes zonas del país en que están localizados los clientes. Ahora, es importante resaltar que sea presentado una disminución lenta pero paulatina de la demanda a partir del año 2018, en varias de las zonas del país, lo cual ha generado una sub utilización de las bodegas externas, generando costos adicionales por sostenimiento de productos y costos perdidos por almacenamiento innecesario. Esto significa que se están almacenando y manipulando una serie de productos médicos que no van a ser vendidos en el mercado en el corto plazo por una disminución de la demanda.

Ante esta nueva situación del mercado de los dispositivos médicos y por las recomendaciones dadas en el desarrollo de este proyecto, la empresa tomo la decisión de reducir su número de bodegas pasando de cinco a tres, lo cual le brindaría a la empresa la oportunidad de reducir los costos operacionales y de arrendamiento, dándole mayor solvencia y sostenibilidad económica a la empresa.

Un estudio minucioso realizado durante el desarrollo del proyecto por parte de la gerencia de la empresa, unido al de los colaboradores encargados de la logística y del proyectante, determino que las bodegas que estaban siendo subutilizadas en mayor porcentaje eran las de Zona Franca del Pacifico y Compañía Logística Global. Por este motivo se determinó reducir el almacenamiento en Zona Franca del Pacifico a una sola bodega y no dos como estaba al inicio de este proyecto. De igual forma se decidió excluir del sistema de almacenamiento bodega de la Compañía Logística Global (CDLG). En la Tabla 16 se muestra el sistema de almacenamiento global antes y después de la propuesta

Tabla 16. Ahorro alcanzado en costos de almacenamiento antes y después de la propuesta de reducir el número de bodegas de cinco a tres en la empresa AFA MEDICAL WORLD.

COSTOS	CINCO BODEGAS	TRES BODEGAS	AHORRO COSTO MENSUAL	AHORRO COSTO ANUAL
ALMACEN	\$ 24 700 000,00	\$ 15 900 000,00	\$ 8 800 000,00	\$ 105 600 000,00
TRANSPORTE	\$ 8 000 000,00	\$ 5 000 000,00	\$ 3 000 000,00	\$ 36.000.000,00
TOTAL	\$ 32 700 000,00	\$ 20 900 000,00	\$ 11 800 000,00	\$ 141 600 000,00

Fuente: El Autor basado en datos entregados por la empresa AFA MEDICAL WORLD

Teniendo en cuenta que el arrendamiento de las bodegas y los costos operativos de las mismas se pagan por posición dentro de la bodega, el ítem almacenamiento cubre todos aquellos valores pagados por la cantidad de posiciones que se utilizan en el almacenamiento. Por esta razón, el ítem almacenamiento incluye los costos de arrendamiento, los costos de operación (inspección, cargue y descargue), además de aquellos costos ocultos que hacen parte del trabajo de los operarios. En los ítems costo de transporte se incluye los gastos de transporte y viáticos

en que incurre la empresa AFA MEDICAL WORLD para visitar las diferentes bodegas en las ciudades de Cali y Palmira.

Como se puede apreciar en la Tabla 16, la disminución de cinco (5) a tres (3) bodegas, al disminuir el número de bodegas implica que se van a requerir menor número de vehículos, menor cantidad de desplazamiento por lo cual se pasa de requerir siete (7) vehículos a solo cinco (5) vehículos le genera a la empresa un ahorro en costos mensuales de \$ 11 800 000,00, lo que representa ahorro anual de \$ 141 600 000,00, lo que incrementa el nivel de utilidad de la compañía.

6.3.2. Propuesta de Mejora del Proceso de recepción Bodega AFA MEDICAL. Como dice Frazelle (Frazelle, 2015) “la recepción es la preparación de las demás actividades del almacenamiento, si no recibimos apropiadamente la mercancía no sería fácil manipular apropiadamente, durante el acomodo, almacenamiento, preparación y despachó .La zona de recepción está sometida a un doble proceso”.

- **Control de Calidad.** Toda la mercancía que ingrese a las bodegas debe ser revisada y auditada para establecer si cumple con las características y cantidades que han sido solicitadas y requeridas (Frazelle, 2015). En esta etapa el personal debe tener la capacitación necesaria, además de poseer equipos, materiales e información necesaria para poder analizar la calidad de cada elemento o grupo de elementos. Los resultados de este control de calidad debe ser registrado para poder establecer y calificar los proveedores, fabricantes, transportadores y todos los de la cadena de suministro a AFA MEDICAL WORLD, es importante tener presente revisar que los equipos y dispositivos cumplan con los requerimientos dados por el INVIMA (INVIMA, 2020) y con todas las disposiciones Legales Colombianas.

- **Clasificación de la Mercancía.** Después se procederá a la determinación de la ubicación de la misma dentro del almacén. Esta zona debe estar ubicada junto a los muelles de descarga, y debe ser lo suficientemente amplia para que la mercancía permanezca almacenada hasta que sea aprobada, y le sea asignada una ubicación en la zona de almacenaje. Actualmente la totalidad de los productos que se manejan en un almacén, están provistos de un código de barras. Este código puede ser leído por un escáner de forma que una vez identificado, inmediatamente de la ubicación de la mercancía. Posteriormente esta será leída por el operario, para proceder a su colocación en el sitio exacto de ubicación (Alfalla Luque, García Sánchez, Garrido Vega, González Zamora, & Sacristán Díaz, 2009) (Frazelle, 2015). En esta parte se debe tomar las recomendaciones dadas por el INVIMA (INVIMA, 2020) para dispositivos médicos y biomédicos.

- **Organización, Clasificación, Distribución y Demarcación de Áreas de la Bodega Principal.** Como se comentó anteriormente las bodegas alquiladas cumplen con las normas colombianas e internacionales de demarcación y bodegaje, lo que no está plenamente establecido en la Bodega Principal, siendo este uno de los factores importantes para tener una adecuada organización dentro de la bodega, además de garantizar la adecuada circulación de equipos y personal.

Es importante resaltar que la delimitación de los espacios físicos de la Bodega Principal de AFA MEDICAL WORLD, esta delimitación permite detectar y separar las áreas de operación, de circulación y de almacenamiento; dejando unas distancias prudenciales de seguridad y los espacios de transito de acuerdo, además de la señalización de riesgos e información de elementos y/o equipos de protección a la Norma Técnica Colombiana NTC 1461. Higiene y Seguridad. Colores y Señales de Seguridad (ICONTEC, 1987), teniendo presente

Resolución 2400 de 1979 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979), en esta parte se tomó también las recomendaciones dadas por Santibáñez Villalobos (Santibáñez Villalobos, 2018) para la demarcación de bodegas y centros logísticos.

En cuanto a la demarcación en algunas siguiendo la norma NTC 1461 (ICONTEC, 1987), se recomendó el realizar franjas amarillas de 5 cm de ancho, para demarcación de áreas de trabajo y áreas de almacenamiento, ver Figura 32 . Se recomendó tener una anchura mínima entre franjas en los pasillos de 1,20 m y para tránsito de personas y montacargas de 1,60 m entre franjas. También se recomendó las franjas amarillas para demarcación zona libre en los lugares donde se encuentran los equipos contra incendios, la cual se utiliza un semicírculo de 50 cm de radio y demarcación en la pared con franjas inclinadas de color rojo (ver Figura 33). Recordar que todas las franjas amarillas son de 5cm de ancho, utilizar pintura tráfico, para lograr una buena duración. Otra recomendación es el color blanco en el piso para indicar el lugar de los recipientes de basura.



Figura 32. Imagen superior bodega principal de AFA MEDICAL WORLD antes de aplicar demarcaciones, imagen inferior recomendación realizada por el autor en demarcaciones de zonas de la bodega.

Fuente: El Autor.

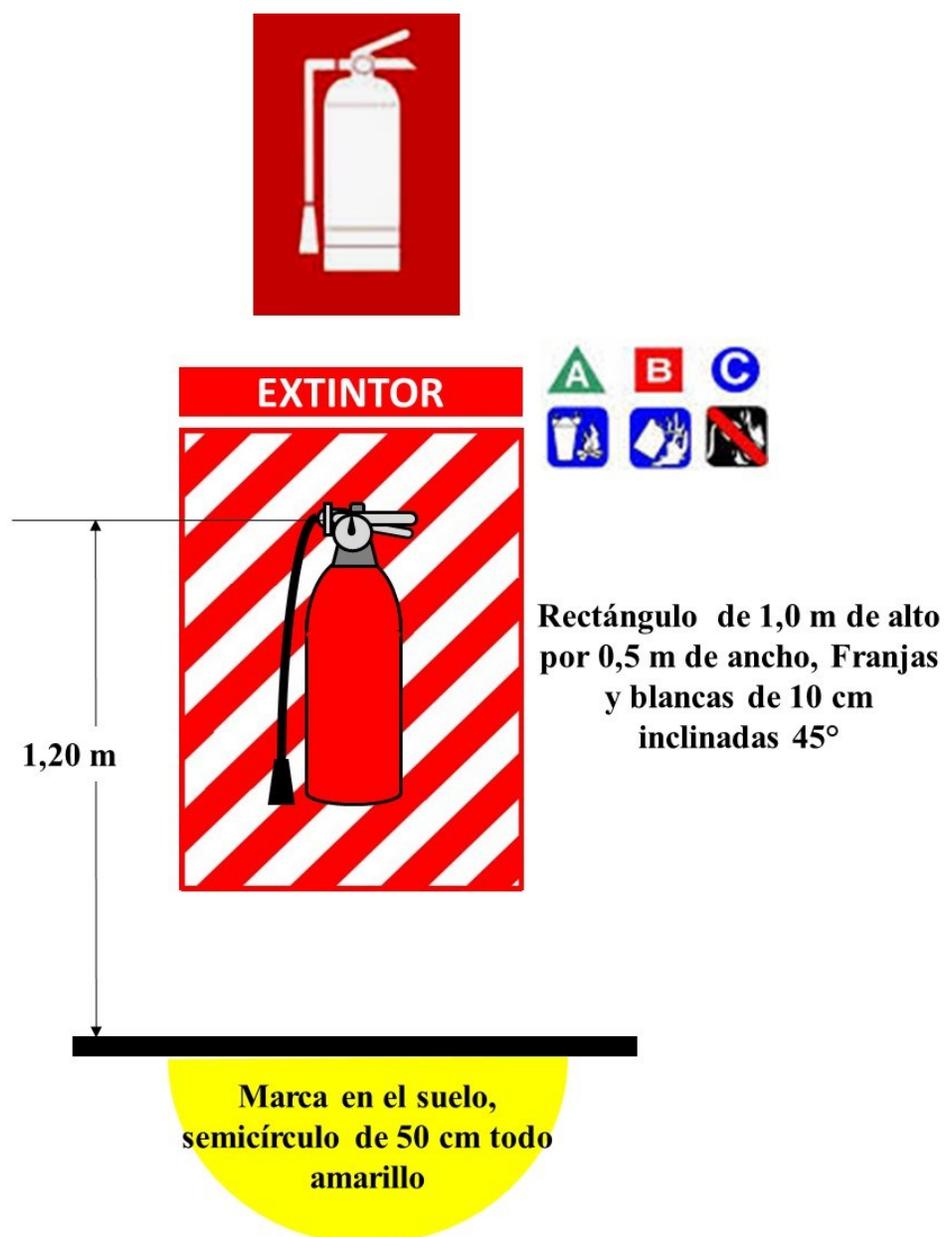


Figura 33. Recomendación de demarcación y marcación de la zona de extintor.

Fuente: El Autor.

En la Figura 34 se muestran unos ejemplos realizados en la empresa AFA MEDICAL WORLD de organización y separación de mercancías con zonas de demarcación,

falta ajustar las zonas según las recomendaciones, pero ya se empezó a aplicar las recomendaciones.



Figura 34. Ejemplos realizados en la empresa AFA MEDICAL WORLD de organización y separación de mercancías con zonas de demarcación.

Fuente: El Autor.

6.3.3. Programación de modelo óptimo de transporte para la empresa AFA MEDICAL WORLD. La determinación y evaluación del modelo óptimo de transporte se origina en los sitios de las bodegas donde se encuentran las mercancías, sitios que se determinaran “lugar de oferta”, para luego ser llevadas por transporte terrestre a las zonas donde se localiza la demanda, zonas que se llamaran lugar de demanda. Tanto en los sitios de oferta como de demanda los volúmenes de mercancía en toneladas son conocidos. En el caso de la oferta solo nacen las existencias en toneladas en cada una de las tres bodegas y en el caso de la demanda se conocen los requerimientos en toneladas de los clientes en las diferentes zonas del país.

Para transportar los productos médicos la empresa tiene un contrato permanente con la compañía Deprisa- Avianca dicho contrato tiene los siguientes términos: como el número de bodegas se redujo de cinco a tres, solo se utilizaron cinco (5) camiones no los siete (7) que se utilizaban con las cinco bodegas. De estos cinco camiones dos son de 18 toneladas (18.000 kilos) y tres de 10 toneladas (10.000 kilos).

Los costos unitarios de llevar una unidad del origen a cada destino se pactaron en toneladas con la empresa transportadora, para calcular este costo por toneladas se tiene encuentra las distancias a las que se encuentran los clientes así mismo la dificultad en el desplazamiento por la topografía. Aunque los dispositivos médicos que se transportan no son iguales (sillas de ruedas, muletas, caminadores, equipos de diagnóstico entre otros), se toma para ello una misma unidad de medida, que es la tonelada, la cual unifica a todos los productos médicos sea cual fuere su volumen.

Para calcular los costos unitarios de transportar una tonelada del lugar de origen a cada una de las zonas se hace lo siguiente: Se sabe que un dispositivo medico promedio (entre sillas, muletas, caminadores etc.), pesa alrededor de 20 kilos el promedio.

$$\text{Si } 1 \text{ ton} \rightarrow 1000 \text{ kg}$$

$$X = 20 \text{ kg} / 1000 \text{ K} / \text{ton} \quad X = 0,02 \text{ ton}$$

$$X = 20 \text{ kg}$$

De acuerdo con este dato, se calcula el costo unitario para cada una de las zonas del país, como se muestra a continuación:

- **ZONA A.** Para la zona A el costo promedio de transportar un artículo medico es de \$ 12.637. Este dato es tomado de información suministrada por AFA MEDICAL WORLD. Ahora, como un dispositivo medico pesa en promedio 0,02 ton, entonces 1 ton equivale a 50 artículos médicos ($0,02 \text{ kg} \times 50 = 1 \text{ ton}$) por lo tanto, el valor de transportar 1 ton que son 50 artículos médicos, conociendo que cada artículo medico tiene un costo de transporte unitario de \$12.637, es de:

$$12\ 637 \times 50 = \$ 631\ 850$$

- **ZONA B.** Para la zona B se realizan los mismos cálculos y solo cambia el valor unitario de transportar un artículo desde la zona de origen a dicha zona por lo tanto, el costo unitario de transporte tomado desde la zona de bodega a la zona de demanda (cliente), tomando como referencia los datos presentados por la empresa AFA MEDICAL WORL, es de \$ 13 900. Costo de transporte de 1 ton es de:

$$\$ 13\ 900 \times 50 = \$ 695\ 000$$

- **ZONA C.** Para la zona C se realizan los mismos cálculos y solo cambia el valor unitario de transportar un artículo desde la zona de origen a dicha zona por lo tanto el costo unitario de transporte tomado desde la zona de bodega a la zona de demanda (cliente), tomando como referencia los datos presentados por la empresa AFA MEDICAL WORL, es de \$ 12.637 Costo de transporte de 1 ton es de:

$$\$ 12\ 637 \times 50 = \$ 631\ 850$$

- **ZONA D.** Para la zona D se realizan los mismos cálculos y solo cambia el valor unitario de transportar un artículo desde la zona de origen a dicha zona por lo tanto el costo unitario de transporte tomado desde la zona de bodega a la zona de demanda (cliente), tomando

como referencia los datos presentados por la empresa AFA MEDICAL WORL, es de \$ 13 900.

Costo de transporte de 1 ton es de:

$$\text{\$ } 13\,900 \times 50 = \text{\$ } 695\,000$$

- **ZONA E.** Para la zona E se realizan los mismos cálculos y solo cambia el valor unitario de transportar un artículo desde la zona de origen a dicha zona por lo tanto el costo unitario de transporte tomado desde la zona de bodega a la zona de demanda (cliente), tomando como referencia los datos presentados en el por la empresa AFA MEDICAL WORL, es de \$ 13 900. Costo de transporte de 1 ton es de:

$$\text{\$ } 13.900 \times 50 = \text{\$ } 695.000$$

La Tabla 17 resume los cotos unitarios por toneladas de transporte desde la zona origen (oferta) hasta las zonas de Demanda

Tabla 17. Costos unitarios promedio por toneladas por zona y por mes (2017).

ZONAS	COSTO TRANSP/TON
A	\$ 631 850
B	\$ 695 000
C	\$ 631 850
D	\$ 695 000
E	\$ 695 000

Fuente: El Autor del proyecto con base en datos suministrados por AFA MEDICAL WORLD

Para plantear los términos del contrato de transporte con la empresa transportadora, es necesario definir las fases que hacen parte del modelo de transporte que

integra elementos y conceptos de la programación lineal (PL) con aspectos numéricos históricos propuestos por el mismo problema. Los pasos en su orden lógico son:

- Clasificar los clientes teniendo en cuenta su ubicación en el país
- Se determina el potencial de almacenamiento en cada una de las tres bodegas. Este potencial se mide en toneladas, pero teniendo en cuenta los requerimientos de la demanda por cada uno de los dispositivos médicos. Esta sería la oferta propuesta.
- Posteriormente, se evalúa la demanda total en toneladas para cada una de las zonas en las cuales se localizan geográficamente los clientes.
- Se determina la capacidad de cargue en toneladas para cada vehículo.
- Se prepara una matriz de doble entrada donde se relaciona la oferta y la demanda.
- De acuerdo con las toneladas de la oferta y la demanda, se relacionan como intermediarios, los vehículos que van a llevar los productos desde el origen hasta el destino.
- Con los datos anteriores se puede establecer un diagrama de redes

En la Tabla 18 presenta las diferentes zonas en las cuales se clasifica la demanda objetivo según su localización

Tabla 18. Zonas Según Clasificación

ZONAS	CIUDADES PRINCIPALES
A (CENTRO)	Bogotá, Ibagué, Neiva, Tunja y otras intermedias
B (NORTE)	Barranquilla, Cartagena, Santa Marta, Valledupar, Montería, Sincelejo entre otras
C(N.OCCIDENTE)	Medellín, Armenia, Pereira y otras intermedias

D (SUR)	Popayán, Pasto, Ipiales, Santander entre otras
E (S.ORIENTE)	Bucaramanga, Cúcuta entre otras

Fuente: El Autor.

La Tabla 19 muestra la capacidad (potencial) de almacenamiento de cada una de las tres bodegas esta sería el lugar de origen de la oferta. Es de anotar que debido a que son productos importados, las bodegas se encuentran trabajando a plena capacidad.

Tabla 19. Capacidad de almacenamiento de las Bodegas

BODEGAS	CAPACIDAD/TONELADAS	UBICACIÓN
1	30	ZONA FRANCA
2	30	ALMAVIVA
3	12	PRINCIPAL AFA MEDICAL WORLD
Total	72	

Fuente: El Autor con base en datos suministrados por AFA MEDICAL WORLD

Como puede verse la capacidad de almacenamiento de las bodegas es decir la oferta plena de artículos médicos en toneladas es de 72 representados en diferentes referencias. Así mismo en la Tabla 20 se presentan los requerimientos de la demanda en toneladas por mes, en cada una de las zonas en que se dividió el mercado objetivo.

Tabla 20. Toneladas requeridas por zona y por mes (2017)

ZONAS	TONELADAS
A (CENTRO)	17

B (NORTE)	14
C(N.OCCIDENTE)	13
D (SUR)	10
E (S.ORIENTE)	7
TOTAL	61

Fuente: El Autor con base en datos suministrados por AFA MEDICAL WORLD

Como se mencionó anteriormente, la empresa AFA MEDICAL WORLD tiene un contrato con la empresa transportadora DEPRISA para transportar las 61 toneladas requeridas en las cinco zonas. Estas toneladas se localizan en el origen de la oferta (Bodegas), donde se mantienen permanente existencias de productos médicos equivalente a 72 toneladas, para una diferencia de 11 toneladas con respecto a la demanda. Los camiones que transportan la mercancía demandada se relacionan en la Tabla 21.

Tabla 21. Capacidad de carga de los diferentes vehículos en toneladas.

CAMIONES	CAPACIDAD DE CARGA/	
	KILOS	TONELADAS
1	18 000	18
2	18 000	18
3	10 000	10
4	10 000	10
5	10 000	10
TOTAL	66 000	66

Fuente: El Autor con base en datos suministrados por AFA MEDICAL WORLD

Los vehículos con los dispositivos médicos salen de tres bodegas en Cali (origen de la oferta) y durante un mes como tiempo máximo, se dedican a entregar a los clientes en las diferentes zonas. Se llama X a la oferta y Y a la demanda, se tienen las siguientes restricciones.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Bodega 1 : } X1 \leq 30 \text{ ton} \\ \text{Bodega 2 : } X2 \leq 30 \text{ ton} \\ \text{Bodega 3 : } X3 \leq 12 \text{ ton} \end{array} \right\} \rightarrow X1 + X2 + X3 = 72 \text{ ton}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Demanda en zona A} = Ya \leq 17 \text{ ton} \\ \text{Demanda en zona B} = Yb \leq 14 \text{ ton} \\ \text{Demanda en zona C} = Yc \leq 13 \text{ ton} \\ \text{Demanda en zona D} = Yd \leq 10 \text{ ton} \\ \text{Demanda en zona E} = Ye \leq 7 \text{ ton} \end{array} \right\} \rightarrow Ya + Yb + Yc + Yd + Ye = 61 \text{ ton}$$

Otra restricción importante es que la carga de todos los camiones, en los distintos productos debe ser igual a los requerimientos de la demanda en todo el país para un mes.

Teniendo en cuenta la oferta en las bodegas, la demanda en las cinco zonas establecidas y la capacidad de carga de los camiones se prepara dentro del PL, por el modelo fundamental, la matriz inicial para la demanda de un mes. En la Tabla 22 aparece la matriz inicial.

Nota: es importante tener en cuenta que la capacidad de carga de los camiones debe ser la máxima para satisfacer la demanda.

Como puede verse en esta matriz inicial a excepción de la zonas D que queda totalmente equilibrada, las demás zonas presentan faltante o sobrantes: la zona A queda un sobrante

de 1 ton, la zona B se presenta un sobrante de 4 ton, en zona C se presenta un faltante de 3 ton y en la zona E un sobrante de 3 ton.

Podría pensarse que el faltante de zona C podría cubrirse en el sobrante de la zona E, pero debido a que las rutas de los vehículos son total mente distintas (la una hacia el norte y la otra hacia el sur), esto es prácticamente imposible.

Lo que si puede hacerse y es totalmente plausible es acordar con Deprisa el cambio de vehículo, utilizando para la ruta del sur un vehículo de 7 ton en lugar del de 10 ton. Con esto se elimina la subutilización del vehículo y por lo tanto el sobrante, como puede apreciarse en la Tabla 23 que muestra la interacción 2.

Tabla 22. Modelo óptimo de transporte Iteración inicial.

Interacción 1 MATRIZ INICIAL							
			REQUERIMIENTOS EN CADA ZONAS				
			(TON)				
BODEGAS	OFERTA	CAPACIDAD	A= 17	B=14	C=13TON	D=10	E= 7
	MAX POR	DE CARGA	TON	TON		TON	TON
	BOD(TON)	CAMIONES					
		(TON)					
1	30	C1= 18 TON	X				
		C2= 18 TON		X			

2	30	C3= 10 TON			X		
		C4= 10 TON				X	
3	12	C5= 10TON					X
TOTAL	72	66 TON	1	4	-3	0	3

Fuente: El Autor

Tabla 23. Modelo óptimo de transporte Interacción 2 VEHICULO POR

TABLA 26 Interacción 2 VEHICULO POR ZONA							
BODEGAS	OFERTA MAX POR BOD(TON)	CAPACIDAD DE CARGA CAMIONES(TON)	REQUERIMIENTOS EN CADA ZONAS (TON)				
			A= 17 TON	B=14 TON	C=13TON	D=10 TON	E= 7 TON
1	30	C1= 18 TON	X				
		C2= 18 TON		X			
2	30	C3= 10 TON			X		
		C4= 10 TON				X	

3	12	C5= 7TON					X
TOTAL	72	66 TON	1	4	-3	0	0

Fuente: El Autor.

En esta tabla se observa como tanto la zona D como la zona E quedan totalmente cubiertas. Para la zona A se presenta un sobrante de 1 ton, para la zona B de 4 toneladas y para la zona C un faltante de 3 toneladas. La zona B que presenta el sobrante de 4 toneladas corresponde a la zona norte, es decir la de Barranquilla. De la misma manera, el faltante de 3 ton corresponde a la zona C es decir la de Medellín, por esta razón las tres unidades de faltante en la zona C se pueden cubrir con 3 unidades que sobran en la zona B; esto es posible ya que el vehículo que lleva los productos a Barranquilla puede dejar las 3 unidades en Medellín bien sea a la ida o al regreso de Barranquilla sin incrementar los costos de transporte. Esto puede verse en la tabla 27 interacción 3

Tabla 24. Interacción 3 Por Zonas.

REQUERIMIENTOS EN CADA ZONAS (TON)							
BODEGAS	OFERTA MAX POR BOD(TON)	CAPACIDAD DE CARGA CAMIONES(TON)	A= 17 TON	B=14 TON	C=13TON	D=10 TON	E= 7 TON
1	30	C1= 18 TON	X				

		C2= 18 TON		X			
2	30	C3= 10 TON			X		
		C4= 10 TON				X	
3	12	C5= 7TON					X
TOTAL	72	66 TON	1	1	0	0	0

Fuente: El Autor.

Como se observa en la matriz anterior la zona A y la zona B quedan con un sobrante de una tonelada que ya no puede intercambiarse con otra zona, por lo tanto esta sería la solución óptima, hasta el momento, para la empresa. Con el fin de solucionar el problema de estas dos toneladas de sobrante en cada una de las zonas referidas, se puede hacer lo siguiente:

- Despachar los camiones con una tonelada menos cada uno, lo cual implicaría una subutilización de los vehículos
- Dejar que los camiones se devuelvan a las bodegas con dichas ton para que entre nueva mente al inventario
- La última solución al problema y tal vez la más acertada es pedirle al departamento de ventas que realice todas las acciones pertinentes para que dichas toneladas sean vendidas en las zonas donde se presenta el sobrante

De acuerdo con la Tabla 24 (interacción 3) la solución óptima, para el momento actual, es la siguiente:

- De la bodega 1 con una capacidad de almacenamiento de 30 toneladas salen 2 camiones cargados con 18 ton cada uno para cubrir las 17 toneladas requeridas de la zona A y las 14 toneladas requeridas en la zona B. como cada camión debe salir cargado con la totalidad de su capacidad lo cual, da 36 toneladas y la bodega 1 solo dispone de 30 ton, por lo cual estarían faltando 6 toneladas para el cargue que se las presta la bodega 2. El camión 2 que se dirige a la zona B se regresa con 4 toneladas de carga.

- Para cubrir la zona C y la zona D salen de la bodega 2 que tiene para capacidad de 30 toneladas de almacenamiento, 2 camiones cargados con 10 toneladas cada uno que es su capacidad máxima. Dado que la zona C requiere de 13 toneladas y solo le llegan 10 toneladas queda con un faltante de 3 toneladas que serán cubiertas por las 4 ton de carga que sobraron de la zona B y que las lleva el camión de regreso esto puede realizarlo dado que en parte de su recorrido llevan la misma ruta, por lo tanto el camión 2 solo queda con un excedente de carga de 1 toneladas.

- Ahora bien, el camión 4 lleva su carga máxima de 10 toneladas a la zona D que requiere 10 toneladas. Por lo tanto la zona D queda totalmente cubierta y el camión se regresa sin sobrantes.

- De la misma manera, el camión 5 lleva 7 ton de carga su capacidad máxima, a la zona E que también requiere 7 toneladas; por lo tanto, la zona queda completamente cubierta y el camión se regresa sin excedentes de carga

Se puede decir entonces que la solución óptima cubre las necesidades de todas las zonas y solo genera 2 toneladas de excedente en las zonas A Y B

En la Figura 35 diagrama de redes se presenta la solución óptima de transporte para el nuevo proceso logístico de distribución de mercancía.

6.3.4. Análisis de la Propuesta de Mejora del Proceso de recepción Bodega y Transporte de la empresa AFA MEDICAL. Como se mencionó en el Subcapítulo 6.2 de diagnóstico, se establecieron como los problemas fundamentales a tocar el gran número de bodegas con respecto al nivel de almacenamiento y el gran número de vehículos de carga, como adicional la demarcación de las zonas de trabajo.

Actualmente la compañía cuenta con cinco bodegas, en este proyecto se propone reducir a tres bodegas optimizando de esta manera tiempos, despachos, personal, pago de alquiler, entre otros lo cual disminuye los gastos y aumenta el rendimiento económico de la empresa.

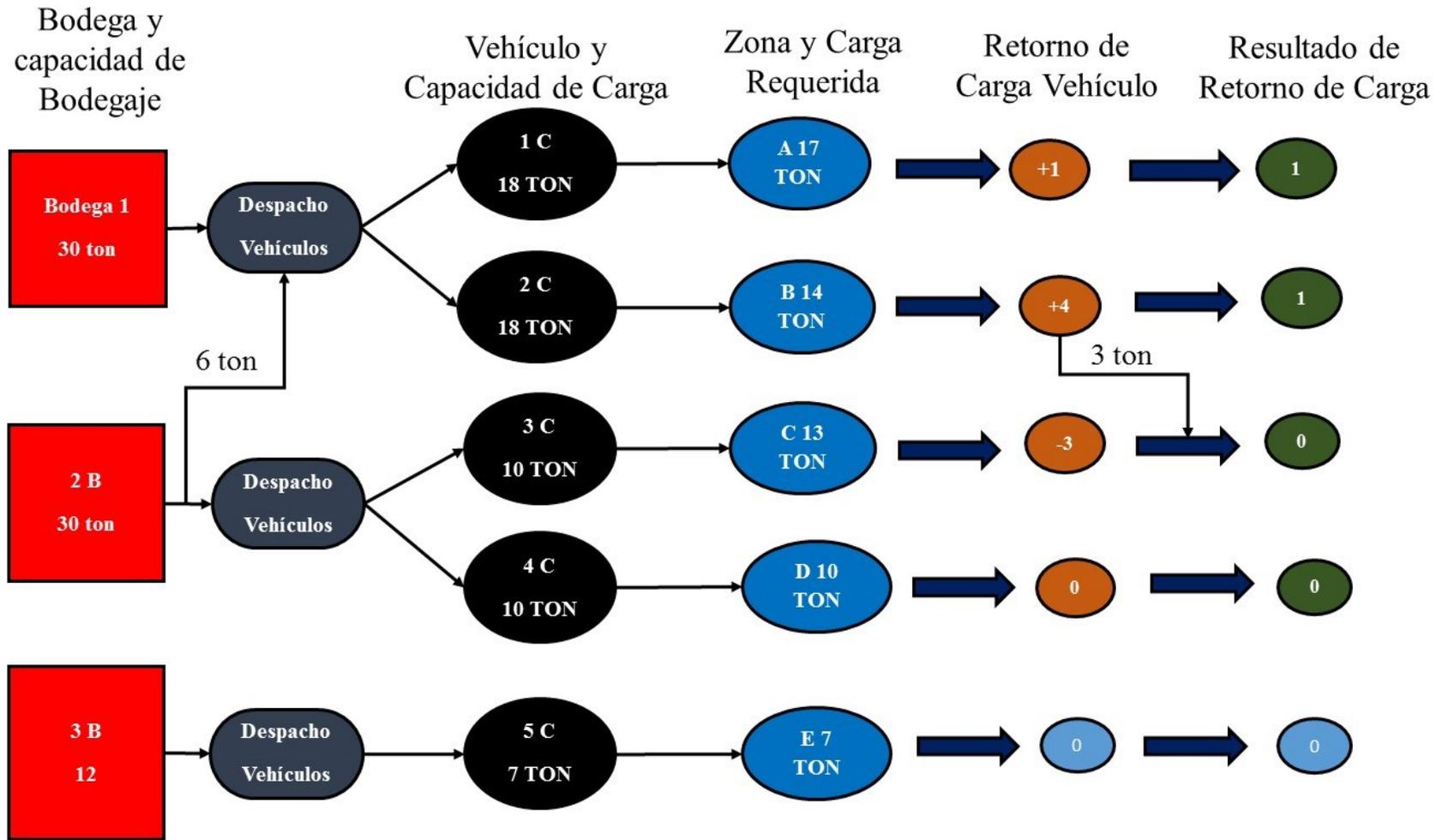


Figura 35. Solución óptima de transporte para el nuevo proceso logístico de distribución de mercancía.

Fuente: El Autor.

La otra propuesta fue reducir el número de vehículos a tres y realizar un proceso de optimización de rutas de despacho como se muestra en la Figura 35 con el diagrama de redes en el cual se muestra la solución óptima de transporte para el nuevo proceso logístico de distribución de mercancía.

Adicionalmente como se mencionó y se evidencia en las imágenes se realizó una división y demarcación de las zonas de trabajo, así como una propuesta de mejora del proceso recepción empezando por un control de calidad de los equipos y dispositivos buscando que cumplan con los requerimientos dados por el INVIMA y el sistema de bodegaje; además, se realizó la recomendación de señalización de riesgos e información de elementos y/o equipos de protección con base en la Norma Técnica Colombiana NTC 1461. Higiene y Seguridad. Colores y Señales de Seguridad (ICONTEC, 1987) y a la Resolución 2400 de 1979 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979).

Con lo expresado anteriormente se da cumplimiento al tercer objetivo de este proyecto, dado se evidencia una mejora significativa en las variables que intervienen en el sistema logístico de recepción, almacenamiento y distribución en la empresa AFA MEDICAL WORLD, además de una disminución de costos de operación.

7. EVALUACION ECONOMICA DEL MODELO PROPUESTO

Las ventajas del modelo propuesto se plantea en 2 direcciones una con base en la disminución de las bodegas y de la utilización de camiones para el transporte y otra relacionada con los costos del programa de transporte que solo se pueden cuantificar para el modelo de transporte propuesto, ya que para la forma como se desarrollaba el transporte anteriormente no existía ningún modelo que permitiera determinar el costo de transporte y solo se incluían dentro de una serie de gastos adicionales que incluía muchos aspectos de la empresa. Por esta razón, el costo de transporte de la solución considerada como óptima y formulada en la propuesta de mejoramiento se muestra en la Tabla 25

Tabla 25. Evaluación del costo de transporte para la solución óptima

ZONAS	COSTO TON	TONELADAS	COSTO MES	COSTO ANUAL
A	\$ 631.850	17	\$ 10.741.450	\$ 128.897.400
B	\$ 695.000	14	\$ 9.730.000	\$ 116.760.000
C	\$ 632.850	13	\$ 8.227.050	\$ 98.724.600
D	\$ 695.000	10	\$ 6.950.000	\$ 83.400.000
E	\$ 695.000	7	\$ 4.865.000	\$ 58.380.000
TOTAL			\$ 40.513.500	\$ 486.162.000

Fuente: El Autor.

Como puede verse el costo de transporte para el modelo propuesto haciende a \$486.162.000 anual. Además, la propuesta presenta un ahorro de \$141.600.000 frente al sistema actual.

Los costos actuales de bodegaje de mercancías de AFA MEDICAL WORLD generados por las bodegas alquiladas se muestran en la Tabla 26, este valor es de \$578.430.000 por año lo cual representa un costo relativamente alto para la compañía.

Tabla 26. Evaluación de costos las cuatro (4) de bodegas alquiladas.

BODEGAS ALQUILADAS	COSTO POSICIÓN	POSICIONES ALQUILADAS	COSTO MES	GASTO PROMEDIO DE PEDAJES MES	COSTO ANUAL
Zona Franca OPERCOMEX	\$ 20.000	750	\$ 15.000.000	\$ 495.000	\$ 180.495.000
Zona Franca VALLEY GROUP	\$ 25.000	550	\$ 13.750.000	\$ 495.000	\$ 165.495.000
ALMAVIVA	\$ 18.950	600	\$ 11.370.000	0	\$ 136.440.000
CDLG	\$ 20.000	400	\$ 8.000.000	0	\$ 96.000.000
TOTAL					\$ 578.430.000

Fuente: El Autor.

Al reducir el número de bodegas a tres (dos alquiladas y una propia) y optimizar las posiciones requeridas en las bodegas alquiladas, mejorando la relación entre los pedidos y los despachos, además de mejorar el sistema de almacenamiento en la bodega principal, aumentando el número de posiciones, este resultado genera un ahorro significativo al año como se puede apreciar en la Tabla 27. El ahorro total por año es de \$378.975.000.

Tabla 27. Evaluación de costos dejar dos (2) de bodegas alquiladas.

BODEGAS ALQUILADAS	COSTO POSICIÓN	POSICIONES ALQUILADAS	COSTO MES	GASTO PROMEDIO DE PEDAJES MES	COSTO ANUAL
Zona Franca OPERCOMEX	\$ 20.000	450	\$ 9.000.000	\$ 495.000	\$ 108.495.000
ALMAVIVA	\$ 18.950	400	\$ 7.580.000	0	\$ 90.960.000
TOTAL					\$ 199.455.000

Fuente: El Autor.

Con lo anterior se establece que este proyecto aporta un beneficio significativo desde el punto de vista económico logrando un beneficio por año de \$520.575.000 para la empresa AFA MEDICAL WORLD, además de que con la aplicación del nuevo modelo propuesto para la recepción, almacenamiento y distribución se disminuirán los tiempos de despacho y entrega de mercancías y se presentando no solo el beneficio económico para la

empresa sino que también se lograra una mayor satisfacción de los clientes, cumpliendo de esta forma con el cuarto objetivo de este proyecto.

Los costos de inversión son significativamente bajos, dado que solo se invierte en pinturas y en capacitación del personal, lo cual se estima:

Demarcación de zonas. Pintura trafico amarilla Galón \$70.200 y se requiere aproximadamente 5 galones, requiriendo una inversión de \$351.000, brochas, cintas de enmascarar y otros elementos necesarios \$50.000, mano de obra \$300.000, para una inversión total de \$701.000.

Capacitación de personal. Capacitación a dieciocho (18) personas capacitadas en dos (2) en grupos de nueve (9), cuatro capacitaciones de una (1) al mes por tres meses, salario promedio de las personas \$1.200.000, trabajan 8 horas, por lo cual el costo hora \$6.250.

$$18 * \$6.250 * 4 * 3 = \$1.350.000$$

Costo total de la inversión: \$2.051.000

Por lo anterior se aprecia que la relación costo beneficio es muy alta dado que solo tiene que invertir \$2.051.000, para obtener un beneficio de \$520.575.000. Es importante tener presente que en estos valores no se tuvo en cuenta el costo del proyectante en la realización de este trabajo, quien era empleado de la empresa. Cumpliendo de esta forma con el último objetivo planteado.

8. CONCLUSIONES

➤ La empresa AFA MEDICAL WORLD en los actuales momentos presenta sobrecostos por problemas en el manejo logístico, especial mente con lo relacionado con el almacenamiento y la distribución de las mercancías, esto debido a una disminución en la demanda y a un exceso de bodegas que estaba siendo sub utilizadas.

➤ Se realizó un diagnóstico de la forma en que se desarrolla actualmente el proceso logístico de recepción, almacenamiento y distribución de dispositivos médicos y equipos de diagnóstico en la empresa AFA MEDICAL WORLD en cada una de sus bodegas determinando que la empresa cuenta con más bodegas de las necesarias, lo que dificultad su proceso logístico de recepción, almacenamiento, despacho, control de inventarios, además que genera reproceso y procesos innecesarios, se estableció la posibilidad de reducir de cinco a tres bodegas. Lo cual además reduce los costos de almacenamiento, personal, despachos, dado que la empresa AFA MEDICAL WORLD de las cinco bodegas solo una es propia.

➤ Otro problema que se identificó y que además se crece como consecuencia de reducir el número de bodegas, es el número de vehículos de carga, en estos momentos posee cinco vehículos los cuales son alquilados, la idea es pasar solo a tres optimizando las rutas, de esta forma se puede reducir los costos de transporte y optimizar los tiempos de despacho.

➤ Se realizó una serie de recomendaciones para mejorar el sistema de recepción, almacenamiento de los equipos y dispositivos médicos, empezando por un control de

calidad buscando que cumplan con los requerimientos emitidos por el INVIMA, además de mejorar el sistema de almacenamiento realizando división y demarcación de las zonas de trabajo y almacenamiento en la bodega propia de la empresa AFA MEDICAL WORLD, siguiendo las recomendaciones de señalización de riesgos e información de elementos y/o equipos de protección con base en la Norma Técnica Colombiana NTC 1461. Higiene y Seguridad. Colores y Señales de Seguridad (ICONTEC, 1987) y a la Resolución 2400 de 1979 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1979), de esta parte se adelantó parte del trabajo como se evidencia en algunas imágenes del capítulo 6. De esta forma se logró optimizar y mejorar las condiciones de almacenamiento; además, de mejorar la seguridad para las personas de la Bodega Principal.

➤ Este proyecto arrojó una la relación costo beneficio bastante alta dado que solo tiene que invertir \$2.051.000, para alcanzar un beneficio de \$520.575.000, es decir en un año se obtiene un beneficio del 253,82%, el cual es muy rentable para cualquier empresa y justifica plenamente la realización de este proyecto. Nota. Es importante tener presente que en este análisis no se incluyó los gastos de ejecución de este proyecto y los gastos del proyectante en la realización del mismo (quien era empleado de la empresa).

BIBLIOGRAFÍA

- AFA MEDICAL WORLD. (10 de 10 de 2017). *Productos AFA MEDICAL WORLD*. Obtenido de Afamedical.: <https://afamedical.com/>
- AFA MEDICAL WORLD. (10 de 10 de 2017). *Quiénes Somos - Nuestra Compañía - Misión Visión*. Obtenido de Afamedical: <https://afamedical.com/nosotros/>
- Alfalla Luque, R., García Sánchez, M. R., Garrido Vega, P., González Zamora, M., & Sacristán Díaz, M. (2009). *Introducción a la dirección de operaciones táctico-operativa. Un enfoque práctico*. Madrid, España: Delta Publicaciones Universitarias.
- Anaya Terejo, J. J., & Polanco Martín, S. (2007). *Innovación y mejora de los procesos logísticos. Análisis, diagnóstico e implementación de sistemas logísticos*. Madrid, España: ESIC.
- Aranda Formación. (07 de 01 de 2020). *¿Qué es la Gestión Administrativa?* Obtenido de Grupo Aranda Formación: <https://arandaformacion.com/blog/gestion-administrativa-curso/>
- Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro. 5ta Edición*. México: Pearson Prentice Hall, Inc.
- Cabrera, E. (24 de 01 de 2004). *Teoría de la administración de empresas*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/teoria-de-la-administracion-de-empresas/>
- Carrión Maroto, J. (2007). *Estrategia. De la visión a la acción*. Madrid, España: Alfa Omega.

- Castán Ferrero, J. M., López Parada, J., & Carballosa Núñez, A. (2012). *La logística en la Empresa. Un área estratégica para alcanzar ventajas competitivas*. Madrid, España: Piramide.
- Castillo Villegas, L. (15 de 03 de 2015). *Guia senalizacion demarcacion áreas de trabajo*. Obtenido de posipedia.co: <https://portal.posipedia.co/wp-content/uploads/2018/09/guia-senalizacion-demarcacion-areas-trabajo.pdf>
- Cohen, R. (23 de 09 de 2005). *Gestión de Recursos FI UBA: Pronósticos*. Obtenido de DOCPLAYER: <https://docplayer.es/42912511-Gestion-de-recursos-fi-uba-pronosticos-ing-roger-cohen.html>
- Cortés Díaz, J. M. (2012). *Seguridad e Higiene del Trabajo. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. 10 Edición*. Madrid, España: Editorial TEBAR FLORES S.L.
- Cruz Chimal, J., & Jiménez Pérez, V. (18 de 07 de 2013). *Proceso administrativo: planeación, organización, dirección y control*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/proceso-administrativo-planeacion-organizacion-direccion-y-control/>
- EAE Business School. (29 de 09 de 2016). *Cadena logística VS cadena de suministro, no las confundas*. Obtenido de EAE Business School: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/cadena-logistica-vs-cadena-de-suministro-no-las-confundas/>
- Epoxicoslog Construepóxicos. (30 de 10 de 2018). *Señalización y demarcación con Construepóxicos*. Obtenido de Construepóxicos - Seguridad e higiene: <https://construepoxicos.com/senalizacion-y-demarcacion/>

- Espinosa, R. (28 de 05 de 2018). *Ventaja Competitiva: qué es, claves, tipos y ejemplos*. Obtenido de RobertoEspinosa.es: <https://robertoespinosa.es/2017/10/22/ventaja-competitiva-que-es-tipos-ejemplos>
- Frazelle, E. H. (2015). *Inventory Strategy: Maximizing Financial, Service and Operations Performance with Inventory Strategy*. New York: McGraw Hill Educación.
- Gobierno de Colombia - Ministerio de Salud. (26 de 04 de 1995). Decreto 677 de 1995. *Diario Oficial 41827 de abril 28 de 1995*. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial de la Republica de Colombia.
- Gobierno Nacional República de Colombia. (16 de 07 de 1979). Ley 9 de enero 24 de 1979. *Diario Oficial No. 35308*. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial República de Colombia.
- Hernández Sampieri, C., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW - Hill Intramericana de México, S.A: de C.V.
- Hister, J., & Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones, Decisiones estratégicas. 8va. Edición*. Madrid, España: Pearson Educacion S.A.
- ICONTEC. (1987). *Norma Técnica Colombiana NTC 1461. Higiene y Seguridad. Colores y Señales de Seguridad*. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC.
- INVIMA. (13 de 04 de 2020). *Dispositivos médicos y equipos biomédicos*. Obtenido de Autorización de Comercialización INVIMA: <https://www.invima.gov.co/dispositivos-medicos-y-equipos-biomedicos>

- ISOTOOLS. (20 de 02 de 2015). *¿En qué consiste el ciclo PHVA de mejora continua?* Obtenido de ISOTOOLS: <https://www.isotools.org/2015/02/20/en-que-consiste-el-ciclo-phva-de-mejora-continua/>
- Jauffred M., F. J., Acosta F., J. J., & Moreno Bonett, A. (2017). *Métodos de optimización : programación lineal-gráficas*. México: Representaciones y Servicios de Ingeniería.
- Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2012). *Administracion. Una perspectiva Global y Empresarial. 14ª edición*. México: McGraw-Hill/Interamerican Editores S.A de C.V.
- Melinkoff, R. V. (1990). *Los Procesos Administrativos*. Caracas, Venezuela: Panapo.
- Ministerio de la Protección Social. (03 de 09 de 2003). Decreto 2510 de 2003. *Diario Oficial. AÑO CXXXIX. N. 45301. 5 septiembre 2003*. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial Republica de Colombia.
- Ministerio de la Protección Social. (10 de 06 de 2010). Decreto 2086 de 2010. *Diario Oficial 47.736 de junio 10 de 2010*. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial Republica de Colombia.
- Ministerio de la Protección Social. (10 de 06 de 2010). Decreto 2086 de junio 10 de 2010. *Diario Oficial 47.736 de junio 10 de 2010* . Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial Republica de Combia.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (1979). *Resolución 2400 de 1979*. Bogotá, Colombia: Diario Oficial de Colombia - Imprenta Nacional de Colombia.
- Ministerio del Trabajo. (2014). *Decreto 1443 de 2014*. Bogotá, Colombia: Diario Oficial de Colombia - Imprenta Nacional de Colombia.
- Ministerio del Trabajo. (2015). *Decreto 1072 de 2015*. Bogotá, Colombia: Diario Oficial de Colombia - Imprenta Nacional de Colombia.

- Mora García, L. A. (2008). *Gestión Logística Integral. Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. 2ed.* Bogotá D.C., Colombia: Ecoe Ediciones.
- Nueva-ISO-9001-2015. (28 de 05 de 2019). *ISO 9001 y el ciclo PHVA*. Obtenido de Nueva-ISO-9001-2015: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2019/05/ciclo-phva-en-iso-9001/>
- Pérez Herrero, M. (2017). *Almacenamiento de materiales. Como diseñar y gestionar almacenes optimizando todos los recursos de los procesos logísticos.* Bogotá D.C., Colombia: Alfaomega Colombiana.
- Poter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance.* New York, USA: Free Press.
- Pümpin, C., & García Echevarría, S. (1993). *Estrategia empresarial: cómo implementar la estrategia en la empresa.* Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Redacción Interempresas. (28 de 02 de 2012). *Los suelos de las naves industriales en forma con Protecta*. Obtenido de Interempresas - Logística: <https://www.interempresas.net/Logistica/Articulos/62151-Los-suelos-de-las-naves-industriales-en-forma-con-Protecta.html>
- Rodríguez G., H. A. (31 de 07 de 2015). *CICLO PHVA*. Obtenido de HAR Asesores Empresariales: <https://ntc6001.wordpress.com/2015/07/31/ciclo-phva/>
- Rojas López, M. D., Guisao G., É. Y., & Cano A., J. A. (2011). *Logística Integral. Una propuesta para su negocio.* Bogotá D.C.: Ediciones de la Universidad de Medellín.
- Romero Sánchez, M. (26 de 08 de 2003). *Control dentro del proceso administrativo*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/control-dentro-del-proceso-administrativo/>

- Roncancio, G. (05 de 12 de 2018). *¿Qué es la Planeación Estratégica y para qué sirve?*
Obtenido de PENSEMOS: <https://gestion.pensemos.com/que-es-la-planeacion-estrategica-y-para-que-sirve>
- Salazar López, B. (11 de 06 de 2019). *Problema del transporte o distribución*. Obtenido de Investigación de operaciones: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/investigacion-de-operaciones/problema-del-transporte-o-distribucion/>
- Salazar López, B. (30 de 06 de 2019). *Pronostico de la demanda*. Obtenido de Ingeniería Industrial online: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/que-es-el-pronostico-de-la-demanda/>
- Sallenave, J. p. (2004). *Gerencia y planeación estratégica*. Bogotá, Colombia: Editorial Norma.
- Sanchez Moreno, Y. P. (22 de 09 de 2017). *Ciclo PHVA*. Obtenido de Gerencie.com: <https://www.gerencie.com/ciclo-phva.html>
- Santibáñez Villalobos, I. (01 de 10 de 2018). *Demarcación y señalización en bodegas y centros logísticos*. Obtenido de NG Logística: <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=3141&ni=demarcacion-y-senalizacion-en-bodegas-y-centros-logisticos>
- Sarabia Viejo, Á. (1996). *La investigación operativa: Una herramienta para la adopción de decisiones*. Madrid, España: Universidad Pontificia Comillas (Publicaciones).
- Sevilla, A. (30 de 05 de 2012). *Lógica*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/logistica.html>
- Stoner, J. A., Freeman, R., & Gilbert Jr., D. R. (1996). *Administration*. México: Prentice-Hall, Inc.

Transeop. (1 de 07 de 2020). *Cadena de suministro y cadena logística*. Obtenido de Transeop:

<https://www.transeop.com/blog/Cadena-logistica-y-cadena-de-suministro/365/>

Visual Graf SAS. (08 de 09 de 2020). *Norma de Señalización*. Obtenido de Visual Graf

Señalización: <https://visualgraf.com.co/senalizacion/norma-de-senalizacion/>

Zona Logística.com. (15 de 01 de 2018). *¿Qué es un centro de distribución?* Obtenido de Zona

Logística.com: <https://zonalogistica.com/que-es-un-centro-de-distribucion/>

ANEXOS

8.1. ANEXO 1. ENCUESTA SOBRE EL PROCESO DE RECEPCION, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE LAS MERCANCIAS EN LA EMPRESA AFA MEDICAL WORLD

OBJETIVO DE LA ENCUESTA:

Establecer como se está desarrollando el proceso logístico de recepción, almacenamiento y distribución en la ciudad de Santiago de Cali y cuáles son los problemas que afectan su funcionamiento, identificando las variables que deben ser objeto de intervención

Esta encuesta está dirigida a los clientes de la empresa.

¿Considera usted que el sistema de recepción, almacenamiento y distribución de la empresa es?

a) Bueno-----

b) Malo

b) Regular-----

d) No sabe -----

**8.2. ANEXO 2. ENCUESTA SOBRE EL PROCESO DE RECEPCION,
ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE LAS MERCANCIAS EN LA
EMPRESA AFA MEDICAL WORLD**

OBJETIVO DE LA ENCUESTA:

Establecer como se está desarrollando el proceso logístico de recepción, almacenamiento y distribución en la ciudad de Santiago de Cali y cuáles son los problemas que afectan su funcionamiento, identificando las variables que deben ser objeto de intervención

Esta encuesta está dirigida a los colaboradores del área logística.

1. ¿La forma como se adelantan los procesos de recepción, almacenamiento y distribución de mercancías afectan su rendimiento en la empresa?
 - a. Si _____
 - b. No _____

2. ¿De estos aspectos cual es el que más afectación le produce?
 - a. Recepción _____
 - b. Almacenamiento _____
 - c. Distribución _____
 - d. Todos los anteriores _____

3. ¿Cree usted que una disminución de las bodegas de almacenamiento le facilita el trabajo a la empresa y a los colaboradores?

- a. Si___
- b. No__
- c. No sabe___

4. ¿para usted se está realizando correctamente la recepción, almacenamiento y distribución de la mercancía?

- a. si__
- b. no__

5. ¿cree usted que la demora con los despachos afecte la relación comercial con los clientes?

- a. Si___
- b. No___

6. ¿Cree usted que a la distribución de la bodega le falta:

- a. Señalización.
- b. Espacios fijos para algunos productos

c. Reubicación y una distribución física mejorada

Otro cual_____