

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS  
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**TÍTULO:**

**Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios en la  
empresa APRACOM S.A.**

**AUTOR (ES):**

**Cajamarca Mero, Joseline Michelle  
Mendoza Zambrano, Dilia María**

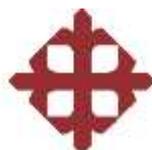
**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**TUTOR:**

**Ing. Pérez Villamar, José Guillermo, Mgs.**

**Guayaquil, Ecuador**

**28 de agosto del 2017**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Cajamarca Mero, Joseline Michelle y Mendoza Zambrano, Dilia María** como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional**.

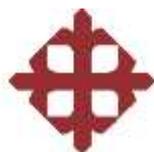
### **TUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Pérez Villamar, José Guillermo, Mgs.**

### **DIRECTORA DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Hurtado Cevallos, Gabriela Elizabeth, Mgs.**

**Guayaquil, a los 28 días del mes de agosto del año 2017**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotras, **Cajamarca Mero, Joseline Michelle y Mendoza  
Zambrano, Dilia María**

### **DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios en la empresa APRACOM S.A.** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

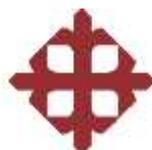
En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 28 días del mes de agosto del año 2017**

**LAS AUTORAS**

f. \_\_\_\_\_  
**Cajamarca Mero, Joseline Michelle**

f. \_\_\_\_\_  
**Mendoza Zambrano, Dilia María**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

## **AUTORIZACIÓN**

Nosotras, **Cajamarca Mero, Joseline Michelle y Mendoza  
Zambrano, Dilia María**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios en la empresa APRACOM S.A.**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 28 días del mes de agosto del año 2017**

**LAS AUTORAS:**

f. \_\_\_\_\_  
**Cajamarca Mero, Joseline Michelle**

f. \_\_\_\_\_  
**Mendoza Zambrano, Dilia María**



## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la perseverancia para llegar hasta el final de una de muchas metas; a mis padres y a mi hermano por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo incondicional; a mi compañera de tesis, ya que con su ayuda y apoyo fue posible hacer realidad el sueño de graduarnos y ser ingenieras; a mis profesores por compartir su conocimiento y dedicación; a la empresa APRACOM S.A. por darme la oportunidad de laborar en ella y aplicar todos los conceptos aprendidos en la universidad y por darme la autorización para realizar la presente tesis sobre el sistema de gestión de inventarios de ella.

Joseline Michelle Cajamarca Mero

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer primeramente a Dios por guiarme en cada paso y darme la sabiduría para poder culminar una meta más en mi vida; a mis padres quienes han sido un apoyo incondicional, especialmente en mis estudios; a mis hermanos y cuñados por sus palabras de aliento para poder seguir adelante y esforzarme por lo que quiero; a mis sobrinos quienes me dan esas fuerzas necesarias cuando siento que no puedo más y continuo mi camino; a mi compañera de tesis, ya que con su ayuda y apoyo fue posible alcanzar un sueño más el poder graduarnos y ser ingenieras; a la empresa APRACOM S.A. por darnos la autorización de poder aplicar todos los conceptos aprendidos para realizar la presente tesis.

Dilia María Mendoza Zambrano

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación está dedicado en primer lugar a Dios, por darme la fortaleza y guiar mi camino para alcanzar la meta.

A mis padres, que han sido los pilares fundamentales en mi vida y por su incondicional apoyo y haber confiado en mí, enseñándome que la vida requiere de sacrificios para tener las bendiciones en forma de recompensas, este logro es tan mío como de ustedes.

A mi hermano, por haber estado dispuesto a brindar su apoyo durante estos años.

Joseline Michelle Cajamarca Mero

## **DEDICATORIA**

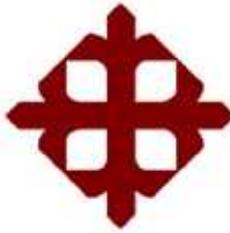
Quiero dedicar mi trabajo de titulación primero que nada a Dios, por ser siempre mi guía y quien me ha dado la sabiduría para poder culminar cada meta que me propongo.

A mis padres, por su apoyo incondicional; especialmente mi madre que es la persona que más admiro en esta vida debido a que ella es mi motor para culminar cada meta, sin ellos nada de esto hoy sería posible.

A mis hermanos y cuñados quienes siempre me han dado sus palabras de aliento para poder seguir adelante.

A mis sobrinos ya que ellos me impulsan y me dan esas ganas y fuerzas de seguir adelante porque sé que en un futuro se sentirán orgullosos de su tía.

Dilia María Mendoza Zambrano



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**ING. HURTADO CEVALLOS, GABRIELA ELIZABETH, MGS.**

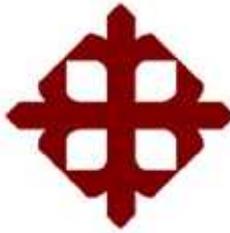
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**ING. CARRERA BURI, FELIX MIGUEL**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**ING. PAREDES ALCÍVAR, FERNANDO ANDRÉS**  
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL**

**CALIFICACIÓN**

---

**JOSELINE MICHELLE CAJAMARCA MERO**

---

**DILIA MARÍA MENDOZA ZAMBRANO**

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	XX
ABSTRACT .....	XXI
RÉSUMÉ .....	XXII
INTRODUCCIÓN .....	2
1 CAPITULO I: INTRODUCCION .....	4
1.1 Formulación del problema .....	4
1.2 Objetivo General .....	6
1.3 Objetivos Específicos.....	6
1.4 Justificación .....	7
1.5 Hipótesis y Preguntas de Investigación .....	7
1.6 Delimitaciones .....	8
1.7 Limitaciones.....	9
2 CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	10
2.1 Definición de términos .....	10
2.2 Principio Pareto .....	11
2.3 Diagrama de Ishikawa .....	13
2.4 Inventarios .....	14
2.5 Importancia de los inventarios .....	15
2.6 Clasificación de los inventarios.....	16
2.7 Clasificación de los modelos de inventario .....	17
2.8 Costos de los inventarios.....	17

2.9	Tipos de materiales en el inventario .....	18
2.10	Cadena de suministros .....	18
2.11	Definición de SKU .....	19
2.12	La gestión de inventarios .....	19
2.12.1	Análisis ABC .....	20
2.13	Mínimos y máximos .....	22
2.13.1	MRP (Material Requirement Planning) .....	23
2.13.2	EOQ .....	24
2.14	Análisis FODA .....	25
2.15	Las cinco fuerzas de Porter .....	26
2.16	Matriz de evaluación de factores internos (EFI) .....	29
2.17	Indicadores Claves de Desempeño (KPIs) .....	30
2.17.1	Características de los KPIs .....	30
2.18	Marco Referencial .....	33
3	CAPITULO III: METODOLOGIA .....	36
3.1	Diseño de investigación .....	36
3.2	Tipo de investigación .....	37
3.3	Alcance .....	39
3.4	Población .....	40
3.5	Muestra .....	40
3.6	Técnica de recogida de datos .....	41
3.7	Análisis de datos .....	41
4	CAPITULO IV .....	43

4.1	Levantamiento de información.....	43
4.1.1	Descripción general de la empresa .....	43
4.1.2	Equipo AQ1 .....	44
4.1.3	Análisis FODA.....	49
4.1.4	MEFI.....	50
4.1.5	MEFE .....	51
4.1.6	Fuerzas de Porter.....	52
4.1.7	Situación actual de la gestión de inventarios de APRACOM S.A. 54	
4.1.8	Indicadores usados en el proceso actual de la compañía .....	71
4.2	Hallazgos .....	72
4.2.1	Ausencia de políticas .....	72
4.2.2	Diferencias en la toma de inventarios físicos .....	73
4.2.3	Incumplimiento con los tiempos de entrega de los proveedores 75	
4.2.4	Retraso de las instalaciones de equipos AQ1 requeridas .....	76
5	CAPITULO V .....	77
5.1	Propuesta de un sistema de gestión de inventarios en la empresa APRACOM S.A. ....	77
5.1.1	Modelo de mínimos y máximos.....	77
5.1.2	Políticas de inventario .....	82
5.1.3	Sistema ABC.....	83
5.1.4	Flujograma de procedimientos de la propuesta .....	85

5.1.5 Propuesta a la problemática de los tiempos de entrega del proveedor.....	89
5.2 Indicadores para el nuevo proceso.....	93
5.3 Plan de acción.....	98
5.4 Relación costo – beneficio de la presente propuesta.....	99
CONCLUSIONES.....	101
RECOMENDACIONES.....	102
REFERENCIAS.....	103
APENDICE A. ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	108
APENDICE B. ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	109
APENDICE C. SOLICITUD ORDEN DE DESPACHO.....	110
APENDICE D. LISTADO DE MATERIALES DE AQ1 - PARTE 1.....	111
APENDICE E. LISTADO DE MATERIALES AQ1 – PARTE 2.....	112

## ÍNDICE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Diagrama 5M de Ishikawa .....	14
<i>Figura 2.</i> Gráfica representativa del modelo EOQ .....	22
<i>Figura 3.</i> La matriz FODA .....	26
<i>Figura 4:</i> <i>Cinco Fuerzas de Porter</i> .....	29
<i>Figura 5.</i> Tipos de Investigación .....	38
<i>Figura 6.</i> Fases de la observación directa .....	41
<i>Figura 7.</i> Componentes del Equipo AQ1 .....	44
<i>Figura 8.</i> SF200 + Sensor de lluvia.....	45
<i>Figura 9.</i> Hidrófono .....	45
<i>Figura 10.</i> Sonda de oxígeno ODO.....	45
<i>Figura 11.</i> Licencia AQ1 .....	46
<i>Figura 12.</i> Motor AQ1 .....	46
<i>Figura 13.</i> UTAE .....	47
<i>Figura 14.</i> Caja eléctrica de 8 alimentadores.....	48
<i>Figura 15.</i> Alimentador.....	48
<i>Figura 16.</i> Cama de paneles solares .....	49
<i>Figura 17.</i> Diagrama de Ishikawa. ....	55
<i>Figura 18.</i> Flujograma de ingreso de materiales a bodega.....	57
<i>Figura 19.</i> Flujograma de salida de materiales de bodega .....	59
<i>Figura 20.</i> Duplicidad de códigos.....	64
<i>Figura 21.</i> Diagrama Pareto sobre las causas de faltante de inventario .....	74
<i>Figura 22.</i> Diagrama Pareto sobre las causas de sobrante de inventario....	75

<i>Figura 23.</i> Histograma de los tiempos de espera de las importaciones .....	76
<i>Figura 24.</i> Flujograma propuesto de ingreso de requerimientos a bodega..	87
<i>Figura 25.</i> Flujograma propuesto de salida de materiales de bodega .....	88

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 Indicadores de Gestión .....	32
Tabla 2 Componentes UTAE .....	46
Tabla 3 Componente de la caja eléctrica de 8-A .....	47
Tabla 4 Componentes de la Válvula Desfogue .....	49
Tabla 5 Análisis FODA.....	50
Tabla 6 Análisis MEFI (Matriz de evaluación de los factores internos) .....	51
Tabla 7 Matriz EFE (Evaluación de factores externos) .....	52
Tabla 8 Fuerzas de Porter .....	53
Tabla 9 Diferencias en la toma de inventarios - Faltantes .....	61
Tabla 10 Exactitud en la toma de inventarios .....	66
Tabla 11 Diferencias de inventarios – Sobrantes.....	68
Tabla 12 Tiempo de espera de las importaciones .....	70
Tabla 13 Retraso de las instalaciones de equipos AQ1 desde 2016.....	71
Tabla 14 Indicadores de gestión utilizados en APRACOM S.A. ....	72
Tabla 15 Causas sobre los faltantes del inventario.....	74
Tabla 16 Causas del sobrante de inventario.....	75
Tabla 17 Modelo mínimos y máximos de bodega de productos terminados de AQ1.....	79
Tabla 18 Modelo mínimos y máximos de bodega de materia prima de AQ180	
Tabla 19 Clasificación ABC de la bodega de materia prima de la línea AQ184	
Tabla 20 Clasificación ABC de la bodega de productos terminados de la línea AQ1.....	85

Tabla 21 Proveedores de materiales eléctricos .....	90
Tabla 22 Proveedores de cables eléctricos .....	90
Tabla 23 Proveedores de ferretería .....	90
Tabla 24 Proveedores de acero inoxidable/ hierro.....	91
Tabla 25 Proveedores de materiales de PVC .....	91
Tabla 26 Proveedores de sensor de oxígeno ODO .....	92
Tabla 27 Proveedores de hidrófonos .....	92
Tabla 28 Indicadores de gestión de inventarios .....	94
Tabla 29 Costo de inventario actual vs el inventario ideal de materia prima	96
Tabla 30 Costo de inventario actual vs el inventario ideal de productos terminados .....	97
Tabla 31 Plan de acción 5W+2H .....	98
Tabla 32 Costos de la aplicación de la propuesta.....	99
Tabla 33 Cronograma de capacitación .....	99

## RESUMEN

APRACOM S.A. se dedica a la venta al por menor de insumos y equipos para garantizar la inocuidad alimentaria y equipos para el sector acuícola. La empresa está teniendo varios problemas en la gestión de inventario; por tal razón, el objetivo del presente trabajo de tesis es proponer un sistema de gestión de inventario para mejorar el cumplimiento en los tiempos de entrega de los equipos AQ1. En el presente estudio se utilizaron las siguientes técnicas de recolección de datos: observación directa y datos históricos de la empresa; los análisis de los datos permitieron corroborar los resultados obtenidos en el trabajo de tesis. La investigación es de enfoque cuantitativo, no experimental de tipo longitudinal de análisis evolutivo de grupo. Y el alcance de la investigación fue descriptivo la cual sirvió y permitió identificar las principales causas y efectos de la problemática de la gestión de inventario. La propuesta se enfocó en un plan de acción de la siguiente manera: la clasificación ABC de las partes y materiales de la línea AQ1, establecer los mínimos, máximos y puntos de re-orden, establecer políticas para el área de bodega, y la reestructuración de los procesos actuales de ingreso y salida de materiales de bodega. La presente propuesta ayudará en la organización de la empresa, reducir costos innecesarios, seguir creciendo y aumentar la satisfacción de sus clientes. Se recomienda para futuras investigación proponer el mejoramiento de la gestión de inventarios para la línea de inocuidad alimenticia.

**Palabras Claves:** Gestión de inventario, sistema ABC, modelo de mínimos y máximos, Ishikawa, productos, políticas de inventario.

## **ABSTRACT**

APRACOM S.A. Is dedicated to the retail sale of supplies and equipment to guarantee food safety and equipment for the aquaculture sector. The company is having several problems in inventory management; for this reason, the objective of this thesis work is to propose an inventory management system to improve compliance in the delivery times of the AQ1 equipment. In the present study, the following techniques of data collection were used: direct observation and historical data of the company; the analysis of the data allowed to corroborate the results obtained in the thesis work. The research is a quantitative, non-experimental, longitudinal type of evolutionary group analysis. And the scope of the investigation was descriptive which served and allowed to identify the main causes and effects of the problematic of the inventory management. The proposal focused on an action plan as follows: the ABC classification of the parts and materials of the AQ1 line, establish the minimum, maximum and reorder points, establish policies for the warehouse area, and the restructuration of the current processes of input and output of warehouse materials.

**Key words:** Inventory management, ABC system, minimum and maximum model, Ishikawa, products, inventory policies.

## RÉSUMÉ

APRACOM S.A. est engagé dans la vente au détail d'intrants et d'équipements pour garantir l'innocuité alimentaire et les équipements pour le secteur de l'aquaculture. L'entreprise a plusieurs problèmes dans la gestion des stocks; Pour cette raison, l'objectif de cette thèse est de proposer un système de gestion des stocks pour améliorer l'accomplissement dans les temps de livraison des équipements AQ1. Dans l'étude présente, on a utilisé les suivantes techniques de collecte de données: l'observation directe et des données historiques de l'entreprise; les analyses des données ont permis de fortifier les résultats obtenus au travail de thèse. La recherche est une analyse quantitative, non expérimentale et longitudinale du groupe évolutif. Et la portée de la recherche a été descriptive et a permis d'identifier les principales causes et les effets du problème de la gestion des stocks. La proposition se concentrait sur un plan d'action comme suit: la classification ABC des pièces et des matériaux de la ligne AQ1, établissant les points minimum, maximum et point de réapprovisionnement, l'établissement de politiques pour la zone de stockage et la restructuration des processus actuels d'entrée et de sortie des matériaux d'entrepôt. Cette proposition aidera à l'organisation de l'entreprise, réduira les coûts inutiles, continuera à croître et augmentera la satisfaction de ses clients. Il est recommandé pour la recherche future de proposer l'amélioration de la gestion des inventaires pour la ligne d'innocuité alimentaire.

**Mots clés :** Gestion des stocks, système ABC, modèle minimum et maximum, Ishikawa, produits, politiques d'inventaire.

## INTRODUCCIÓN

APRACOM S.A. se dedica a la venta al por menor de insumos y equipos para garantizar la inocuidad alimentaria, también a la venta e instalación de un equipo de alimentación por sonido para camarón que además permite controlar los niveles de oxígenos en el agua y otros líquidos. Las marcas del portafolio de acuicultura son *AQ1 Systems* y *Acqua & Co* provenientes de Australia e Italia respectivamente; mientras que los proveedores son *Neogen*, *Hygiena*, *Advantec*, *Hyserve*, *World BioProducts*, *Unisensor* y *Hill Brush* que pertenecen al portafolio de inocuidad alimentaria, estas provienen de países como EE. UU., Bélgica, Japón, Reino Unido y Alemania.

En el año 2000, la empresa inició sus operaciones con la venta de artículos y equipos de inocuidad para el sector alimenticio, sin embargo, en el año 2014 innovó el mercado ecuatoriano con el equipo de alimentación por sonido AQ1 para camarón, siendo sus principales clientes las empresas Rosales, PRIMYONT, PRODUMAR e Industria Pesquera Santa Priscila. Quienes fueron de vital importancia para la evolución y crecimiento de la empresa.

Aunque la venta del sistema AQ1 para piscinas de camarón genera altos ingresos, la empresa pasa por problemas internos, uno de ellos es la deficiente gestión de inventario de las partes y materiales que forman el equipo de alimentación por sonido AQ1. Los problemas externos que también suelen presentarse es la indisponibilidad de los materiales requeridos al proveedor y los retrasos con los tiempos de entrega del material.

Los factores internos que podrían agravar la situación actual es la poca comunicación entre el área de bodegas y compras con respecto al stock actual de los ítems y la ausencia de revisiones periódicas de inventario de los ítems de mayor importancia. Las posibles causas mencionadas podrían generar malestar en la relación del cliente y la empresa debido a los atrasos en las instalaciones programadas en promedio de cada mes, es decir una demanda insatisfecha, y por otra parte, influir en la liquidez de la empresa debido a las penalizaciones monetarios por incumplimiento de los tiempos fijados en el contrato.

Al haber percibido ciertas falencias por las cuales pasa la empresa, se espera que, mediante la recolección de información, investigación y un minucioso análisis dar una solución a la empresa para que se pueda llevar una eficaz y eficiente gestión de inventario. Por tal motivo es necesario realizar un estudio tendiente a solucionar los problemas ya antes mencionados.

El presente trabajo de investigación se encuentra estructurado de la siguiente manera: en el capítulo I se abordará el problema del presente trabajo de investigación. En el capítulo II se contrastará las teorías existentes con el proceso de inventario propuesto para realizar el control de inventario. En el capítulo III se determinará la metodología de investigación y técnicas a utilizar durante el estudio. En el capítulo IV se determinará la situación actual del proceso de gestión de inventario en la empresa APRACOM S.A.; posterior a esto en el capítulo V se presentará un sistema de control de gestión de inventario con el análisis costo beneficio de la propuesta, junto con las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones.

# **CAPITULO I: INTRODUCCION**

## **1.1 Formulación del problema**

### **Antecedentes**

La acuicultura es una fuente muy importante de productos y animales acuáticos, ya sea esta agua dulce o salada. Bajo este término se puede definir todo conjunto de actividades y conocimiento de especies acuáticas vegetales y animales. La producción mundial de acuicultura en 2015, fue de 106 millones de toneladas, con un valor de primera venta estimado de 163.000 millones de USD (Zhou, 2017). El sector acuícola y pesquero ha contribuido en la economía nacional en gran porcentaje de su PIB, Ecuador vendió al mundo \$ 2.600 millones en camarón en el 2014, superando incluso al banano que exportó \$ 2.500 millones en ese período (Bernabé, 2016).

La acuicultura en el Ecuador está relativamente en creciente desarrollo, en la última década esta actividad ha tenido un importante impulso debido a la explotación en salitrales y tierras altas de camarón; ya que sus alimentos son ricos en proteínas y a un bajo costo. Es por esto que los empresarios consideran que es un factor muy importante el analizar la problemática sobre el sistema de alimentación por sonido AQ1; debido a que como antes ya se ha mencionado la acuicultura desempeña un papel muy importante a nivel mundial y en la última década esta ha ido evolucionando en el Ecuador y genera muchos ingresos para las empresas que están relacionadas a ello.

El éxito de las empresas pertenecientes a este sector va de la mano con una eficiente gestión de cada uno de sus procesos, siendo uno de los de mayor importancia la gestión de inventario, debido a que busca un equilibrio entre la inversión en el inventario y el servicio al cliente para mantener niveles óptimos de inventario que permitan satisfacer las necesidades del cliente, minimizando los costos (Render & Heizer, 2014).

De hecho, el inventario consiste en aplicar un procedimiento administrativo en el cual se pueden controlar los ingresos y salidas de los determinados SKU (*Stock Keeping Unit*), en español, número de referencia de una empresa. El

inventario en forma de productos en proceso, material prima o productos terminados representa un activo corriente debido a que es probable que se convierta en ingresos, el objetivo final es facilitar las ventas para una organización a través de la disponibilidad de productos para satisfacer la demanda (Waller & Esper, 2014).

Los dos temas ya antes mencionados sobre la acuicultura y los inventarios son importantes para solucionar el problema de la presente investigación. Debido a que se analiza los inicios de la acuicultura a nivel mundial y luego aquí en el Ecuador, y así mismo la importancia de los inventarios en las empresas.

## **Contextualización del Problema**

El inventario es un activo fundamental dentro de la mayoría de las empresas, ya que de él dependen varias funciones como son las de producción, ventas, compras y financiación. Estos deben ser bien administrados con el fin de minimizar los costos que pueden llegar a ocasionar. La gestión de los inventarios es trascendental para las organizaciones ya que ayudan a controlar y organizar de una mejor manera los artículos o productos para determinar ¿qué?, ¿cuánto? y ¿cuándo? se debe comprar o producir los materiales (Baily, Farmer, Crocker, Jessop, & Jones, 2015).

Actualmente APRACOM S.A., no cuenta con políticas de inventario que permitan llevar un mejor desempeño en el área de bodega. Además se ha evidenciado diferencias en la toma de inventarios físicos debido al proceso actual del área de bodega que no permite la fluidez de la información y a esto se le suma el retraso en los tiempos de entrega de los proveedores debido a la poca capacidad de producción. Estas causas ocasionan que exista una deficiente gestión de inventarios, lo que se ve reflejado en indicadores no deseados de retraso de la producción, errores en la planificación de compras y rupturas de stock que generan un retraso en las instalaciones de equipos AQ1 requeridas (ver Apéndice A).

Es por esto que en el presente trabajo se pretende investigar de manera minuciosa y detallada las causas y efectos antes mencionados tendientes a proponer un sistema de control de inventario para mejorar el cumplimiento en los tiempos de entrega de los equipos AQ1.

### **1.2 Objetivo General**

Proponer un sistema de gestión de inventario para mejorar el cumplimiento en los tiempos de entrega de los equipos AQ1.

### **1.3 Objetivos Específicos**

- (a) Identificar la situación actual de la empresa acerca del proceso de gestión de inventario en las áreas de logística.
- (b) Diseñar propuestas de gestión de inventario para la línea AQ1 System.
- (c) Desarrollar el análisis costo-beneficio de la propuesta.

## 1.4 Justificación

El presente trabajo de investigación es importante para la empresa porque se determinará la situación actual de la gestión de inventarios, este estudio es de interés de la empresa, debido a que a través de este análisis podrán ver los puntos de mejora de sus procesos internos; de la institución educativa, ya que permitirá evaluar el nivel de conocimiento adquirido durante la carrera; por último, para las estudiantes quienes desarrollarán sus habilidades investigativas y propondrán una solución a la problemática. Además, aporta con nueva información para la empresa referente a la gestión de inventarios de la línea AQ1 System.

Esta investigación pretende resolver problemas relacionados con la deficiente gestión de inventarios como la ausencia de políticas de inventario, las diferencias en la toma de inventarios físicos y el incumplimiento de los tiempos de entrega del proveedor.

Por lo tanto se evidencia que este proyecto es pertinente porque está enfocado en proponer un sistema de gestión de inventarios en APRACOM S.A. para mejorar el cumplimiento en los tiempos de entrega de los equipos AQ1.

## 1.5 Hipótesis y Preguntas de Investigación

### Hipótesis

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014):

Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho (p. 104).

Para llevar a cabo el presente trabajo de investigación se ha planteado la siguiente hipótesis.

**H<sub>0</sub>:** La ausencia de políticas de inventarios, la diferencia en la toma de inventario físico y el incumplimiento de los tiempos de entrega de los

proveedores están directamente relacionados con la deficiente gestión de inventarios.

Del Cid, Méndez y Sandoval (2011) afirman que “la operacionalización de variables se enfoca en enumerar los atributos que contiene cada una de éstas y que interesa medir en la investigación, a estos atributos se les llama indicadores y deben obtenerse a partir de la teoría consultada” (p. 70).

Para poder comprender mejor la hipótesis planteada, es necesario definir las variables de investigación, las cuales son:

**Variables independientes:** La ausencia de políticas de inventarios, la diferencia en la toma de inventario físico y el incumplimiento de los tiempos de entrega de los proveedores.

**Variable dependiente:** Gestión de inventarios.

### **Pregunta de investigación**

Las preguntas se plantean en términos de ¿qué?, ¿por qué? y ¿cómo? sobre el problema que se estudiará y orientan hacia las respuestas que se buscan en la investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Por esto por lo que para el desarrollo de la hipótesis se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo inciden la ausencia de políticas de inventarios, la diferencia en la toma de inventario físico y el incumplimiento de los tiempos de entrega de los proveedores en la gestión de inventarios?

### **1.6 Delimitaciones**

La delimitación dónde, cuándo y hasta cuándo se va a investigar. Tiene tres aspectos básicos (a) espacial, indicando el lugar donde se realizara la investigación y de donde se obtendrá la información primaria; (b) temporal, que indica el periodo de tiempo de la procedencia de datos y (c) conceptual o temática, que se refiere a los aspectos, temas, áreas, procesos o conceptos que se investigara y los que no (Vara-Horna, 2012).

- (a) Cobertura o delimitación geográfica: El trabajo de investigación se realizará en la empresa APRACOM S.A. ubicada en la Cdla. Santa Leonor, Mz. 11 solar 21, Av. Benjamín Rosales. Se recaudará información de los departamentos de bodega, producción, compras e importaciones considerando la relación con los proveedores.
- (b) Cobertura o delimitación temporal: Se recopilará información desde el año 2014, 2015, 2016 y 2017 para el análisis de datos; debido a que a partir del 2014 se comenzó a importar el equipo AQ1 y desde el 2015 se vende a las camaroneras.

### **1.7 Limitaciones**

Las limitaciones de una investigación pueden ser de tiempo, falta de recursos bibliográficos, falta de disponibilidad de las personas para la entrevista o cuestionario, presupuesto, entre otros; no debe confundirse con las delimitaciones ya que estas son sinónimos del alcance de la investigación (López, 2013).

- (a) La poca predisposición y cooperación de los colaboradores de los departamentos de bodega, producción, compras e importaciones y proveedores, para recopilar la información necesaria para la investigación.
- (b) Se requiere que la información del sistema sea la correcta.
- (c) Es recomendable trabajar con un periodo más amplio cinco años, pero sin embargo se trabajó solo con estos años porque el equipo AQ1 se comercializa desde el año 2015.

En resumen, del presente capítulo se contextualizó el problema el cual es la deficiente gestión de inventario, con lo que se planteó como objetivo general proponer un sistema de control de inventario para mejorar el cumplimiento en los tiempos de entrega de los equipos AQ1. Además, se planteó los objetivos específicos, justificación del problema, hipótesis, pregunta de investigación, delimitaciones y limitaciones.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

Dentro de este capítulo se observará dos secciones, primero el marco conceptual en el cual se detallará el principio de Pareto y el de Ishikawa, seguido de teorías relevantes a la investigación y a continuación el marco referencial.

### **2.1 Definición de términos**

*SQL Ledger* es un software de planificación de recursos empresariales (ERP) gratuito que se ejecuta en plataformas Mac o Windows.

*AQ1 Systems* es un sistema de control de alimentación basado en sensores que se utiliza en la industria de acuicultura.

*FAO Food and agriculture Organization*

*SKU Stock keeping Unit*

*Ítems* es cada una de las unidades en que se dividen listas, formularios, pruebas o test.

Inocuidad se refiere a las condiciones y prácticas que preservan la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y las enfermedades transmitidas por el consumo de alimentos.

Acuicultura es el aprovechamiento y mejora de los recursos naturales de las aguas mediante el cultivo de especies vegetales y la cría de animales.

*MRP Material Requirement Planning*, en español significa Planeación de Requerimiento de Materiales.

*ABC Activity Based Costing* (Costeo Basado en Actividades).

*Ishikawa*, diagrama causa y efecto.

*LIFO Last In, First Out* (Último en entrar, primero en salir) estos son todos los productos, elementos, materias o artículos que entraron en último lugar en el almacén o bodega.

*FIFO First In, First Out* (Primero en entrar, primero en salir) método contable de valoración de inventarios.

PMP Precio medio ponderado es utilizado para medir las existencias de una empresa.

*EOQ Economic Order Quantity* es un mecanismo de re orden básico.

*MPS Marginal Propensity to Sabe* (Plan maestro de producción).

*BOM Bill of Material* (lista de materiales), es parte del sistema MRP.

*KPI Key Performance Indicator* (indicador clave de rendimiento).

### **Marco Conceptual**

“Al construir el marco teórico, debemos centrarnos en el problema de investigación que nos ocupa sin divagar en otros temas ajenos al estudio” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 75). Es decir que solo se debe enfocar en el tema de investigación. Un buen marco teórico no es aquel que contiene muchas páginas, sino que trata con profundidad únicamente los aspectos relacionados con el problema, y que vincula de manera lógica y coherente los conceptos y las proposiciones existentes en estudios anteriores (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). El marco teórico no significa solo recopilar información sino interpretarla y ligarla al tema de investigación.

## **2.2 Principio Pareto**

Según Rezaei y Salimi (2013) hoy en día muchas empresas implementan herramientas de gestión como el sistema Pareto - ABC “*Activity Based Costing*” o “Costeo Basado en Actividades”, esto con la finalidad de mejorar sus procesos internos ya que tiene un enorme impacto en su rentabilidad, estos deben ser manejados con el fin de reducir los costos totales, aumentando así el beneficio total de la empresa. Sin embargo para gestionar los inventarios de manera eficiente, las empresas deben primero clasificar sus inventarios, la forma tradicional es la de ABC clasifica los inventarios en tres clases: A) de extrema importancia, B) de importancia media y C) de menor importancia.

Según Koripapu y Venkata (2014) el economista italiano, Vilfredo Pareto, notó una gran desigualdad en la distribución de la riqueza ya que algunas personas poseían la mayor parte de estas. Lo cual se llegó a denominar como "gráfico de Pareto" y "análisis de Pareto". Haciendo referencia a lo que dicen los autores ya antes mencionados se notó esta desigualdad en la vida cotidiana, en las finanzas y en los negocios debido a que el servicio y venta de artículos en una organización, no es recibida de igual manera por los clientes. Se puede decir que no todos los clientes reciben una satisfacción total al recibir un servicio y por otro lado no todos los productos vendidos generan un mismo ingreso para una empresa. Es por esto que se debe priorizar el implementar un análisis de Pareto en el presente estudio. Por otro lado, Koripadu y Venkata (2014) mencionaron que:

El análisis de Pareto se refiere a la tendencia de que la mayor parte de los problemas se deban a algunas de las posibles causas. Por lo tanto, al aislar y corregir las áreas problemáticas principales, obtenga el mayor incremento en eficiencia y efectividad. El gráfico de Pareto es una pantalla gráfica que enfatiza el principio de Pareto utilizando un gráfico de barras en el que las barras están dispuestas en magnitud decreciente (pág. 91).

El principio 80 – 20 o Pareto se refiere a que el 80% de los problemas se deben al 20% de las causas. El objetivo de esta es encontrar dos o tres factores que conformaran el grafico de Pareto; para así analizar los datos sobre la frecuencia de problemas o causas en un proceso determinado. Esta es una herramienta utilizada para controlar la calidad de un proyecto.

“El propósito de la tabla de Pareto es resaltar las causas importantes sobre las que sería necesario actuar para resolver un problema. Permite que las causas sean categorizadas y ordenadas por número de ocurrencias o importancia de orden” (Anoye & Ouattara, 2015, p. 224). Pareto es un gráfico de barras que se utiliza para organizar la información, la barra más alta será el problema mayor que tiene la organización.

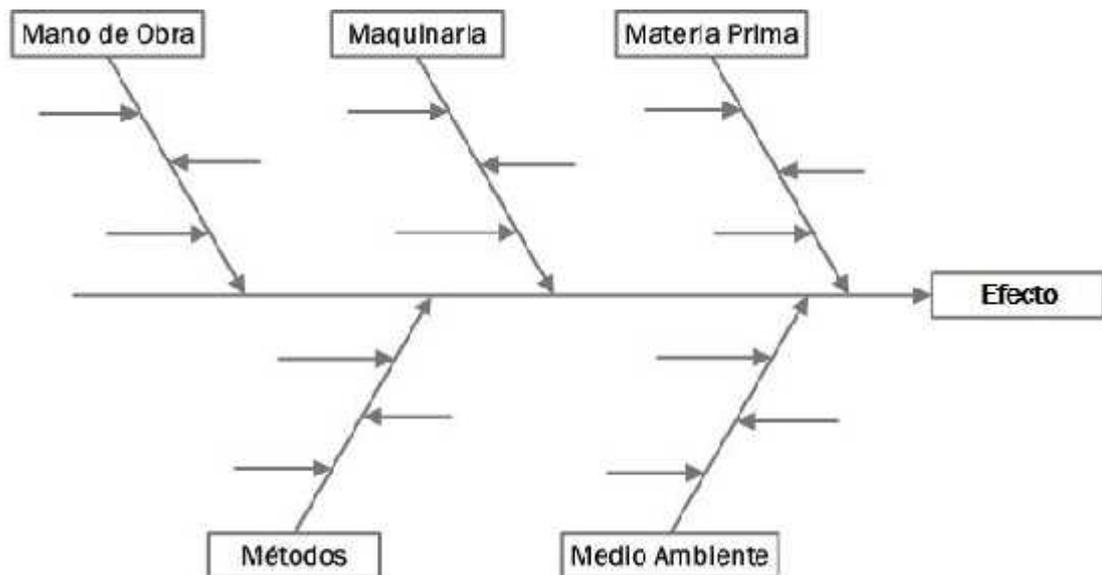
La ley de Pareto o la regla 80-20, en cualquier estrategia que se lleve a cabo el 80% de los resultados van a provenir del 20% de los esfuerzos. Es decir

que no todo lo que se haga en un día, va a valer o va a considerarse lo mismo; debido a que unas cosas son más importantes que otras e impactan mayormente en los resultados. No se trata de hacer más sino de realizar aquello que va a generar más en un negocio. La ley de Pareto ayuda a prestar mucha más atención a lo que realmente genera un problema o a lo que realmente produce mucho más ingreso.

Para esta investigación, se ha decidido utilizar la ley de Pareto o regla 80 – 20 para poder realizar una clasificación de los items inventariados y así determinar los más críticos que requieren de la importancia de la empresa. Este principio se adapta rápidamente en las organizaciones debido a que brinda información útil, segura y rápida para el planeamiento estratégico y la toma de decisiones.

### **2.3 Diagrama de Ishikawa**

Otra técnica que será aplicada en la investigación es el diagrama de Ishikawa, también llamado espina de pescado o diagrama causa y efecto. El objetivo de esta herramienta es identificar las diferentes causas de un problema. El diagrama empieza por una espina central de la cual se derivan las diferentes causas del problema, cada causa principal tiene sub causas, permitiendo analizar las raíces del problema y buscar una solución (Bilsel & Lin, 2016). Por ejemplo, Anoye y Ouattara (2015) estudiaron sobre el mejoramiento continuo en pequeñas empresas jaboneras en el que aplicaron el diagrama de las 5M “ver Figura 1” que representan las categorías de materia prima, medio ambiente, mano de obra, máquinas, métodos y estándares, es decir, la materia prima se refiere al material que se usa en el proceso de producción del producto final; medio ambiente, son las condiciones como ubicación, tiempo y cultura; mano de obra, son las personas que están involucradas en el proceso; maquinarias, son los equipos necesarios para cumplir con el trabajo; métodos se refieren a como las políticas, procesos, normas inciden en el proceso.



**Figura 1. Diagrama 5M de Ishikawa**

Adaptado de: Anoye, B., & Ouattara, A. (2015). Continual Improvement In Small Soaps Company. *International Journal Of Scientific & Technology Research*.

En otro estudio, Hossen, Ahmad y Mithun (2017) investigaron sobre las pérdidas por paros en un caso de Bangladesh e identificaron los problemas y sus causas principales a través del diagrama causa – efecto, que representaba las categorías de mano de obra, maquinaria, materiales y medidas. La aplicación del diagrama les permitió tomar acciones correctivas para mejorar las categorías antes mencionadas.

Para esta investigación, se ha decidido realizar el diagrama de Ishikawa para analizar las causas que conllevan a un deficiente control de inventarios, con el objetivo de mejorar el proceso que existe actualmente. Las causas que se pudieron analizar son: (a) ausencia de políticas de inventarios, (b) diferencias en la toma de inventarios físicos y (c) incumplimiento en los tiempos de entrega del proveedor, los cuales serán explicados en el capítulo IV.

## 2.4 Inventarios

Los inventarios son de uso común hoy en día en el mundo especialmente en los negocios o empresas:

Mantener un inventario para su venta o uso futuro, es una práctica común en el mundo de los negocios empresariales. Las empresas de venta al menudeo, los mayoristas, los minoristas, los productores y aún los bancos de sangre por lo general almacenan bienes o artículos (Salas, 2011, p. 13).

Los inventarios son importantes para todo tipo de organización tanto para el desarrollo y buena evolución de la empresa como para sus clientes. Los inventarios afectan directamente las operaciones diarias por las que pasa la empresa, ya sea esta de manera interna o externa ya que mediante el sistema de inventario se manejan los procesos, compras y ventas; y de manera externa en la entrega a los clientes y las compras en las fechas adecuadas a los proveedores.

El dinero invertido en un sistema de inventario no está disponible para invertirlo en otra cosa, sin embargo, los empresarios se dan cuenta que esta inversión es productiva y fructífera para la empresa debido a que mediante este sistema saben con exactitud la disponibilidad de sus productos la cual es clave para poder generar una venta. Según Krajewski, Ritzman, Malhotra, González y Gigola (2013):

La administración efectiva del inventario es esencial para realizar el potencial completo de cualquier cadena de suministro; el reto es no recortar los inventarios hasta lo mínimo para reducir los costos o tener tantos productos almacenados para satisfacer todas las demandas, sino tener la cantidad correcta para alcanzar las prioridades competitivas del negocio de la manera más eficiente (pág. 308).

Por lo antes expuesto se puede determinar que los inventarios establecen seguridad, orden y economía. Por seguridad ya que no pueden existir faltantes; orden debido a que se ve todo tipo de detalle de un producto. Y economía: ya que existen ahorros para no comprar en cantidades superiores un producto.

## **2.5 Importancia de los inventarios**

Según Baca Urbina, et al., (2014) estos son los elementos que indican la importancia de los inventarios:

- ) Cubrir fluctuaciones en el suministro de proveedores o en la demanda de los clientes,
- ) Comprar o manufacturar en cantidades mayores a las necesariamente inmediatas por el momento.
- ) Cubrir el tiempo necesario para mover bienes de un sitio a otro.
- ) Protegerse contra fluctuaciones en los precios.

## 2.6 Clasificación de los inventarios

Salas (2011) mencionó lo siguiente sobre la clasificación de los inventarios:

La clasificación general de los modelos de inventario depende del tipo de demanda que tenga el artículo. Esta demanda solo puede ser de dos tipos: determinística o probabilística; en el primer caso la demanda del artículo para un periodo futuro es conocida con exactitud (esto solo se puede dar en el caso de empresas que trabajan bajo pedido) y probabilística en el caso que la demanda del artículo para un periodo futuro no se conoce con certeza, pero se le puede asignar una distribución de probabilidad a su ocurrencia (pág. 18).

Es importante entender las diversas clasificaciones de inventario debido a que la clasificación puede influir en la forma de manejar el inventario. Por lo general los inventarios existen para satisfacer la demanda. Según Guerra (2014):

**a) Tomando en cuenta el tipo de orden y de demanda. Se clasifican en:**

- ) Orden repetitiva y demanda independiente
- ) Una sola orden y demanda independiente
- ) Orden repetitiva y demanda dependiente

**b) Tomando en cuenta su relación con la secuencia completa de operaciones de producción.**

Siguiendo este criterio se identifican cuatro tipos de inventarios: Abastecimientos, materiales, productos en proceso y productos terminados.

**c) Tomando en cuenta el grado de conocimiento de la demanda y el tiempo de entrega**

Como ya fue explicado anteriormente, la demanda puede ser determinista o probabilista. Lo mismo puede suceder con el tiempo de entrega, este puede ser conocido y constate o puede ser aleatorio. En dependencia de como sea el comportamiento de la demanda y el tiempo

de entrega así será el comportamiento de los sistemas de inventario y los modelos que lo representan (pág. 39).

## **2.7 Clasificación de los modelos de inventario**

Existen dos grupos de modelos de inventario, los cuales son: El primero es el modelo de cantidad fija de re orden, después de realizar la revisión de los niveles de inventario y verificar que las cantidades son inferiores al punto de reorden establecido, se realiza un orden de reabastecimiento para no incurrir en rupturas de stock. El segundo es el modelo de periodo fijo de re orden, a diferencia del modelo ya antes mencionado, este se basa en reabastecer los niveles de inventario según las cantidades que se hayan registrado en la toma física de inventario y los intervalos fijos de tiempo (Guerra, 2014).

El cual en el presente trabajo de tesis se aplicará el modelo de cantidad fija de re orden, debido a que después de realizar la revisión de los niveles de inventario y verificar las cantidades inferiores al punto de reorden establecido, se procede a realizar la orden de reabastecimiento para no incurrir en futuras rupturas de stock.

## **2.8 Costos de los inventarios**

Los costos del inventario se consideran de acuerdo con el tiempo, pueden ser al año o al mes. Suarez (2012) mencionó tres principales costos asociados al inventario:

El primero es el coste de adquisición que se compone del coste de comprar el material a un proveedor externo y el costo variable de adquisición que se calcula a través de la multiplicación del valor unitario del artículo por el número de artículos en el pedido. Además, tenemos el coste de posesión que abarca el mantenimiento de la capacidad del almacén (alquiler, electricidad, etc.), a la manipulación del material, a los gastos de seguros y al costo de oportunidad del capital. Por último, tenemos el coste por demanda insatisfecha que aparece cuando no es posible satisfacer la demanda por rupturas de stock.

## 2.9 Tipos de materiales en el inventario

**Materias primas (MP):** estos son necesarios para la producción de un bien o servicio. Se consideran como la entrada para un proceso de transformación.

**Trabajo en proceso:** consisten en artículos como componentes o ensamblajes necesarios para elaborar un producto final de la manufactura.

**Productos terminados (PT):** en las plantas de manufactura, almacenes y tiendas son los artículos vendidos a los clientes de la empresa.

En el presente trabajo de tesis, el tipo de materiales que se registra en el inventario es el de materia prima debido a que muchos productos forman parte del ensamblaje de los componentes del equipo AQ1, una vez que las piezas sean utilizadas en el ensamblaje, se obtiene los componentes los cuales se venden al cliente, es decir los productos terminados, que forman el equipo AQ1.

## 2.10 Cadena de suministros

Una cadena de suministro es la red de instalaciones y medios de distribución de materiales los cuales pasan por diferentes procesos y son transformados hasta llegar al producto final para ser entregado al consumidor. Chávez (2012) dijo que: “la cadena de valor muestra la secuencia de actividades, realizadas dentro de una compañía, para obtener utilidades y satisfacer a sus clientes” (p.23).

Esta se encuentra formada por todas las partes relacionadas ya sean directa o indirectamente para llegar a la satisfacción del cliente. La cadena de suministros incluye al fabricante, almacenista, transportista, vendedor, proveedor y cliente. Chávez (2012) afirmó: “De esta forma, la gestión de la cadena de suministro es una forma de hacer negocios, mediante la integración de procesos claves destinados a entregar valor al cliente final” (pág. 48).

Cuenta con tres partes las cuales son la fabricación, el suministro y por último la distribución. El suministro consiste en donde, como y cuando conseguir la materia prima para proceder al siguiente paso. La fabricación es cuando se empieza a trabajar con estas materias primas y pasan por diferentes procesos de transformación hasta llegar al producto final para continuar con la

distribución de minoristas, mayoristas, distribuidores, almacenes o ya sea el consumidor final.

La gestión de la cadena de suministro utiliza una tecnología avanzada, gestión de información e investigación de operaciones para planificar y poder controlar la complejidad de los factores para producir y entregar de mejor forma correcta los productos y servicios para lograr una satisfacción total en el cliente. Existen dos tipos de cadena de suministros la estratégica y la táctica; la estratégica decide qué tipo de tecnología va a implementar en la producción, el producto, el tipo de producto que va a colocar en la planta y la selección del proveedor para su materia prima. Mientras que la táctica supone que la cadena de suministro está dada.

### **2.11 Definición de SKU**

Los SKU son códigos únicos e internos que designan los almacenes, tiendas o locales a sus productos, estos están conformados por letras y números que caracterizan a su producto ya sea por su color, modelo, marca, estilo y talla; estos suelen ser confundidos con los UPC, pero los UPC son los códigos de barra que tienen todos los productos sin importar donde sea vendido.

Los SKU son rastreados mediante los inventarios para identificar un determinado artículo. Estos artículos pueden estar en diferentes tiendas siendo los mismo, pero no van a tener el mismo SKU ya que este es único y propio para cada tienda. El propósito de los SKU es ayudar a las compañías a contar el inventario de un determinado producto de una manera más rápida y segura. No hay una manera exacta o específica de crear un SKU, las empresas desarrollan sus propios códigos para sus inventarios. Los SKU son utilizados en: catálogos, tiendas, almacenes y centros de despacho en línea.

### **2.12 La gestión de inventarios**

Según Suárez (2012) llevar a cabo una eficiente gestión de inventarios permitirá a la empresa reducir al mínimo sus costos y asegurar las cantidades óptimas para la producción. Es por eso que los administradores de inventarios proponen dos puntos que son fundamentales en un sistema, los cuales son:

la clasificación ABC y las técnicas para llevar los registros de inventarios. A continuación, se explicará el análisis ABC.

### **2.12.1 Análisis ABC**

Según Gitman y Zutter (2012, p. 552) es una “técnica de administración de inventarios que clasifica el inventario en tres grupos, A, B y C, en orden descendente de importancia y nivel de supervisión, con base en la inversión en dólares realizada en cada uno”.

El grupo A representa el 20% de los artículos existentes en el inventario y el 80% de inversión, estos son controlados estrictamente a través de registros continuos y mantienen cantidades de stock de seguridad de menos dos semanas. Los ítems del grupo B tienen un control moderado y mantiene un stock de seguridad para 6 - 8 semanas. Por último, tenemos el grupo C que representa la mayor parte de los artículos en el inventario con un nivel de inversión bajo, el nivel de control es bajo y suele mantener cantidades de seguridad de alrededor 12 semanas (Baily, Farmer, Crocker, Jessop, & Jones, 2015).

Según Koch (2015) aproximadamente, entre el 20% y el 30% de cualquier recurso da lugar a entre el 70% y el 80% de la actividad relacionada con ese recurso. Con este mismo porcentaje coincide Alcausa (2016) quien afirmó que si se corrige el 20% de las causas, se corrigen a su misma vez el 80% de los problemas que son en consecuencia a la dicha causa. Es por esto que una vez de haber analizado los porcentajes más utilizados por diversos autores se puede concluir que el 20% de las causas es por el 80% de los problemas.

Entre las ventajas del inventario ABC, se tiene:

1. Esta permite que la gerencia vea donde ocurren los costes más importantes de cada producto ya que estas los ordena según el orden de costos e importancia para la empresa.
2. Ayuda a tomar mejores decisiones sobre la mejora de precios, marketing, diseño de productos y mezcla de productos se puede hacer más eficiente mediante la aplicación del sistema ABC.

3. Este sistema de ABC es el método más adecuado para la información correcta y precisa al momento de seleccionarla y dividirla.
4. Al identificar la empresa las líneas de productos débiles y fuertes, ABC ayuda a aumentar la eficiencia y la rentabilidad de la organización.
5. Elimina el cuello de botella que estaba causando la restricción de capacidad.
6. Ayuda a los comerciantes industriales a reducir significativas los costos. Sistemas de control de inventarios.
7. Ayudan a determinar los productos o bienes que generan un mayor ingreso para el negocio.
8. Esta ayuda a medir el desempeño de los colaboradores y de los diferentes departamentos.
9. Permite tener una visión real de lo que ocurre en la empresa.

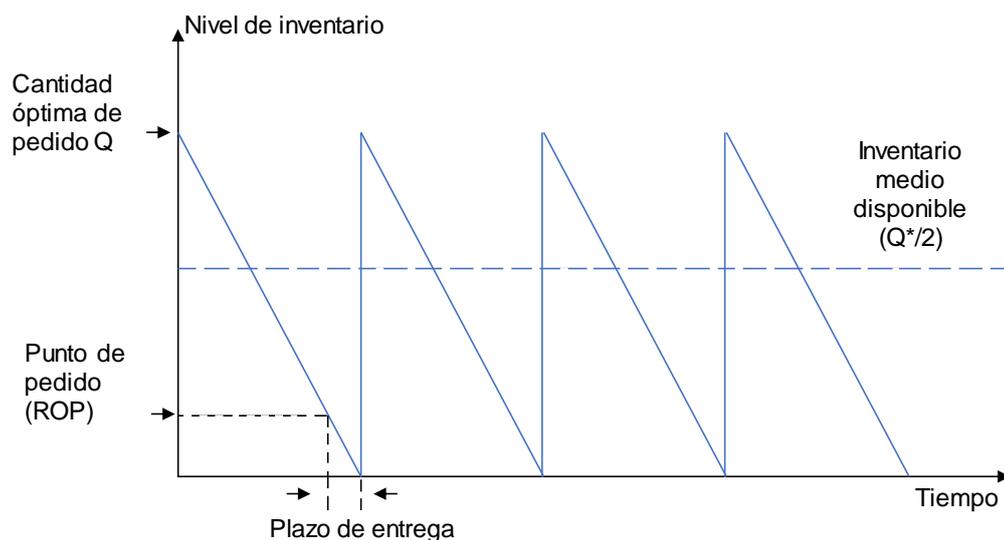
La exactitud en las cantidades que existen en el inventario es fundamental para llevar a cabo la gestión de inventarios. Los profesores Render y Heizer autores del libro “Principios de Administración de Operaciones” nos indican dos sistemas, el sistema periodico, el sistema de dos contenedores y el inventario perpetuo, los cuales ayudaran a la empresa a mantener la exactitud en los registros. Según Render y Heizer (2014):

Los sistemas periodicos requieren verificaciones regulares del inventario para determinar la cantidad disponible. Una variacion del sistema periodico es un sistema de dos contenedores, el gerente de una tienda coloca dos contenedores (cada uno con inventario suficiente para cubrir la demanda durante el tiempo necesario para recibir otro pedido) y realiza un pedido cuando el primer contenedor esta vacio. De manera alternativa, el inventario perpetuo da seguimiento continuo, tanto a los ingresos, como a las sustracciones del inventario (pág. 479).

## 2.13 Mínimos y máximos

Es un sistema de control utilizado hoy en día en diferentes organizaciones debido a que su implementación es práctica, sencilla y permite establecer las cantidades máximas y mínimas de los SKU. Los mínimos permiten saber el punto de re-orden tomando en consideración los tiempos de entrega del proveedor para así evitar retraso en la entrega del producto final. Mientras que los máximos establecen un límite de las cantidades a mantener en el inventario, para así evitar desperdicios.

Según Barrera y Casanova (2015) es un modelo determinista que pretende determinar el tamaño del lote a comprar o fabricar.



**Figura 2. Gráfica representativa del modelo EOQ**

Tomado de: Barrera, O., & Casanova, R. (2015). *Logística y comunicación en un taller de vehículos*. Ediciones Paraninfo, S.A.

Según Rojas (2013) se debe tener en cuenta que las fórmulas utilizadas en el cálculo de los niveles mínimos y máximos son:

**Existencia mínima:** Consumo mínimo diario \* tiempo de reposición

**Punto de pedido:** (Consumo medio diario \* tiempo de reposición) + existencia mínima

**Existencia máxima:** (Consumo máximo diario \* tiempo de reposición) + existencia máxima

**Cantidad de pedido:** Existencia máxima – existencia actual

### **2.13.1 MRP (Material Requirement Planning)**

Este sistema es utilizado hace más de cinco décadas según Anaya (2015):

El MRP nace y se desarrolla en Estados Unidos a partir de la década de los 60 como un paquete informático capaz de dar una respuesta puntual al cálculo y planificación de las necesidades de materiales derivadas de un programa de producción industrial. El referido sistema actúa en sustitución de los sistemas tradicionales basados en el punto estadístico de pedidos, cuya aplicación está orientada fundamentalmente a la gestión de stocks de materiales de una fábrica en función de una previsión del consumo de los mismos, como si se tratase de una demanda independiente (pág. 117).

El MRP está orientado principalmente a las necesidades de materiales y a la gestión de stocks de una empresa con el fin de ayudar a planificar con anticipación los pedidos, para que no se generen retrasos en la producción y entrega a los clientes. Esta ayuda a saber ¿cuándo? y ¿cuánto? aprovisionar el material, este sistema da por órdenes las compras dentro de la empresa. Este sistema al implementarlo en las empresas genera muchos beneficios los cuales son: una mayor satisfacción al cliente, disminuye el stock e incrementa la rapidez al momento de hacer las entregas.

Según Inza (2013): El MRP, es un sistema de planificación de necesidades de material que permite determinar las necesidades de compra y/o de fabricación de los productos periodo a periodo, en base a un plan maestro de producción (MPS) determinado y teniendo en cuenta el estado de los stocks y las estructuras de los productos (pág. 54).

Arbós (2012) definió que: la gestión de los materiales en los procesos de producción basados en el modelo MRP parten del denominado Plan Maestro de Producción (PMP), previamente confeccionado que

determina la producción del producto final a llevar a cabo y en qué cantidades y momentos (en función de los objetivos de la empresa, de la previsión de ventas y, en la medida de lo posible, de la capacidad de producción disponible) y a partir de él van deduciéndose las necesidades de materiales y componentes (pág. 391).

Se puede determinar que el sistema MRP consiste en el cálculo de las necesidades de materiales que se deben fabricar o comprar para la elaboración del artículo final de una organización. Carballosa, Guitar y Baraza (2015) indicaron que “para esto se pretenden establecer las ordenes de fabricación (pedidos internos que debe producirse en la propia empresa) y órdenes de compra a proveedores (pedidos externos) y elaborar así el denominado plan de materiales para todos los componentes”.

La aplicación de este sistema no consiste en la implantación del mismo sino en el uso de este software como herramienta. De manera en que el software tenga que adaptarse a los procesos de la organización.

### **2.13.2 EOQ**

El EOQ *Economic Order Quantity* es un mecanismo de reorden básico que es implementado en muchos ERP *Enterprise Resource Planning*, (Planificación de Recursos Empresariales) y otros tipos de software de gestión de inventario. Este método hace un seguimiento del total de las existencias actuales.

Montufar y Medina (2014) afirmaron que “el objetivo es determinar con qué frecuencia y en qué cantidad reabastecer el inventario de manera que se minimice la suma de estos costos por unidad de tiempo” (pág. 131). Este modelo es fundamental para controlar y optimizar los inventarios en las organizaciones.

El máximo es la cantidad tope de cada material, artículo producto que debe almacenarse. La adquisición normalmente se calcula mediante la diferencia entre la existencia al momento de efectuar el pedido y la cantidad fijada como máxima. El mínimo es la cantidad de existencias que se puede utilizar como reserva, cantidad de materiales, artículos o productos que se mantiene en existencia como una previsión de seguridad, o para casos en que las

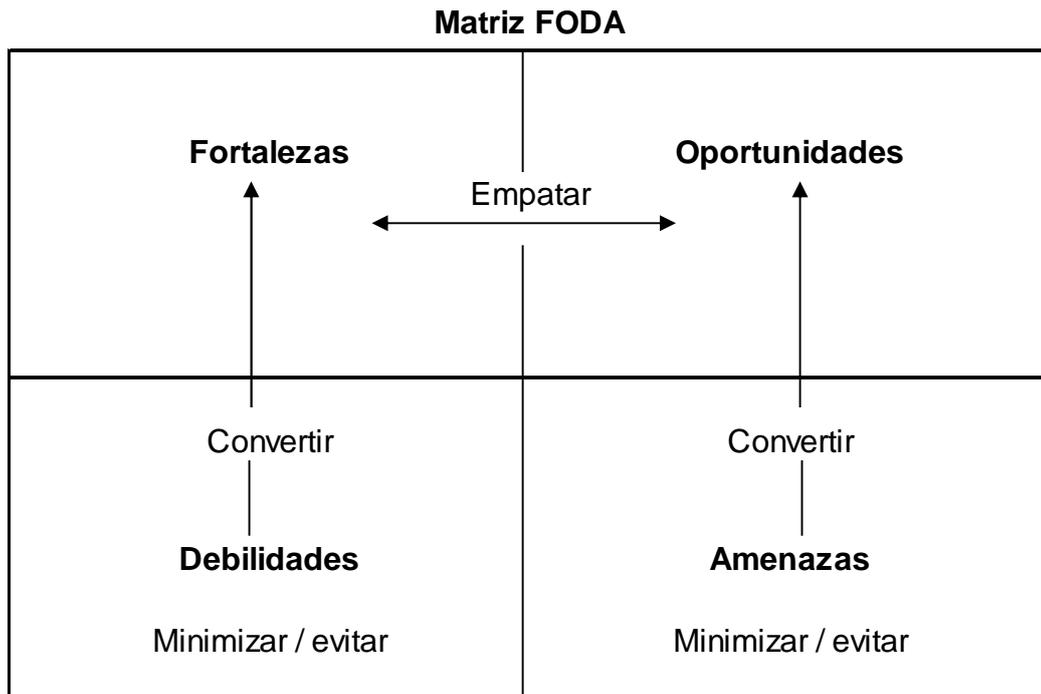
cantidades calculadas para el consumo durante el periodo de entregas lleguen a agotarse, ya sea por demora en la entrega, por consumos más rápidos, por salidas a producción o por ventas a clientes.

Llevar los niveles de existencia de mínimos y máximos es muy importante en toda organización, ya que esta no permite que se den excesos de materiales en el inventario y ayuda a pronosticar con anticipación los pedidos para reducir el riesgo de faltantes en la producción o en una venta. Es por esto por lo que debe tener el software correcto la organización. Debido a que no necesariamente un software ofrece algún tipo de lógica avanzada destinada a adaptar automáticamente los valores de mínimos y máximos.

#### **2.14 Análisis FODA**

Consiste en analizar el entorno externo e interno de la empresa. En el análisis externo, los gerentes deberán averiguar qué está haciendo la competencia, cuales son las leyes que tendrían incidencia en el desempeño de la compañía, las características de la fuerza laboral, etc., para identificar las oportunidades o amenazas del entorno. Mientras que, en el análisis interno se obtendrá información respecto a los recursos y capacidades con las que cuenta la empresa para determinar sus fortalezas y debilidades (Robbins & Coulter, 2014) .

En la Figura 3, se puede observar la matriz FODA, la cual es un método útil para realizar el análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, Cedillo (2013) afirmó que “por medio de un análisis FODA es posible determinar los problemas que existen en el área, lo que permite conocer las fortalezas y oportunidades que se tienen para que sea sustentable el territorio” (p. 82).



**Figura 3.** La matriz FODA

Adaptado de: *Estrategia de Marketing*, por Ferrell, O., & Hartline, M., 2012. Cengage Learning.

### 2.15 Las cinco fuerzas de Porter

Donet y Juárez (2015) afirmaron que el modelo de las cinco fuerzas de Porter “propone un marco de reflexión estratégica sistemática para determinar la rentabilidad de un sector en concreto, normalmente con el fin de evaluar y la proyección futura de empresas o unidades de negocio que operan en dicho sector” (p. 85). Según Gorgues (2015) las cinco fuerzas de Porter son:

Fuerza 1: Poder de negociación de los compradores o clientes;

Fuerza 2: Poder de negociación de los proveedores o vendedores;

Fuerza 3: Amenaza de nuevos ingresos de empresas;

Fuerza 4: Amenaza de productos sustitutos;

Fuerza 5: Nivel de competencia y rivalidad entre los competidores.

A continuación se realizara una breve explicación de las cinco fuerzas de Porter:

**Fuerza 1: Poder de negociación de los compradores o clientes;** las empresas deberán enfrentarse a posibles amenazas que darán los compradores según su fuerza de negociación. Respecto a la fuerza 1 las empresas podrán analizar diversas:

- ) Costo o facilidades del cliente de cambiar de empresa.
- ) Existencia de productos sustitutos.
- ) Sensibilidad del comprador a precio.
- ) Ventajas de exclusividad del producto.

**Fuerza 2: Poder de negociación de los proveedores o vendedores;** esta se refiere a una amenaza impuesta sobre la industria por parte de los proveedores, a causa del poder que estos disponen ya sea por su costo, grado de concentración, tamaño etc. Las variables relacionadas con la fuerza 2 son:

- ) Tendencia del comprador a sustituir.
- ) Evolución de los precios relativos de sustitución.
- ) Los costos de cambio.
- ) Número de productos sustitutos en el mercado.
- ) Producto de calidad inferior.

Carrasco (2012) afirma que un grupo de proveedores es fuerte cuando:

- ) El sector es dominado por algunas compañías y está más concentrado que la industria a la que vende.
- ) No tienen muchos productos sustitutos con los cuales competir.
- ) El proveedor tiene la información total.
- ) El producto es esencial para el cliente.
- ) Los costes de cambio de proveedor son muy altos.

**Fuerza 3: Amenaza de nuevos ingresos de empresas;** cuando entran nuevas empresas la competencia aumentara y provocara una ayuda al consumidor logrando que los precios de los productos de la misma clase disminuyan. Los factores que influyen en la fuerza 3 son:

- ) Valor de la marca.
- ) Ventajas absolutas del costo.

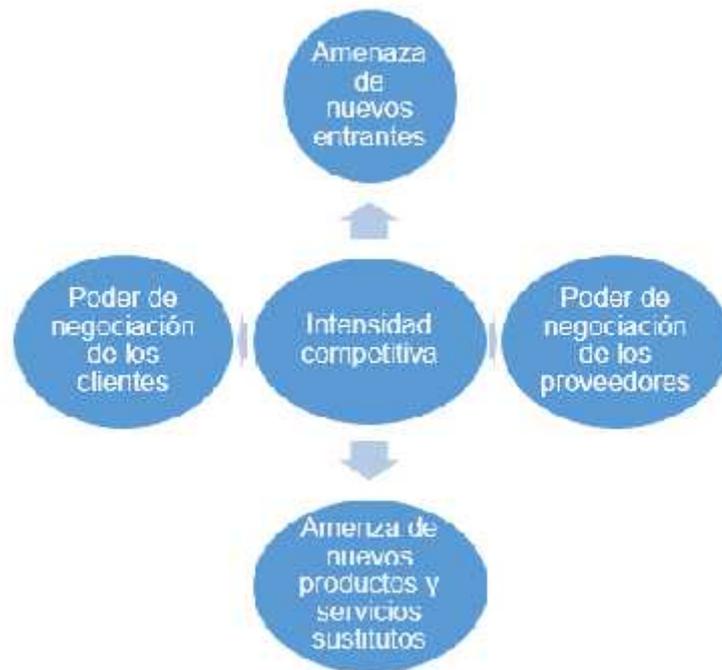
- ) Mejoras en la tecnología

**Fuerza 4: Amenaza de productos sustitutos;** en esta fuerza se caracteriza el producto o sistema tecnológico productivo comercial y la posible existencia de singularidades de propiedad industrial y su protección. Los factores que influyen en la fuerza 4 son:

- ) Precios relativos de los productos sustitutos.
- ) Coste o facilidad de cambio del comprador.
- ) Nivel percibido de diferenciación de producto o servicio.

**Fuerza 5: Nivel de competencia y rivalidad entre los competidores;** esta viene a ser el resultado de las cuatro fuerzas anteriores. La rivalidad entre los competidores define la rentabilidad de un sector, o sea, cuanto menos competido se encuentre un sector, será más rentable. Los factores que influyen en la fuerza 5 son:

- ) Poder de los competidores.
- ) Poder de los proveedores.
- ) Amenaza de nuevos proveedores.
- ) Amenaza de productos sustitutos.
- ) Diversidad de competidores.



**Figura 4: Cinco Fuerzas de Porter**

Adaptado de: Navas, D. C. (2013). Desarrollo cognitivo, sensorial, motor y psicomotor en la infancia. IC Editorial

### **2.16 Matriz de evaluación de factores internos (EFI)**

De acuerdo con David (2013) la matriz EFI es una herramienta sintetiza y evalúa las fortalezas y debilidades más importantes encontradas en las áreas funcionales de una empresa y también constituye la base para identificar y evaluar las relaciones entre estas áreas. Se desarrolla en cinco pasos:

1. Hacer una lista de fortalezas y debilidades, mínimo 10 factores internos.
2. Asignar a cada factor una ponderación que va desde 0, significando sin importancia hasta 1 que representa muy importante.
3. Asignar a cada factor una clasificación de 1 a 4, siendo 1, una debilidad importante; 2 que significa una debilidad menor; 3 que se refiere a una fortaleza menor y 4 que representa una fortaleza importante.
4. Multiplique la ponderación por su clasificación para determinar una puntuación.
5. Sumar las puntuaciones ponderadas para obtener el total de la organización.

## **2.17 Indicadores Claves de Desempeño (KPIs)**

Los KPIs son “indicadores que se enfocan en los aspectos del desempeño organizacional que son los más críticos para el éxito actual y futuro de la organización” (Parmenter, 2015, pág. 7).

Los indicadores logísticos son datos numéricos que permiten medir la eficiencia, eficacia, productividad y competitividad de los procesos de la empresa, con el objetivo de mejorar el uso de los recursos y activos y satisfacer las necesidades de los clientes. Además, es una herramienta indispensable que permite que los directivos tomen mejores decisiones.

Los indicadores son importantes en las organizaciones debido a que cumplen cuatro roles claves: ayudan a precisar propósitos y objetivos, facilitan la evaluación del desempeño a todo nivel, permiten tomar decisiones basadas en datos y análisis y aseguran el alineamiento de cada área con los objetivos de la empresa (Villagra, 2016).

### **2.17.1 Características de los KPIs**

Luis Mora García (2012) en su libro *Indicadores de la Gestión Logística* mencionó las cuatro características que deberían tener los indicadores de gestión, las cuales son:

**Cuantificables**, miden los resultados de una determinada acción por eso deben ser expresados en números o porcentajes.

**Consistentes**, se deben calcular con la misma fórmula a través del tiempo para que se pueda comparar.

**Agregables**, deben generar decisiones que aporten en el mejoramiento de la calidad de los procesos.

**Comparables**, deben compararse con los indicadores de la industria.

**Principales indicadores de gestión**

Los indicadores son considerados como:

La herramienta de medición más importante y versátil con que cuenta el investigador para expresar la magnitud del impacto generado por la utilización de un procedimiento o aplicación de una estrategia para la solución de un problema (Bermúdez & Rodríguez, 2013).

El dato, valor o porcentaje que se obtiene del indicador, se puede semaforizar asignando los colores verde, amarillo y rojo de acuerdo a los niveles mínimos

y máximos establecidos por la empresa para así lograr las metas esperadas. El color verde significa que el indicador está superando la meta establecida. El amarillo se refiere a que el indicador se encuentra en los niveles esperados. Y el rojo indica un estado crítico, es decir debajo de las metas propuesta (SIIGO, 2015). A continuación se presentará algunos indicadores de gestión, los cuales “están diseñados en función de evaluar y mejorar continuamente la gestión de inventarios y compra” (Mora, 2012).

**Tabla 1**  
**Indicadores de Gestión**

Indicadores de Gestión	Descripción	Fórmula	Unidad de Medida	Frecuencia	Responsable
Rotación de mercancía	Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.	$\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} = \text{número de veces}$	Número	Mensual	Jefe de bodega
Duración del Inventario	Indica cuantos días dura el inventario que se tiene.	$\frac{\text{Inventario mensual final}}{\text{Ventas mensuales}}$	Días	Mensual	Jefe de bodega
Valor económico del inventario	Mide el porcentaje del costo del inventario promedio respecto a las ventas	$\frac{\text{Costo de venta del mes}}{\text{Valor inventario físico}}$	Porcentaje	Mensual	Jefe de bodega
Exactitud de inventarios	Valor de diferencia entre el inventario físico y el inventario establecido en el sistema	$\frac{\text{Valor de diferencia (\$)}}{\text{Valor total del inventario}} * 100$	Porcentaje	Mensual	Jefe de bodega
Costo de mantenimiento	Relaciona el costo del almacenamiento y el número de unidades almacenadas.	$\frac{\text{Costo de unidad almacenada}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$	Dólares	Mensual	Jefe de bodega
Nivel cumplimiento de despacho	Conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancía a los clientes.	$\frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total despachos requeridos}}$	Porcentaje	Mensual	Jefe de bodega
Calidad de los pedidos generados	Número y porcentaje de compras generadas sin retraso	$\frac{\text{Pedidos generados sin problema}}{\text{Total pedidos generados}} * 100\%$	Porcentaje	Mensual	Jefe de compras
Volumen de compra	Conocer el porcentaje que representan las compra en relación con las ventas.	$\frac{\text{Valor de compra}}{\text{Total de las ventas}}$	Porcentaje	Mensual	Jefe de compras
Entregas perfectamente recibidas	Número y porcentaje de productos que no cumplen con las especificaciones y tiempos de entrega.	$\frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total órdenes de compra recibidas}} * 100\%$	Porcentaje	Mensual	Jefe de bodega

**Adaptado de: Mora García, L. (2012). Indicadores de la gestión logística. Bogotá: Ecoe Ediciones.**

## 2.18 Marco Referencial

Para realizar el marco referencial es necesario que “Toda investigación debe realizarse dentro de un marco de referencia o conocimiento previo, es decir, es necesario ubicar la investigación que va a realizarse dentro de una teoría, un enfoque o una escuela” (Bernal, 2010, pág. 124).

Según Hernández et al. (2014) para analizar las referencias se debe tener en consideración la similitud al planteamiento, método, muestra, fecha de publicación, la recolección y análisis de datos, y la calidad del estudio, ya sea cuantitativo, cualitativo o mixto.

En el presente capítulo se presentará como referencia estudios realizados por otros autores tomando en consideración dos ejes principales; el propósito de implementar un sistema de gestión y los resultados de la aplicación del sistema ABC y cantidad económica del pedido. Debido a que este sistema ABC permite seleccionar y dividir los productos de un inventario según su costo e importancia para la empresa.

Causado (2015) realizó una investigación sobre un modelo de inventarios para el control económico de pedidos en una empresa comercializadora de alimentos de Santa Marta - Colombia, con el objetivo de lograr una reducción de los costos de inventario y un incremento en el beneficio económico de la empresa. Para lograr ambos objetivos, aplicó la clasificación de productos ABC y la Cantidad Económica del pedido (EOQ) para establecer prioridades de los productos en bodega y determinar ¿Cuándo? ¿Cuánto? y ¿A quién? realizar los pedidos.

El levantamiento de información se realizó mediante la observación directa, la información histórica y entrevistas al personal. Se realizó la clasificación ABC de 43 productos de acuerdo a su porcentaje de valorización basada en los criterios de presentación, precio unitario y demanda del año 2012 y dio como resultado 8 productos categoría A. Para calcular los costos por mantener el inventario se halló el costo unitario y se lo multiplicó con una tasa de interés del 8% asignada por la empresa. Luego se calculó la cantidad óptima a pedir, las cantidades mínimas del inventario y el punto de reorden.

Por lo tanto, se puede decir que el producto que mayor demanda presenta la comercializadora de alimentos es el arequipe con una cantidad de 240 unidades, y que al momento de realizar un pedido de este producto, la distribuidora incurre en un costo de \$146.115; a su vez, la cantidad óptima que la comercializadora debe pedir cada mes es de 232 tarros de arequipe. Esto quiere decir que si hace este pedido puede que no le queden sobrantes en inventario. Además, el costo total de mantener estos tarros de arequipe en inventario o en el depósito por un año cuesta \$4.198.213, y se debe hacer solamente un pedido con 64 unidades en inventario; siendo este tipo de análisis para los restantes 7 productos hallados (Causado, 2015, pág. 175).

Según Ramírez y Manotas (2014) en su investigación sobre “Modelo de medición del impacto financiero del mantenimiento de inventario de suministros” planteó un modelo basado en el EOQ y niveles mínimos y máximos de inventarios que mediante su aplicación demostró que contribuyó al mejoramiento de los indicadores financieros de la empresa.

Un caso de éxito en la implementación del sistema ABC es la organización Nestlé que es, a nivel mundial, uno de los grupos más grandes en ventas, gama de productos y presencia geográfica. Se encontró que “para simplificar el sistema de cálculo de costos, la alta gerencia utilizó el software ABC importado de India y Suiza” (Mahal & Hossain, 2015, pág. 71). Nestlé está presente en todos los continentes del planeta. Los jefes de Nestlé y sus colaboradores fueron preparados durante tres años por chinos, estos tomaron el sistema ABC positivamente. Ya que consideran que este sistema es un buen indicador hacia la evaluación del desempeño de los colaboradores.

Según Mahal y Hossain (2015): Utilizaron el cálculo de costos de ABC como un suplemento al método de costos usual de la compañía. En caso de implementación, su alta dirección fue un buen iniciador. Ellos creen que el diseño y la implementación de ABC es la responsabilidad de un equipo multifuncional y no del departamento de contabilidad (pág. 70).

En resumen, del presente capítulo se presentó la definición de términos utilizadas en el trabajo de tesis, en el marco teórico se determinaron las herramientas para la investigación que fueron: la del Ishikawa y Pareto, en el marco conceptual se mostró las diferentes formas de administrar inventarios, su importancia, clasificación, costos y tipos para las empresas. También se presentó la cadena de suministros, que son los SKU, la gestión de inventario, el análisis ABC y sus ventajas, el uso de máximos y mínimos, los MRP, el análisis FODA, las cinco fuerzas Porter y algunos indicadores de gestión, los cuales son conceptos utilizados ampliamente en el desarrollo del presente trabajo de tesis. Por otro lado, en el marco referencial se presentó estudios realizados por otros autores de artículos de revista tomando en consideración dos ejes principales; el propósito de implementar un sistema de gestión y los resultados de la aplicación del sistema ABC y cantidad económica del pedido. Además, se propuso como casos de éxito en la aplicación del sistema ABC y la Cantidad Económica del pedido a las empresas Santa Marta – Colombia y la multinacional Nestlé.

## **CAPITULO III: METODOLOGIA**

En el presente capítulo se abordará el diseño, tipo y alcance de la investigación. Se mostrará la población total junto a la muestra que se tomará para el trabajo de tesis y para finalizar el análisis de datos.

### **3.1 Diseño de investigación**

Hernández et al. (2014) mencionaron que el diseño es una estrategia que se utiliza para recopilar la información necesaria en una investigación y responder al planteamiento. Esta se basa en la observación, análisis y evaluación de los hechos, para poder establecer suposiciones o hipótesis y comprobar si tienen fundamentos. Existen tres tipos de métodos que facilitan, mejoran y estructuran de una mejor manera una investigación, los cuales son (a) cuantitativo (b) cualitativo y (c) mixto.

El enfoque cuantitativo “emplea la recolección de datos y el análisis de éstos con el objetivo de probar sus hipótesis previamente establecidas, confía en la medición y el uso de la estadística para responder a las preguntas ¿cuántos? y ¿con qué frecuencia?” (Balcázar Nava, Gonzáles, López, Gurrola Pena, & Moysén Chimal, 2013, p. 11). Por otra parte, está el enfoque cualitativo que emplea la observación y su propósito consiste en la reconstrucción de la realidad, esta intenta responder dos preguntas principales que son: ¿por qué? Y ¿para qué?”. Esta hace uso de diferentes técnicas que son utilizadas para la recuperación de los datos en una investigación.

De la combinación de los dos enfoques anteriormente mencionados, se obtiene el enfoque mixto, en donde se presenta la investigación, recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos. Se puede decir que este tipo de enfoque demanda mucho mas tiempo que los otros dos. Según la descripción mencionada sobre cada enfoque. La naturaleza de la investigación llevó a utilizar un enfoque cuantitativo y la recolección de datos a través de mediciones numéricas, estados financieros e indicadores logísticos de la empresa APRACOM S.A.

Según Hernández et al. (2014) en la literatura sobre la investigación cuantitativa es posible encontrar diferentes clasificaciones las cuales se divide en dos: investigación experimental e investigación no experimental. Para conocer qué tipo de investigación se abordará en el siguiente trabajo es importante definir el significado de cada una. Para empezar “La investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamientos (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente)” (Arias, 2012, p. 34).

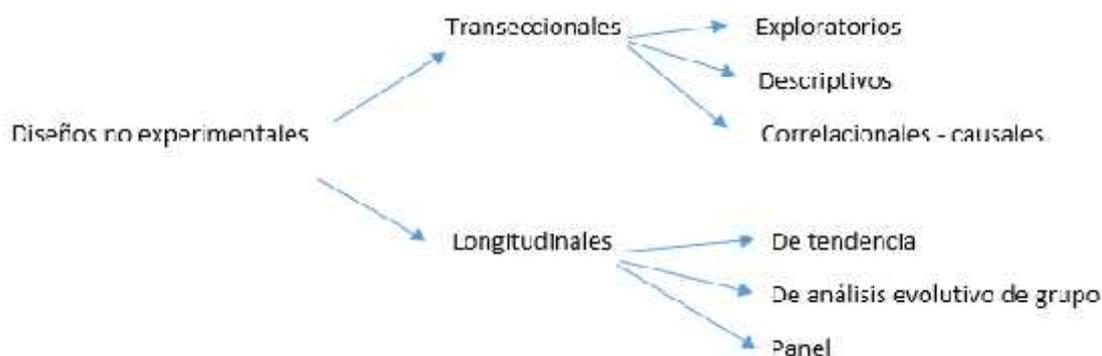
Mientras que la investigación no experimental según Arias (2012):

Es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes (pág. 31).

Es decir que esta no somete ningún proceso a determinadas condiciones, ya que solo se observan las causas y efectos en la forma en que suceden. Después de analizar los diferentes conceptos mencionados por diversos autores, se puede mencionar que el diseño de investigación será cuantitativo, no experimental debido a que se observará y analizará las situaciones ya existentes y se presentará una propuesta. No es investigación cualitativa debido a que solo se realizaron preguntas puntuales a los colaboradores de APRACOM S.A. más no de profundidad para ciertos temas.

### **3.2 Tipo de investigación**

Según Hernández et al. (2014) el tipo de investigación cuantitativa de diseño no experimental se puede clasificar en dos las cuales son a) transeccionales y b) longitudinales.



**Figura 5. Tipos de Investigación**  
 Adaptado de: Hernández et al. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill Education.

El tipo de investigación transeccional son aquellas que realizan observaciones en un momento o tiempo único.

Cuando recolectan datos sobre una nueva área sin ideas prefijadas y con apertura son más bien exploratorios; cuando recolectan datos sobre cada una de las categorías, conceptos, variables, contextos, comunidades o fenómenos, e informan lo que arrojan esos datos son descriptivos; cuando además describen vinculaciones entre categorías, conceptos, variables, sucesos, contextos o fenómenos son correlacionales, y si establecen procesos de causalidad entre tales términos se consideran correlacionales-causales (explicativos). (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 166)

Por otro lado, el tipo de investigación longitudinal Hernández et al. (2014) definieron como estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos. Cabe recalcar que si solo estudian una población estos serán diseños de tendencia, si analizan una subpoblación o grupo específico son diseños de análisis evolutivo de grupo y si se estudian los mismos casos o participantes son diseños panel.

Es por esto que, el presente trabajo llevó a realizar un tipo de investigación longitudinal de análisis evolutivo de grupo; debido a que se recolectará la información en distintos periodos de tiempo y se analizará a un grupo determinado para examinar sus variaciones en el tiempo.

### **3.3 Alcance**

El alcance de una investigación puede ser exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. Hernández et al. (2014) afirmaron que el alcance exploratorio se utiliza cuando se quiere examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. El alcance descriptivo recopila toda la información necesaria debido a que se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. También se puede decir que la investigación descriptiva se encarga de “caracterizar algo; para describirlo con propiedad por lo regular se recurre a medir alguna o varias de sus características” (del Cid, Mendez, & Sandoval, 2011, p. 33).

Según Torres (2015) el alcance correlaciones es aquella que mide el grado de relación y la mera en cómo interactúan dos variables entre sí. Y por último el alcance explicativo son los “van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 95). Es decir que es aquel que pretende establecer las causas y efectos de los fenómenos.

Luego de haber analizado los diferentes tipos de alcance, la investigación llevo a realizar un alcance descriptivo. Debido a que mediante este se busca describir la actual gestión de inventarios de la empresa APRACOM S.A. con la finalidad de identificar los principales problemas que afectan la misma.

Se investigará cómo se han llevado las cosas hasta la actualidad para así poder determinar las fortalezas y debilidades del sistema que tienen implementado. Se propondrá un sistema de gestión de inventarios en la empresa APRACOM S.A. Los medios que se utilizaran para cumplir la eficiente gestión de inventarios son: a) políticas de inventario, b) ver a tiempo las existencias mínimas, máximas y puntos de reorden, c) sistema de evaluación de proveedores y para finalizar d) los indicadores para medir los resultados de la propuesta implementada.

### **3.4 Población**

En el presente trabajo de tesis se ha considerado como población a todos los productos de la empresa APRACOM S.A. de Guayaquil; debido a que el objetivo general es proponer un sistema de gestión de inventario para mejorar el cumplimiento en los tiempos de entrega de los equipos AQ1, y para mejorar los cumplimientos en los tiempos de entrega se debe realizar un análisis de datos de los productos que conforman el equipo AQ1. Es decir, los 800 SKU que corresponden al portafolio de inocuidad alimentaria con sus principales marcas *Neogen, Hygiena, World BioProducts, Micromedia* y al portafolio de acuicultura con sus marcas *AQ1 System y Acqua & Co.*

### **3.5 Muestra**

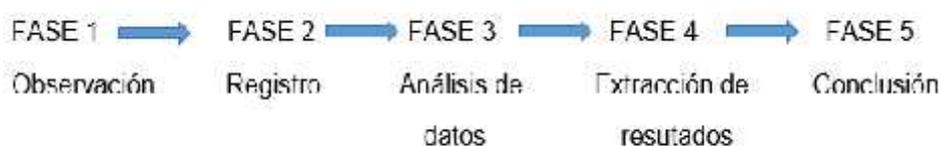
Para seleccionar la muestra a utilizar es importante comprender si se realizará un muestreo probabilístico o no probabilístico. “En las muestras probabilísticas, todo integrante de la población tiene una probabilidad determinada y conocida de conformar la muestra, y esa probabilidad puede ser calculada con precisión estadística” (Vara-Horna, 2012, p. 223). Esto quiere decir que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser elegidos. Mientras que el muestreo no probabilístico es un “subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, p. 176). La ventaja de una muestra no probabilística, desde el enfoque cuantitativo es su utilidad para determinados diseños de estudio que requieren una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema.

Es por esto que el presente trabajo de tesis llevó a realizar una muestra no probabilística, debido a que requiere un trabajo adicional por parte del investigador para seleccionar la muestra adecuada. Se debe indicar que, la muestra que se utilizará en el presente estudio es de 71 SKU ya que estos son todos los elementos que componen el equipo AQ1 que es el producto estrella de la compañía APRACOM S.A.

### 3.6 Técnica de recogida de datos

Los instrumentos de medición a utilizar son la observación y la documentación de la empresa.

Por otro lado, la observación directa es una técnica para poder obtener información en una investigación ya que se registran hechos sucedidos. Según Navas (2013) la observación directa es aquella que pasa por cinco fases: en la primera fase se observa la situación de los hechos que en ella acontecen. En la segunda fase se realiza la recogida y recopilación de los datos que se derivan de la anterior fase es decir la observación, procediendo a su registro. En la tercera fase se realiza el análisis de los registros elaborados, mediante la evaluación y clasificación de los datos contenidos en el mismo. En la cuarta fase se realiza la extracción de los resultados que han quedado patentes tras el análisis de los registros. Y por último en la quinta fase se realiza la conclusión que se obtiene del proceso anterior.



**Figura 6. Fases de la observación directa**

Adaptado de: *Desarrollo cognitivo, sensorial, motor y psicomotor en la infancia*. IC Editorial.

Es por esto que, el presente trabajo de tesis llevó a realizar una observación en el funcionamiento de la bodega y el poco orden que se tiene dentro de ella. También se observó cómo es manejado el sistema por las personas para constatar las falencias que existen. Las observaciones se llevaron a cabo en diferentes días y en diferentes horarios para tener una visión mucho más amplia. Y así evitar juicios de valor basados en lo que podría estar ocurriendo ciertos días a ciertas horas.

### 3.7 Análisis de datos

Los datos se analizarán a través de: La información histórica de la empresa sobre la gestión de inventario. El cuadro de despacho de materiales de proveedores desde el año 2014 hasta el 2017 que indica los tiempos de entrega. Se analizará la información sobre el stock físico y del sistema al 1 de

agosto para demostrar la diferencia de stocks existentes. Y por último se analizará el proceso actual de bodega para conocer si existen políticas.

En resumen, del presente capítulo se determinó que el diseño de investigación será cuantitativo, no experimental de tipo longitudinal de análisis evolutivo de grupo. Y el alcance de la investigación fue descriptivo. Se explicó la población y el tamaño de muestra a utilizar y por último se indicó la técnica de recogida y análisis de datos que se utilizaron en el presente trabajo de tesis.

## **CAPITULO IV**

### **4.1 Levantamiento de información**

En el presente capítulo, se realizará el diagnóstico de la actual gestión de inventarios de APRACOM S.A. Se comenzará con una breve descripción de la empresa; se presentará el equipo AQ1 y sus componentes; además, se mostrará el proceso actual de inventario mediante un diagrama de flujo y sus funciones y los factores que inciden en la gestión de inventarios; por último, se presentará los indicadores que actualmente utiliza la compañía.

#### **4.1.1 Descripción general de la empresa**

La empresa APRACOM S.A. fue creada en el año 2000, siendo su actividad económica principal la venta al por menor de productos para garantizar la inocuidad alimentaria de humanos y animales. Hasta que, en el año 2015, se introdujo en el sector de acuicultura con la venta de equipos para camaroneras. La matriz está ubicada en Cdla. Santa Leonor, Mz. 11 solar 21, Av. Benjamín Rosales y sus bodegas están ubicadas en el km 4.5 vía Durán - Tambo; además, tiene oficinas en Quito, Manta y Libertad. APRACOM S.A. tiene 67 colaboradores.

##### **4.1.1.1 Misión**

APRACOM S.A. es “una empresa ecuatoriana enfocada a servir y brindar soluciones efectivas a las necesidades de nuestros clientes, comercializamos productos herramientas e insumos de diagnóstico de primera calidad. Nos destacamos por nuestras cualidades empresariales de alto contenido humano y profesional” (APRACOM S.A., 2012).

##### **4.1.1.2 Visión**

Convertirnos en el líder de productos para inocuidad alimentaria a nivel nacional, a través de los pilares fundamentales de la competitividad como la innovación, la eficiencia y capacidad de respuesta, ofreciendo y desarrollando productos acordes de las normas nacionales e internacionales de calidad. Ser una empresa en constante crecimiento mediante el mejoramiento continuo como resultado de la confianza y

fidelidad del trabajo en equipo y el esfuerzo constante respondiendo así al compromiso adquirido por nuestros clientes, proveer productos químicos de alta calidad para todo tipo de industrias. Análisis de la situación actual de la gestión de inventarios de la empresa (APRACOM S.A., 2012).

#### 4.1.2 Equipo AQ1

El equipo AQ1 genera grandes flujos de dinero a la empresa, por ende, es uno de los más importantes para los directivos. AQ1 System no tiene competencia con un nivel igual o superior en tecnología dentro del mercado nacional. Está compuesto por piezas importadas, siendo las más vitales para su funcionamiento, y materiales nacionales, por tal razón es necesario llevar un control de las cantidades que se tienen en stock, ya que la ausencia de una de ellas no permite su funcionamiento.

AQ1 es un sistema que interpreta los sonidos que emite el camarón al alimentarse y utiliza esa información para controlar la entrega temporal de alimento por medio de algoritmos. El equipo viene programado de fábrica y los algoritmos no pueden ser modificados por el usuario.

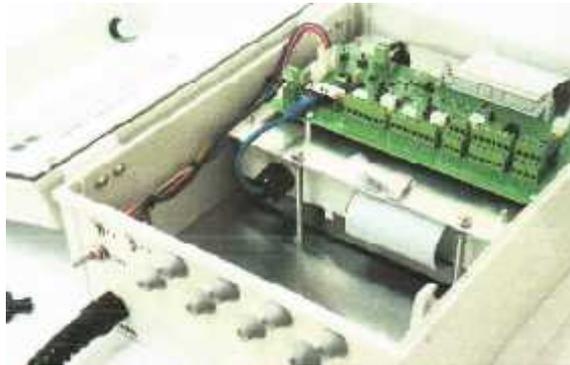


**Figura 7. Componentes del Equipo AQ1**

##### 4.1.2.1 Componentes del equipo AQ1

Como se mencionó en el capítulo III en la sección de la muestra, el equipo AQ1 contiene 200 SKU, que se dividen en materia prima y productos terminados. A continuación, se analizarán sus componentes:

**SF200 + Sensor de lluvia:** SF 200 es el cerebro del sistema, su microprocesador combina la información ingresada por el usuario, el audio que proviene del hidrófono y datos del sensor de lluvia para efectuar la alimentación de manera automática. Utiliza algoritmos para determinar la cantidad de alimento en cada entrega.



**Figura 8. SF200 + Sensor de lluvia**

**Hidrófono:** es un transductor eléctrico de sonido para ser utilizado debajo del agua. El ensamblaje hidrófono/ preamplificador consiste en cilindros de cerámica piezoeléctrica que son los que forman los elementos acústicos activos del hidrófono. Su función es captar los sonidos emitidos por el camarón al alimentarse.



**Figura 9. Hidrófono**

**Sonda de oxígeno ODO:** El ODO o sonda de oxígeno, es un sensor óptico que mide el oxígeno disuelto en el agua y la temperatura.



**Figura 10. Sonda de oxígeno ODO**

**Licencia:** el software permite al sistema funcionar para un número determinado de piscinas.



**Figura 11. Licencia AQ1**

**Motores distribuidores de alimento:** un distribuidor cilíndrico de acero inoxidable contiene un motor dosificador que distribuye el alimento a través de un tornillo espiral hacia el motor aspersor, el cual lanza el alimento a la piscina.



**Figura 12. Motor AQ1**

A continuación, se presentará los productos que forman parte del equipo AQ1 que son ensamblados con productos adquiridos en el mercado nacional. Primero se menciona las partes eléctricas, las cuales son la unidad estándar de alimentación (UTAE) y la caja de control eléctricas de 8 alimentadores. Después, se observará las estructuras metálicas como herrajes, protector de motor, anillo corta gota, entre otras.

### Partes eléctricas

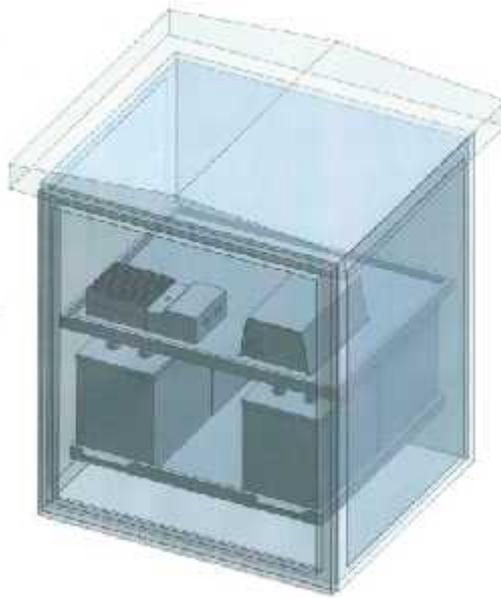
**UTAE:** es la unidad estándar de alimentación, se puede ver en la Tabla 2 los componentes.

**Tabla 2**  
**Componentes UTAE**

UTAE	CANTIDAD	MEDIDA
Gabinete de baterías	1	unid
Regulador de voltaje Tristar	1	unid
Inverter Sinewave	1	unid
Portafusible Camsco 1 polo 14x51	2	unid
Fusible Camsco 14x51 50 amp	2	unid
Breaker Schneider 2 polos 20 amp	1	unid
Barra neutro 6 orificios	1	unid
Cable concentrico 2x10	6,5	m
Cable concentrico 2x16	1,75	m
Cable apantallado 2x10	8	m
Cable flexible # 8 de 7 hilos	6,3	m
Terminales de ojo amarillo 5/16	15	unid
Riel Dim	0,5	m
Terminales de punta # 14 - 16	4	unid

\*unid: unidad

\*m: metros



**Figura 13. UTAE**

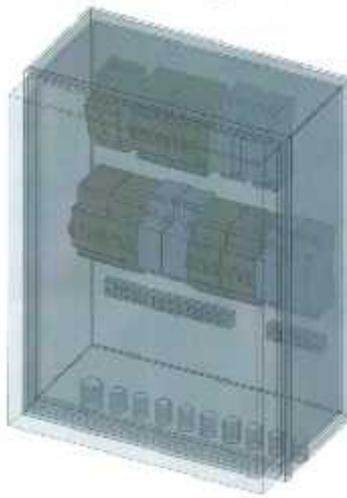
**Caja eléctrica de 8A:** es un tablero plástico que se conecta con 8 alimentadores que están en la piscina camaronera.

**Tabla 3**  
**Componentes de la Caja Eléctrica de 8-A**

CAJA ELECTRICA DE 8A	CANTIDAD	MEDIDA
Portafusible Camsco 2 polos 32 amp	1	unid
Fusibles Camsco 10x31 6 amp	2	unid
Breaker Schneider 2 polos 20 amp	2	unid
Relay Schneider 12V	2	unid
Breaker Schneider 2 polos 6 amp	8	unid
Relay Schneider 230V AC	8	unid
Base de relay Schneider 14 pines	10	unid
Borneras de 6 pares (Grandes) de 15 amp	2	unid
Toma corriente de 110v	1	unid
TP Link	1	unid
Riel Dim	1	m
Prensa PG13.5	11	unid
Prensa PG9 5/16	2	unid
Base Plafon 60X40	1	unid
Placa de extensión	1	unid
Tablero plástico 60x40	1	unid
Cable flexible # 16	25	m
Terminales de punta # 14 - 16	84	unid
Bornera distribuidora de 12 orificios	1	unid
Terminales en U # 14 - 16	96	unid

\*unid: unidad

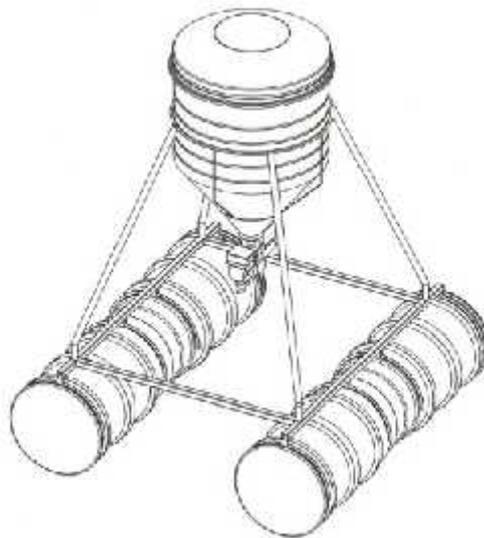
\*m: metros



**Figura 14. Caja eléctrica de 8 alimentadores**

### **Estructuras metálicas**

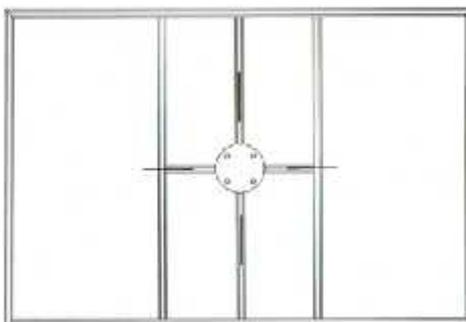
**Herrajes:** son tubos de hierro negro galvanizado que sujetan las tolvas plásticas azules que se instalan en las piscinas, en la Figura 15 se puede visualizar la estructura galvanizada.



**Figura 15. Alimentador**

**Protector de motor:** es una plancha de acero inoxidable que cubre al motor AQ1 de las condiciones climáticas.

**Cama de paneles solares:** es una estructura de 3 metros por 2 metros en la cual se colocan tres paneles solares.



**Figura 16.** Cama de paneles solares

**Válvula desfogue:** es un kit ensamblado por accesorios de plásticos que se usa para oxigenar el balanceado que está almacenado en la tolva alimentadora.

**Tabla 4**

**Componentes de la Válvula Desfogue**

VALVULA DEFOGUE	CANTIDAD	MEDIDA
Reductor DN Largo 50 mm a 2"	1	unid
Tee desague de 2"	1	unid
Codo desague 2"	2	unid
Adaptador de tanque polipropileno 2"	1	unid
Adaptador M Ec 50 mm	1	unid

\*unid: unidad

**Nota:** En el Anexo D y E, el lector podrá observar el listado integrado de los 71 SKU distribuidos por componentes como se ha indicado en esta sección.

### 4.1.3 Análisis FODA

En la Tabla 5 se observará un análisis interno de la empresa APRACOM S.A., es decir las fortalezas y debilidades y el análisis externo que incluye las oportunidades y amenazas. Además, se podrá observar que las fortalezas que aplican en el presente estudio son: (a) se oferta productos con características especiales. Mientras que las debilidades que aplican en el alcance de la investigación son: (a) ausencia de políticas, (b) tiempos de entrega del proveedor, (c) deficiente módulo de inventario.

**Tabla 5**  
**Análisis FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas)**

<b>Análisis FODA</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Se oferta productos con características especiales.	Ausencia de políticas.
Buen ambiente laboral.	Tiempos de entrega del proveedor.
Personal capacitado en cada uno de las áreas.	Deficiente modulo de inventario.
Los propietarios dirigen la empresa.	Retrasos en la producción.
Fidelización de clientes.	Deficiente planificación de la demanda en la línea de inocuidad alimenticia.
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
Oportunidad de crecimiento en el mercado nacional a través de la diversificación de productos.	Incremento de barreras arancelarias y no arancelarias que incidan en las importaciones.
No hay competencia con la misma tecnología en el mercado nacional.	Aumento de precio de la materia prima.
Apertura de nuevos mercados a través de la exportación.	Tendencias desfavorables en el mercado.
Búsqueda de nuevos proveedores para reducir los costos.	Devaluación del dólar que tendría incidencia en las importaciones.
Desmantelación de salvaguardias que reducen costos.	

#### **4.1.4 MEFI**

En la siguiente matriz MEFI de evaluación interna, se toma en cuenta las fortalezas y debilidades descritas en el FODA. La ponderación es el peso que indica la importancia relativa que tiene cada factor interno en la empresa. La clasificación se asignará entre 1 y 2 a cada debilidad y entre 3 y 4 a las fortalezas esto indicara si el factor interno clave presentara debilidad mayor, debilidad menor, fortaleza menor o fortaleza mayor. Esta clasificación se multiplicará por cada ponderación para dar el resultado de ponderación.

**Tabla 6**  
**Análisis MEFI (Matriz de evaluación de los factores internos)**

<b>ANÁLISIS MEFI</b>				
<b>FACTOR INTERNO CLAVE</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>PONDERACIÓN</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>RESULTADO PONDERACIÓN</b>
Se ofertan productos con características especiales.	Fortaleza	20%	4	0.8
Personal capacitado en algunas de las áreas.	Fortaleza	5%	4	0.20
Los propietarios dirigen la empresa.	Fortaleza	5%	3	0.15
<b>Total</b>				<b>1.15</b>
Ausencia de políticas.	Debilidad	20%	2	0.40
Retrasos de la producción.	Debilidad	30%	1	0.1
Tiempos de entrega del proveedor.	Debilidad	20%	1	0.2
<b>Total</b>				<b>0.70</b>
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>		<b>1.85</b>

Los totales ponderados muy por debajo de 2.5 caracterizan a aquellas organizaciones que son débiles en el ámbito interno, mientras que las calificaciones por encima del 2.5 indican una posición de fuerza interna. Es importante comparar el peso de las fortalezas con el de las debilidades ya que esto permitirá determinar si las fortalezas de la empresa son favorables. En este caso se puede observar que las fortalezas son favorables para la empresa con un peso de 1.15 en comparación a 0.70 que son las debilidades. No obstante el valor por debajo de 2.5 indica que la empresa es débil en el factor interno.

#### **4.1.5 MEFE**

Torres (2014) afirma que “La técnica frecuentemente utilizada para conocer el entorno externo se conoce como matriz de evaluación de factores externos (EFE), que es un formato de seis columnas que incluyen las oportunidades y amenazas evaluados con ponderación y escala de medición” (p. 119).

**Tabla 7**  
**Matriz EFE (Evaluación de factores externos)**

<b>Deteminación de las Oportunidades y Amenazas</b>				
<b>MATRIZ EFE DE LA EMPRESA APRACOM S.A.</b>				
<b>1. Determinación de las Oportunidades claves de la empresa</b>		<b>Peso relativo</b>	<b>Calificación</b>	<b>Ponderación</b>
O1	Oportunidad de crecimiento en el mercado nacional a través de la diversificación de productos.	0.05	3	0.15
O2	No hay competencia con la misma tecnología en el mercado nacional.	0.15	4	0.60
O3	Apertura de nuevos mercados a través de la exportacion.	0.15	4	0.60
O4	Búsqueda de nuevos proveedores para reducir los costos.	0.10	4	0.40
O5	Desmantelación de salvaguardias que reducen costos.	0.05	3	0.15
		<b>0.50</b>		<b>1.90</b>
<b>2. Determinación de las Amenazas claves de la empresa</b>		<b>Peso relativo</b>	<b>Calificación</b>	<b>Ponderación</b>
A1	Incremento de barreras arancelarias y no arancelarias que incidan en las importaciones.	0.15	2	0.30
A2	Aumento de precios de la materia prima.	0.25	2	0.50
A3	Tendencias desfavorables en el mercado	0.05	1	0.05
A4	Devaluación del dólar que tendria incidencia en las importaciones.	0.05	1	0.05
		<b>0.50</b>		<b>0.90</b>
<b>Total</b>		<b>1.00</b>		<b>2.80</b>

La matriz EFE consiste en que el valor del peso ponderado total de las oportunidades sea mayor que al peso ponderado total de las amenazas. En este caso se puede observar que el total de las oportunidades es de 1.90 y el de las amenazas es de 0.90, lo cual establece que el ámbito externo es favorable para la organización.

#### **4.1.6 Fuerzas de Porter**

A continuación se presenta las fuerzas de Porter aplicadas a la empresa APRACOM S.A.

**Tabla 8**  
**Fuerzas de Porter**

<b>Fuerzas Porter</b>	<b>Factores que influyen en la empresa APRACOM S.A.</b>
Poder de negociación de los compradores o clientes.	No existe amenaza por parte de los clientes puesto que no hay demanda de proveedores de mayor y mejor calidad.  Falta de productos sustitutos en el mercado local. Se tiene ventaja como la exclusividad del producto.
Poder de negociación de los proveedores o vendedores.	Existe como amenaza el proveedor del sistema AQ1 debido a que es el único para la empresa.  Los precios pueden variar por parte del proveedor. El producto es esencial para la empresa. Se tiene una sola calidad en el producto.
Amenaza de nuevos ingresos de empresa.	No existe amenaza debido a que no hay nuevas empresa que comercialicen los equipos de alimentación por sonido para camarón.  Se tiene la ventaja absoluta del costo.
Amenaza de productos sustitutos.	No existe hasta la actualidad un producto sustituto con tecnología tan avanzada y con calidad como lo es la del equipo AQ1.
Nivel de competencia y rivalidad entre los competidores.	Falta de diversidad de proveedores.

De las fuerzas de Porter se puede determinar que es relevante para el presente trabajo de tesis el poder de negociación de los proveedores. Cabe mencionar que como amenaza se puede considerar que el proveedor AQ1 es el único proveedor de la empresa que puede proporcionarle el componente principal, el cual es el cerebro del sistema. Este producto es esencial y solo se tiene una sola opción.

#### **4.1.7 Situación actual de la gestión de inventarios de APRACOM S.A.**

Como se mencionó en el capítulo I, APRACOM S.A. no ha establecido políticas de inventario, además se ha evidenciado diferencias entre el inventario físico y del sistema, y a esto se le suma el retraso en los tiempos de entrega de los proveedores. Estas causas ocasionan que exista una deficiente gestión de inventarios, lo que se ve reflejado en indicadores no deseados de retraso de la producción, errores en la planificación de compras y rupturas de stock que generan un retraso en las instalaciones de equipos AQ1 requeridas.

Para realizar el análisis de la situación del problema se utilizó el diagrama de problemas que permite analizar cuales son las causas y los efectos del problema principal que es la deficiente gestión de inventarios, el cual se puede visualizar en el Apéndice A. Las principales causas que llevan a una deficiente gestión de inventario son (a) ausencia de políticas de inventario, (b) diferencias en la toma de inventarios físicos e (c) incumplimiento en los tiempos de entrega del proveedor. A continuación, se explicará cada una de las causas mencionadas.

##### ***4.1.7.1 Ausencia de políticas***

Para poder profundizar y determinar la causa o raíz de cada uno de estos problemas se aplicará el diagrama de Ishikawa, el cual mostrará las causas y efectos del problema principal, ver Figura 17.

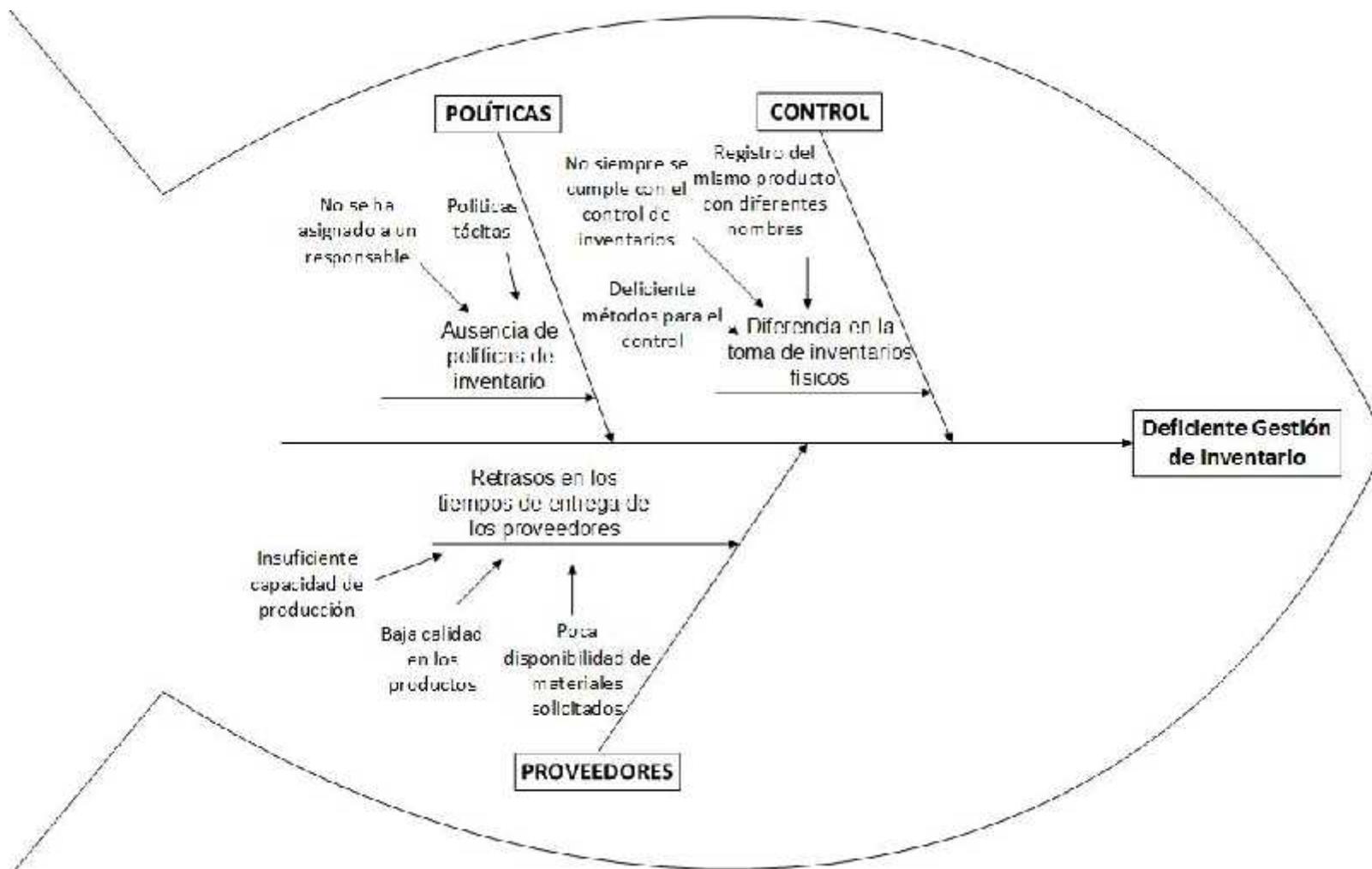


Figura 17. Diagrama de Ishikawa.

Una de las causas, se denomina políticas, que se basa en la ausencia de políticas de inventarios, la sub causa es que las políticas son tácitas y no se han establecida de forma escrita, además, no cuentas con políticas en cada uno de los procesos del área de bodega, como los ingresos y salidas de materiales, por último, no se ha asignado una persona responsable para establecer las políticas. A continuación se describe el proceso de ingreso de materiales a bodega por compra.

En la Figura 18 se puede ver el proceso de ingresos de materiales a bodega empieza por un requerimiento del área de Producción, el mismo consulta a bodega sobre el stock de materiales, si se dispone de las cantidades suficientes se entrega los materiales bajo una orden de despacho, caso contrario, Bodega realiza un requerimiento de materiales al área de Compras, este solicita cotización a los proveedores para que luego Gerencia General apruebe la mejor oferta y así poder emitir la orden de compra. Una vez enviada la orden, Bodega se encarga de realizar el ingreso físico de materiales y Contabilidad realiza el ingreso de facturas al sistema. Cabe mencionar que durante este proceso no se ha establecido políticas sobre el control de los materiales que se reciben, es decir no se realiza una revisión de la calidad y cantidad de los materiales adquiridos, ni la revisión de la documentación.

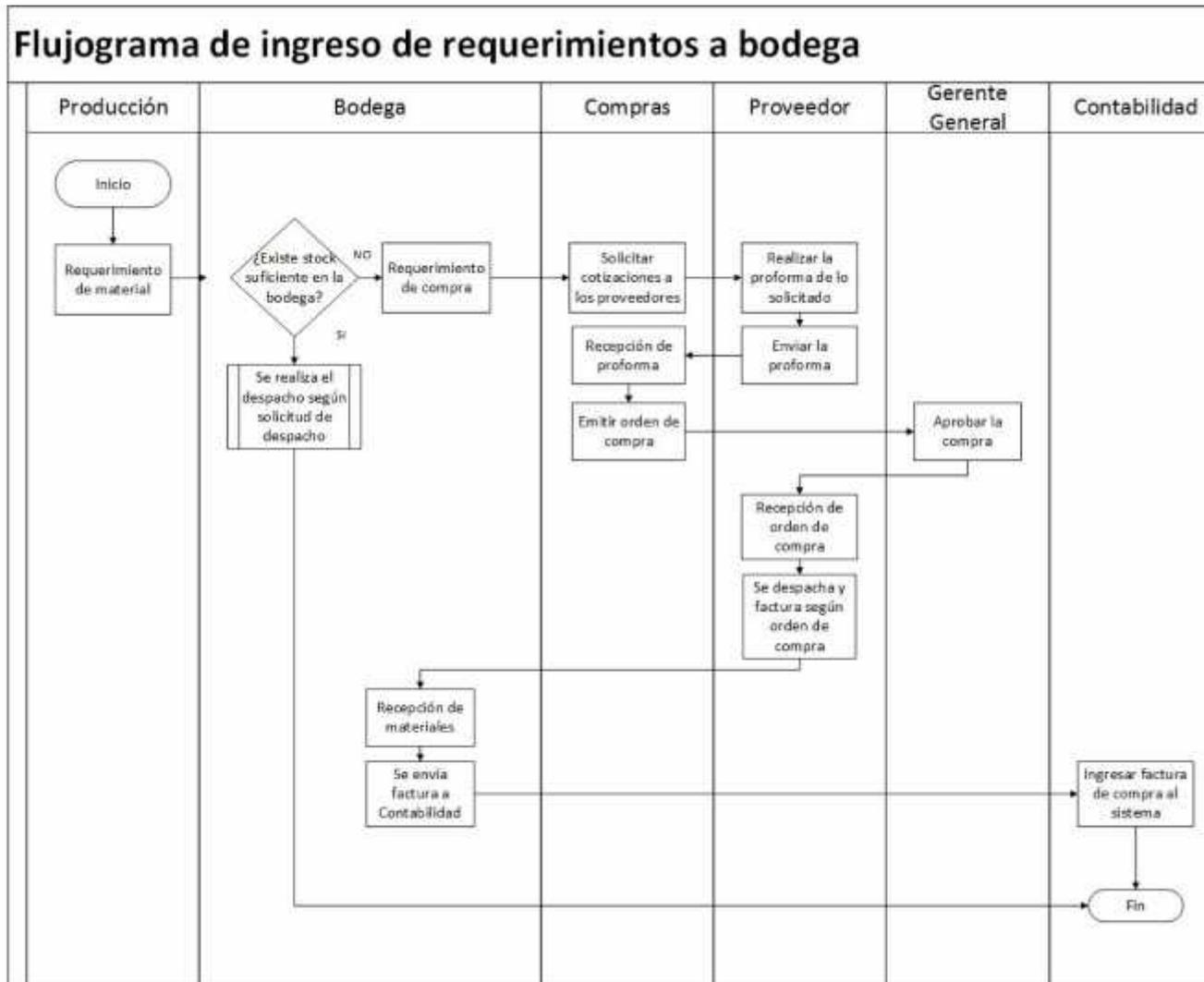


Figura 18. Flujograma de ingreso de materiales a bodega

Por otro lado, la salida de materiales de bodega se puede ver en la Figura 19, el cual comienza con un requerimiento de producción a bodega, este último consulta las cantidades del inventario, en caso de disponer se entrega el material parcial o total bajo una orden de despacho realizada por producción y este documento se envía a Contabilidad para que se encargue del registro de salida en el sistema. En caso de no tener stock, se realiza el requerimiento de compra de materiales.

A continuación, se cita un ejemplo, la orden de despacho N° 983 con fecha 13 de junio 2017 tenía 26 ítems para despachar, de estos solo se pudo despachar 23 ítems que se contaba en bodega, los restantes no pudieron ser entregados porque no había cantidades en el inventario y recién en ese momento se realizó el requerimiento de material al departamento de compras, sin embargo, el área de bodega no registra la salida de la entrega parcial de los ítems. La entrega total de los ítems que faltaban se realizó el 14 de junio.

Además, en los diagramas de flujo se puede ver que existen actividades que se podrían eliminar y reemplazarlas por otras que permitan la rapidez de la actualización de información en el sistema. Por ejemplo, en el proceso de salida de materiales el área de bodega podría encargarse de registrar el movimiento en el sistema con una capacitación previa para que así la información se actualice de manera más rápida.

Otro punto que se puede ver en el flujograma es que se realiza los requerimientos de materiales una vez que producción emite la solicitud de despacho y en caso de no tener disponible los materiales la producción se retrasa y está a la espera del arribo de materiales. Esto se podría si se establece un stock de seguridad y a través del cumplimiento de las revisiones periódicas para que así el área de compras pueda llevar una eficiente planificación según a la información real del sistema.

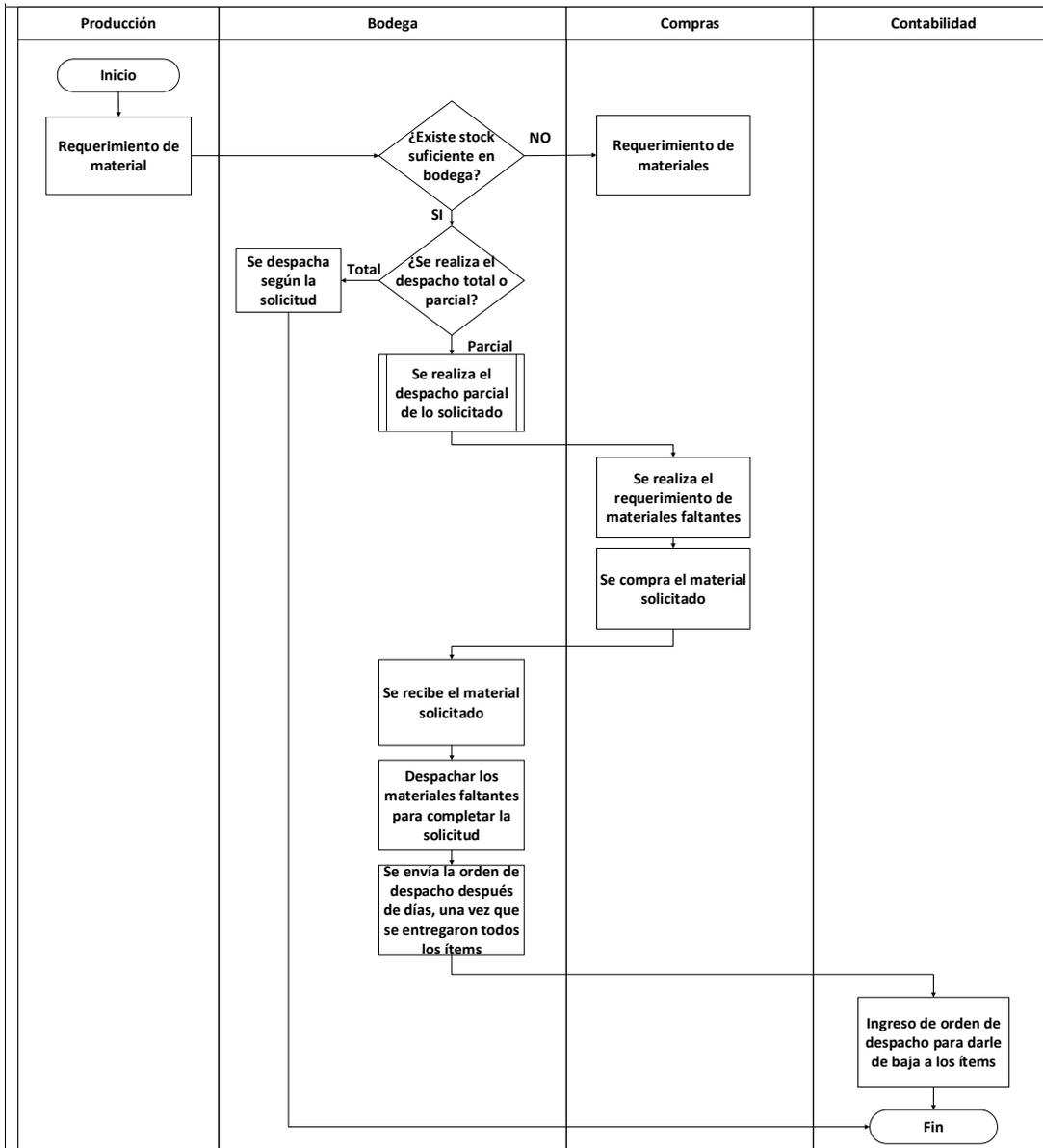


Figura 19. Flujograma de salida de materiales de bodega

#### **4.1.7.2 Diferencias en la toma de inventarios físicos**

Otra de las causas se denomina control, siendo la sub causa las diferencias de cantidades entre el stock físico y el stock que refleja el sistema. A pesar de que la empresa tiene implementado el sistema *SQL Ledger*, en el cual se registran los movimientos de bodega, este proporciona diferentes cantidades en comparación al stock que se obtiene de la revisión física. Se presentan tres casos en el inventario de los materiales y partes de la línea AQ1, los cuales son (a) faltantes de materiales, (b) sobrantes de materiales e (c) ítems sin diferencias. En la Tabla 9, se puede ver que 32 ítems que forman parte de la bodega de la línea AQ1 tienen faltantes según la revisión física y la información del sistema al 1 de agosto de 2017.

**Tabla 9**  
**Diferencias en la toma de inventarios - Faltantes**

Número	Descripción	Inventario físico	Inventario Sistema	Costo Unitario	Demanda Promedio	Diferencia	Costo de diferencia	Tiempo de	Causa de la situación
AQ1AF0001	Complete Automated Feeders(TOLVAS)	800	958	\$ 726,98	175	-158	\$ -114.862,84	5	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
AQJGB1116	Juego Gabinete Electrico sin batería	2	24	\$1.112,97	22	-22	\$ -24.485,34	0	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
AQ1SP300W	Mono Solar Paneles 300W	370	485	\$ 160,00	66	-115	\$ -18.400,00	6	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
IDBE1101	Bateria Milenium S2000	28	127	\$ 172,76	44	-99	\$ -17.103,64	1	No se registro la salida porque aplicarán la garantía
AQ1EQ0040	Hidrofonos	80	91	\$ 846,00	44	-11	\$ -9.306,00	2	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
AQ1924448	Adaptador para Tanque de Alimentador AQ1	200	1220	\$ 7,39	350	-1020	\$ -7.537,80	1	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
AQ1CC801	Caja de Control 8 Alimentadores	6	23	\$ 402,14	22	-17	\$ -6.836,38	0	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
CLB-0330	Cable UTP Reforzado para Exterior Negro (NXT)	12200	18717	\$ 0,77	3413	-6517	\$ -5.018,09	4	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
AQ1LS-624	Inverter 600W 24V Sinewave	38	47	\$ 538,27	22	-9	\$ -4.844,43	2	Confusión en el registro de salida del material con referencia de otro.
AQCJAB001	Gabinete Armario Electrico	54	68	\$ 337,25	22	-14	\$ -4.721,50	2	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
ATM2-NSM2	Antena NanoStation M2	108	140	\$ 115,69	44	-32	\$ -3.702,08	2	Duplicidad de códigos
BRK-0493	Breaker 2P 20A	368	961	\$ 5,20	44	-593	\$ -3.084,79	8	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
VAR-0009	Varilla 5/8 x 6 USA	50	139	\$ 28,50	31	-89	\$ -2.536,50	2	Duplicidad de códigos
CLB-2309	Cable Concentrico 2X10 Incable	1900	2896	\$ 1,73	350	-996	\$ -1.723,08	5	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
RLY-3103	RXM-4AB1P7 Mini Realy 230VAC	594	769	\$ 6,18	175	-175	\$ -1.081,50	3	Duplicidad de códigos
RLY-3107	RXZ - E2M114M Base Rele 14P	1000	1235	\$ 4,40	219	-235	\$ -1.034,94	5	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho

**Continuación de la Tabla 9**

Número	Descripción	Inventario físico	Inventario Sistema	Costo Unitario	Demanda Promedio	Diferencia	Costo de diferencia	Tiempo de	Causa de la situación
RT18-63/1P	Base Portafusible CSC 1P 63 A 14 x 51	420	620	\$ 4,51	44	-200	\$ -902,00	10	Producto en mal estado sin darle de baja en el sistema
FUS-0238	Fusible 14X51MM 50A 500V	63	289	\$ 3,27	44	-226	\$ -739,02	1	Duplicidad de códigos
BRR-0168	Grillete para Varilla 5/8	150	300	\$ 2,19	22	-150	\$ -328,50	7	Confusión en el registro de salida del material con referencia de otro.
PEGN0096	Flotadores Pesca PVC RF/TF-17A	226	394	\$ 1,34	175	-168	\$ -224,95	1	Errores en las cantidades de despacho
EZ9F56206	Breaker EASY9 SCHN MCB 6000A 230V 2P 6A	3	36	\$ 5,20	175	-33	\$ -171,67	0	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
AQSLA001	Placa de extensión	126	152	\$ 6,00	22	-26	\$ -156,00	6	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
TRM-0109	Terminales T/Ojo# 10-12 6.4 MM	500	1440	\$ 0,08	22	-940	\$ -76,76	23	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
PEGN831	Grillete Galv. P/Cadena North 3/8"	180	399	\$ 0,26	175	-219	\$ -56,94	1	Duplicidad de códigos
TB1512	Borneras Tapa Transp. 6P CSC 15A	208	215	\$ 2,72	44	-7	\$ -19,04	5	Confusión en el registro de salida del material con referencia de otro.
CE-015008	Terminales de punta # 14 - 16	500	1000	\$ 0,02	2188	-500	\$ -9,50	0	Confusión en el registro de salida del material con referencia de otro.
PES-0114	V-PG 16 Prensa Estopa PG 16 P/C (10-14mm) Volto	217	230	\$ 0,65	44	-13	\$ -8,45	5	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
BAR-029	Barra Puesta a Tierra 9 x 6 MM 11x6AWG	70	73	\$ 2,14	22	-3	\$ -6,42	3	Duplicidad de códigos
PES-0113	V-PG 13.5 Prensa Estopa PG 13.5 P/C (6-12mm) Volto	625	639	\$ 0,35	44	-14	\$ -4,90	14	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
PES-0111	V-PG 9 Prensa Estopa PG 9 P/C (4-8mm) Volto	836	844	\$ 0,47	241	-8	\$ -3,80	3	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
PES-0116	V-PG 21 Prensa Estopa PG 21 P/C (13-18mm) Volto	164	168	\$ 0,51	44	-4	\$ -2,04	4	No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho
TRM-1050	V-RVS5 Termin. Ojo# 12-10 8.4 mm	18	19	\$ 0,11	328	-1	\$ -0,11	0	Duplicidad de códigos

**Nota: Datos recolectados al 1 de agosto del 2017.**

Cabe mencionar, que se entrevistó al responsable del manejo de inventarios en la empresa y las causas que mencionó fueron las siguientes:

El método actual de salidas de materiales de bodega, el jefe de bodega quien es el responsable de entregar al departamento de Contabilidad el formato de orden de despacho, que se adjunta en el Apéndice C, para el registro de las salidas de los productos en el sistema no se entrega a tiempo. Por ejemplo, las últimas órdenes de despacho que se enviaron fueron del 14 de julio del 2017, desde esa fecha hasta el 1 de agosto del 2017 que se levantaron los datos no se ha registrado las salidas de materiales en el sistema. El motivo de esta situación es que en ocasiones no hay suficiente stock de los materiales solicitados, por eso realiza entregas parciales de los materiales, sin embargo, la solicitud de despacho se envía a Contabilidad solo cuando se entregan completamente los materiales descritos en la solicitud.

Otra causa que se ha logrado evidenciar es que la duplicidad del mismo ítem en el sistema, pero con diferente código. Esto se debe a que se registraba el ingreso del material con el nombre de la factura que no siempre son iguales porque los proveedores registran los materiales con otros nombres, entonces en ocasiones se creaba nuevo código para un producto que ya existía, ver Figura 20.

SQL Ingeniería							
PdV							
Cotizaciones y pedidos							
Cotizaciones							
Bodegas							
Informes							
Onhand							
Activity							
More Reports							
Custom Reports							
Preferencias							
Versión							
New Window							
Salir							
IDBE1101	Bateria Milenium S2000	Materiales AQ1	Und	90.00	172.76	15,548.77	
MIC-01122	Barra Puesta a Tierra 9 x 6 MM	Materiales AQ1	Und	73.00	2.14	156.51	
MIC-01124	Barra Puesta a Tierra 9 x 6 MM	Materiales AQ1	Und		1.47		
PEGN0096	Picadores Pesca PVC RP/TF-17A	Materiales AQ1	Und	324.00	1.63	528.12	
PEGN831	Grillete Galv. P/Cadena North 3/8"	Materiales AQ1	Und	391.00	0.26	101.66	
PES-0111	V-PG 9 Prensa Estopa PG 9 P/C (4-8mm) Volto	Materiales AQ1	Und	1,314.00	0.27	354.78	
PES-0113	V-PG 13.5 Prensa Estopa PG 13.5 P/C (6-12mm) Volto	Materiales AQ1	Und	639.00	0.40	255.60	
PES-0114	V-PG 16 Prensa Estopa PG 16 P/C (10-14mm) Volto	Materiales AQ1	Und	230.00	1.03	236.90	
PES-0116	V-PG 21 Prensa Estopa PG 21 P/C (13-18mm) Volto	Materiales AQ1	Und	168.00	0.51	85.68	
PTME04M0	Cabo 1/4 Verde C/C 17 Kg. Ideal	Materiales AQ1	Und	55,600.00	0.04	2,134.21	
R14-20-6A	Fusible Normal CSC 10X38 Tip gG 6A	Materiales AQ1	Und	224.00	0.45	100.80	
RLY-3103	RXM-4AB1P7 Mini Realy 230VAC	Materiales AQ1	Und	779.00	9.68	7,540.72	
RLY-3106	RXM 4A B1JD Rele Miniatura 6A 4 NANC 12 VDC	Materiales AQ1	Und	269.00	7.53	2,025.57	
RLY-3107	RXZ - E2M114M Base Rele 14P	Materiales AQ1	Und	1,235.00	5.62	6,940.70	
RT18-32/2P	Base Portafusible CSC 10X38 Tip gG 32A	Materiales AQ1	Und	189.00	4.54	858.06	
RT18-63/1P	Base Portafusible CSC 1P 63 A 14 x 51	Materiales AQ1	Und	620.00	9.54	5,914.80	
TB-1512	Bomeras Tapa Transp. 12P CSC 15A	Materiales AQ1	Und	215.00	2.72	584.80	
TBL-9814	Base/Plafon 60X40	Materiales AQ1	Und	28.00	27.88	780.64	
TBL-9983	Tablero DS-AG-04 Plastico 60X50X23 CMTS	Materiales AQ1	Und	23.00	171.22	3,938.06	
TOM-0120	Toma Doble Polar 110V Sobrepuesto	Materiales AQ1	Und	31.00	3.83	118.73	
TRM-0109	Terminales T/Ojo# 10-12 6.4 MM	Materiales AQ1	Und	12.90	13.61	175.57	
TRM-1050	V-RV55 Termin. Ojo# 12-10 4.3 mm	Materiales AQ1	Und	19.62	16.50	323.73	
VAR-0009	Vanilla 5/8 x 6 USA	Materiales AQ1	Und	81.00	38.42	3,112.02	
VAR-0204	Conector Plug RJ45	Materiales AQ1	Und	125.00	0.22	27.50	
VARTIE-5/8X1	Vanilla de Tierra 5/8" X 1.80 MTS INC Grillete	Materiales AQ1	Und	50.00	10.80	540.00	
ATM2-NSM2	Antena NanoStation M2	Partes AQ1	Und	94.00	115.69	10,874.86	
ATM2-NSM2US	NanoStation M2 2.4GHz Indoor/Outdoor airMax CPE 150+Mbps 13+ Km	Partes AQ1	Und	46.00	101.21	4,655.66	

Figura 20. Duplicidad de códigos

La tercera causa que se presenta es la confusión en el registro de salida del material, debido a que hay ítems que tienen el mismo nombre pero son diferentes en la medida o por el material que está compuesta, por tales razones en ocasiones se registra la salida del producto equivocado.

En la tabla 10, se puede observar que solamente 21 ítems cumplen con la exactitud entre el inventario físico y del sistema. La razón por la exactitud de cantidades es que la descripción y código del ítem se registra de igual forma a como viene en la factura, es decir que el código y descripción que viene en la factura es el mismo del sistema lo que facilita el ingreso y salida de materiales de bodega. Los materiales que tienen cero cantidades de stock se encuentran en proceso de adquisición para cumplir con la demanda promedio mensual. En esta misma tabla se puede observar que el ítem con número de referencia CLB0012 tiene stock para 29 meses, este ítem se adquirió basado en un incorrecto informe de inventario físico.

**Tabla 10**  
**Exactitud en la toma de inventarios**

Número	Descripción	Inventario físico	Inventario Sistema	Costo Unitario	Demanda Promedio	Diferencia	Costo de diferencia	Tiempo de	Causa de la situación
AQ192419	Adaptador M Ec 50 mm	0	0	\$ 1,63	175	0	\$ -	-	Código y descripción igual al proveedor
CLB-0150	Cable Flexible #8 de 7H	0	0	\$ 0,45	138	0	\$ -	-	Código y descripción igual al proveedor
TB500013	Codo desagüe 2"	0	0	\$ 0,54	175	0	\$ -	-	Código y descripción igual al proveedor
DI878785	Reductor DN Largo 50 mm a 2"	0	0	\$ 1,70	175	0	\$ -	-	Código y descripción igual al proveedor
TB501114	Tee desagüe de 2"	0	0	\$ 0,72	175	0	\$ -	-	Código y descripción igual al proveedor
TBL-9983	Tablero DS-AG-04 Plastico 60X50X23 CMTS	23	23	\$ 145,89	22	0	\$ -	1	Código y descripción igual al proveedor
AQHR1020	Anclajes AQ1	25	25	\$ 15,00	175	0	\$ -	0	Código y descripción igual al proveedor
TBL-9814	Base/Plafon 60X40	28	28	\$ 27,88	22	0	\$ -	1	Código y descripción igual al proveedor
AQPPS101	Postes para Paneles Solares AQ1	29	29	\$ 206,08	22	0	\$ -	1	Código y descripción igual al proveedor
PTME04M0	Cabo 1/4 Verde C/C 17 Kg. Ideal	47	47	\$ 50,55	44	0	\$ -	1	Código y descripción igual al proveedor
AQPM0517	Protectores de motor AQ1	51	51	\$ 3,35	175	0	\$ -	0	Código y descripción igual al proveedor
AQ1EQ04M	ODO Probes with 4m Cable	53	53	\$1.194,36	44	0	\$ -	1	Código y descripción igual al proveedor
AQPPS103	Cama para Paneles Solares AQ1	75	75	\$ 92,63	22	0	\$ -	3	Código y descripción igual al proveedor
AQ1EQ200	Controlador SF200	79	79	\$4.752,01	22	0	\$ -	4	Código y descripción igual al proveedor
VAR-0204	Conector Plug RJ45	125	125	\$ 0,95	153	0	\$ -	1	Código y descripción igual al proveedor
AQ1EH2016	Herrajes Sistema AQ1 (Ensamblado)	297	297	\$ 65,00	175	0	\$ -	2	Código y descripción igual al proveedor
RT042017	Respirador en T para Tolvas	336	336	\$ 10,61	175	0	\$ -	2	Código y descripción igual al proveedor
AQ1EQ0816	Motores AQ1	617	617	\$ 128,00	175	0	\$ -	4	Código y descripción igual al proveedor
AQ1TH9420	Gorro chino para Tolvas de Alimentador AQ1	633	633	\$ 5,35	175	0	\$ -	4	Código y descripción igual al proveedor
AQ1001209	Cable UTP Cat 5E	1018	1018	\$ 0,67	1750	0	\$ -	1	Código y descripción igual al proveedor
CLB-0012	Cable THHN AWG #8 600V 90°C SOLIDO	2626	2626	\$ 0,60	88	0	\$ -	30	Código y descripción igual al proveedor

**Nota: Datos recolectados al 1 de agosto del 2017**

En la tabla 11, se puede ver los que hay sobrantes de materiales en la diferencia de stock físico y del sistema de 18 ítems, esto se debe a que en la fecha que se hizo la toma de inventarios físico llegó material de los proveedores los cuales se tomaron en cuenta en ese momento, sin embargo se ingresaron al día siguiente en el sistema. Cabe mencionar que cada vez que se realiza la toma física de inventarios se sigue ingresando materiales y facturando.

En esta misma tabla se puede observar que el ítem con número de referencia CLB0402 tiene stock para 250 meses, dialogando con la persona encargada de compras nos indicó que se debe a que se compró por una orden que colocó un cliente especial, quien horas después la anuló una vez que el material ya estaba en las bodegas de APRACOM.

Mientras que los ítems RT1832/2P, R14206A y ELRE0003 tienen 8, 6 y 5 meses debido a que son materiales importados que se adquieren en el mercado nacional y llegan cada 3 meses.

**Tabla 11**  
**Diferencias de inventarios - Sobrantes**

Número	Descripción	Inventario físico	Inventario Sistema	Costo Unitario	Demanda Promedio	Diferencia	Costo de diferencia	Tiempo de	Causa de la situación
RT18-32/2P	Base Portafusible CSC 10X38 Tip gG 32A	192	189	\$ 1,63	22	3	\$ 4,89	9	Entrada pendiente de registrar
R14-20-6A	Fusible Normal CSC 10X38 Tip gG 6A	303	226	\$ 0,38	44	77	\$ 29,26	7	Entrada pendiente de registrar
CF2-4Y	Terminales en U # 14 - 16	5000	3700	\$ 0,04	2188	1300	\$ 55,35	2	Confusión en el registro de salida del material con referencia de otro.
CLB-0222	Cable Flexible #16	900	472	\$ 0,17	1138	428	\$ 72,76	1	Entrada pendiente de registrar
TOM-0120	Toma Doble Polar 110V Sobrepuesto	80	31	\$ 3,83	22	49	\$ 187,67	4	Entrada pendiente de registrar
TL-WR810N	TP-Link 300 Mbps Wirwless N Mini Router	38	29	\$ 32,17	22	9	\$ 289,53	2	Entrada pendiente de registrar
CAN-0243	Riel Din Omega 35mm Acero 11370(2metro)	150	49	\$ 2,93	44	101	\$ 295,93	3	Entrada pendiente de registrar
CLB-0402	Cable Concentrico 2X16 600V	9500	7430	\$ 0,39	38	2070	\$ 817,03	250	Entrada pendiente de registrar
ELRE0003	Relay Schneider Electric RXM4AB1JD 4CO 6A+LTB-LED	261	10	\$ 8,70	44	251	\$ 2.183,70	6	Errores de conteo
CLB-0414	Cable Concentrico 3X14 600V	6000	-646	\$ 0,73	14000	6646	\$ 4.878,83	0	Entrada pendiente de registrar
ATEQTS-45	Regulator for Solar Panels - TriStar	65	12	\$ 170,70	22	53	\$ 9.047,10	3	Entrada pendiente de registrar
	Anillos estrella 1/4 x 14 mm	No se lleva inventario del ítem		\$ 0,12	328	-	-	-	
	Cable apantallado 2x10	No se lleva inventario del ítem		\$ 2,60	175	-	-	-	
	Perno 3/8 x 2.5" galvanizado con tuerca y anillos	No se lleva inventario del ítem		\$ 0,21	700	-	-	-	
	Pernos 5/8 x 1" para cama de paneles	No se lleva inventario del ítem		\$ 1,11	88	-	-	-	
	Pernos de 1/4 x 3/4	No se lleva inventario del ítem		\$ 0,12	219	-	-	-	
	Pernos de 5mm x 15mm	No se lleva inventario del ítem		\$ 0,10	175	-	-	-	
	Tornillo tripa de pato #8 x 1"	No se lleva inventario del ítem		\$ 0,06	350	-	-	-	

**Nota: Datos recolectados al 1 de agosto del 2017**

Además, hay siete ítems que no se registran ni en el sistema ni se toma inventario físico para llevar un control de cuando comprar, es por eso que cuando ya están en cero realizan la solicitud de requerimiento. La razón por la que no se lleva el control de estos materiales es porque tienen un costo muy bajo y como se compra en grandes cantidades se requiere de tiempo para su control. Estas piezas se compran bajo requerimiento del área de producción o bodega.

#### ***4.1.7.3 Incumplimiento en los tiempos de entrega de los proveedores***

Otra de las causas según se muestra en el diagrama de Ishikawa se llama proveedores, que se trata del retraso de los tiempos de entrega del proveedor hasta las bodegas de la empresa, como sub causas se ha observado la insuficiente capacidad de producción del proveedor, la indisponibilidad de los productos y en ocasiones la entrega de los productos con fallas.

En la presente investigación se realizó el levantamiento de información sobre los tiempos de entrega del principal proveedor, quien es AQ1 de Australia. Se ha escogido este proveedor debido a que es el único que comercializa el controlador SF200 que es el cerebro del equipo AQ1, sin este cerebro no se pueden realizar las instalaciones de los equipos en las camaroneras.

En la tabla 12 se puede visualizar que desde el año 2014 se han realizado 23 importaciones del controlador SF200, el cual es el cerebro del equipo AQ1. Cabe mencionar que desde el inicio de la relación comercial se estableció un tiempo de entrega de la producción de 20 días. Del total de importaciones, el 65% de estas llegaron atrasadas, teniendo atrasos en días desde 1 hasta 51 como máximo.

**Tabla 12**  
**Tiempo de espera de las importaciones**

Fecha pedido	Fecha envío	Lead Time	Retraso Días
03/10/2014	09/10/2014	6	
03/11/2014	19/11/2014	16	
01/03/2015	18/03/2015	17	
20/04/2015	08/05/2015	18	
20/12/2015	07/01/2016	18	
14/01/2016	03/02/2016	20	
11/03/2016	29/03/2016	18	
21/04/2016	10/05/2016	19	
16/05/2016	17/06/2016	32	12
14/06/2016	04/07/2016	20	
02/07/2016	28/07/2016	26	6
06/08/2016	06/09/2016	31	11
05/09/2016	04/10/2016	29	9
17/09/2016	09/11/2016	53	33
17/09/2016	16/11/2016	60	40
20/10/2016	10/11/2016	21	1
01/11/2016	25/11/2016	24	4
15/11/2016	23/12/2016	38	18
23/11/2016	10/01/2017	48	28
23/11/2016	02/02/2017	71	51
24/02/2017	30/03/2017	34	14
09/05/2017	30/05/2017	21	1
06/06/2017	29/06/2017	23	3

Estado	Nº de veces	Porcentaje
Retraso	14	61%
A tiempo	9	39%

<b>Envío</b>	<b>15</b>	días
<b>Tiempo de producción</b>	<b>20</b>	días

Las tres causas antes mencionadas tienen incidencia en el cumplimiento de los tiempos de entrega de los equipos AQ1 a los clientes. A continuación, se analizará los retrasos de las instalaciones de equipos AQ1.

#### **4.1.7.4 Retraso de las instalaciones de equipos AQ1 requeridas**

En el año 2016 se cumplía con el cronograma de las instalaciones de equipos AQ1, sin embargo, en junio de 2016 comenzaron a retrasarse debido a que las importaciones no llegaban a tiempo y a rupturas de stock a casusa de

diferencias de inventarios que no permitía una eficiente gestión de compras. A continuación, se presentan las fechas en la que se debían instalar los equipos y las fechas en la que realmente se instalaron para conocer los días de retraso.

**Tabla 13**  
***Retraso de las instalaciones de equipos AQ1 desde 2016***

<b>Nº de instalaciones</b>	<b>Mes de instalación</b>	<b>Mes real de instalación</b>	<b>Días de retraso</b>
10	ene-16	ene-16	0
12	feb-16	feb-16	0
8	mar-16	mar-16	0
	abr-16	abr-16	0
20	may-16	may-16	0
5	jun-16	jun-16	0
25	jul-16	dic-16	153
21	ago-16	dic-16	136
24	sep-16	ene-17	124
32	oct-16	feb-17	137
31	nov-16	mar-17	134
29	dic-16	may-17	152
21	ene-17	mar-17	59
15	feb-17	mar-17	28
	mar-17	abr-17	31
32	abr-17	may-17	30
11	may-17	may-17	0
36	jun-17	jun-17	0
19	jul-17	jul-17	0
<b>Nº de instalaciones retrasadas</b>			<b>230</b>

Como se puede ver en la tabla hubo 230 instalaciones retrasadas, las cuales empezaron desde julio 2016 hasta abril 2017. A continuación, se presenta los indicadores de gestión que utiliza actualmente la empresa.

#### **4.1.8 Indicadores usados en el proceso actual de la compañía**

A inicios del año 2017, la empresa APRACOM S.A. ha comenzado a aplicar los indicadores que se observan en la Tabla 14 para medir la liquidez, la gestión operativa y financiera, y así de esta manera tener una visión general sobre el desempeño de la empresa. Cabe mencionar que la empresa solo usa el indicador días de inventario para medir la gestión de esa área.

**Tabla 14**  
**Indicadores de gestión utilizados en APRACOM S.A.**

Índices	APRACOM S.A.	2014	2015	2016	Objetivo
<b>Liquidez</b>					
<b>Ratio de liquidez</b>	= $\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$	= 3,36	1,8	2,46	> 1
<b>Prueba Acida</b>	= $\frac{\text{Activo Corriente} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Corriente}}$	= 1,62	1,5	1,94	
<b>Días de Caja</b>	= $\frac{\text{Caja Bancos} \times 30}{\text{Promedio de Gastos}}$	= 43	46	321	> 30
<b>Días de CxC</b>	= $\frac{\text{Cuenta por Cobrar} \times 30}{\text{Promedio Ventas}}$	= 24	101	58	< 45
<b>Días de CxP</b>	= $\frac{\text{Cuentas por Pagar} \times 30}{\text{Promedio Compras}}$	= 22	106	63	> 45
<b>Días de Inventario</b>	= $\frac{\text{Inventario} \times 30}{\text{Promedio Costo de Venta}}$	= 14	8	3,9	< 60
<b>Operativos</b>					
<b>Margen de Contribución</b>	= $\frac{\text{Margen Bruto}}{\text{Ventas}}$	= 33%	31%	44%	> 35%
<b>Capital de Trabajo</b>	= $\text{Activos Corrientes} - \text{Pasivos Corrientes}$	= 646	1071	2128	
<b>Capital Invertido</b>	= $\text{Activos Totales} - \text{Proveedores}$	= 848	1105	3139	
<b>EBIT</b>		= 148	343	1008	
<b>EBIT / VENTAS</b>		= 4,40%	7,40%	17,80%	> 12%
<b>EBITAD</b>		= 272	458	1074	
<b>EBITAD / VENTAS</b>		= 8%	9,90%	2,20%	
<b>ROIC</b>	= $\frac{\text{EBIT}}{\text{Capital Invertido}}$	= 17,50%	31%	32%	> 15%
<b>Financieros</b>					
<b>Factor 1</b>	= $\frac{\text{Capital de Trabajo}}{\text{Ventas}}$	= 0,19	0,24	0,5	Por determinar
<b>Factor 2</b>	= $\frac{\text{Pasivo}}{\text{Patrimonio}}$	= 2,87	4,99	1,64	Por determinar
<b>Factor 3</b>	= $\frac{\text{Obligaciones Financieras}}{\text{EBITAD}}$	= 1,71	1,86	0,77	< 1

## 4.2 Hallazgos

Una vez realizado el levantamiento de información de cada una de las causas que generan el problema se presentan los siguientes hallazgos.

### 4.2.1 Ausencia de políticas

Como se mencionó anteriormente, el área de bodega no cuenta con políticas que guíen sus actividades, así como el flujo de procesos no es el adecuado

para mantener una eficiente gestión de inventarios. Los resultados que se hallaron fueron:

- (a) Cuando producción emite la solicitud de despacho, en ocasiones no hay suficiente stock para realizar el despacho total de la orden, es por eso que en ese momento notan el desabastecimiento de ciertos productos y solicitan el requerimiento de materiales.
- (b) El área de Bodega no registra la salida de materiales en el sistema sino Contabilidad una vez que bodega le haya enviado la solicitud de despacho física emitida por producción. Cabe mencionar que el envío de la orden desde la bodega de Duran hasta las oficinas en Guayaquil demora algunos días ya que solo se envía si se despacha la orden en su totalidad.
- (c) En el ingreso de materiales no se revisa que la documentación recibida tenga los datos correctos de la empresa y que la recepción de materiales recibidos sea de acuerdo a la orden de compra.
- (d) No se cumplen con las revisiones periódicas de inventario de la línea AQ1, y tampoco se ha establecido políticas para la toma de inventarios físicos, lo que ocasiona que a veces se hagan requerimientos de urgencia y se paralice la producción hasta que el producto llegue a bodega.

#### **4.2.2 Diferencias en la toma de inventarios físicos**

Según los datos recolectados al 1 de agosto del 2017, se encontró que los 32 ítems que tienen faltantes en el inventario representan \$228.988,99 del valor del inventario. De las causas que se mencionaron, la de mayor frecuencia es que la información del sistema no se encuentra actualizada según las ordenes de despacho. En la Tabla 15, se podrá visualizar las frecuencias de las causas que se encontraron en el levantamiento de información.

**Tabla 15**  
**Causas sobre los faltantes del inventario**

Causas	Frecuencia	Porcentaje acumulado	Frecuencia acumulada	Porcentaje
No se ha actualizado la información según las solicitudes de despacho	18	56%	18	56%
Duplicidad de códigos	7	78%	25	22%
Confusión en el registro de salida del material con referencia de otro.	4	91%	29	13%
Errores en las cantidades de despacho	1	94%	30	3%
Producto en mal estado sin darle de baja en el sistema	1	97%	31	3%
No se registro la salida porque aplicarán la garantía	1	100%	32	3%
Total	32			



**Figura 21. Diagrama Pareto sobre las causas de faltante de inventario**

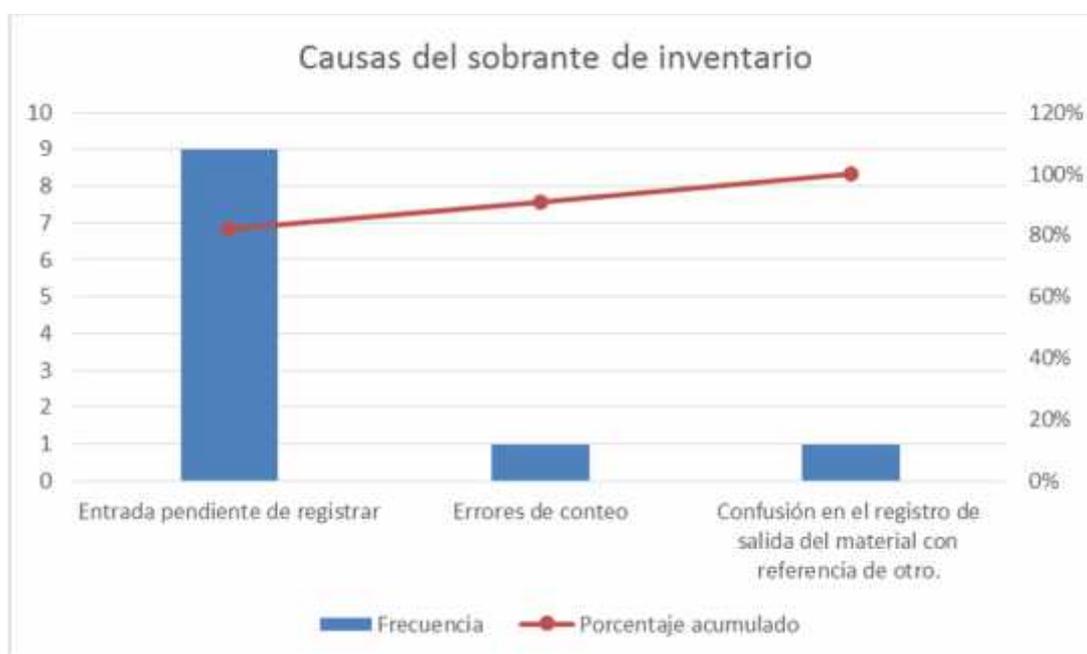
Como se puede ver en la Figura 21, se realizó el diagrama Pareto, el cual da como resultados que el 78% está concentrado en las dos primeras causas, por tal razón se presentaran soluciones para los inconvenientes estudiados.

Por otra parte, los sobrantes de materiales representan \$17.862,05 del valor del inventario. La causa principal de la diferencia positiva entre el stock físico y del sistema es el registro pendiente de las entradas. Cabe mencionar que cuando se realiza la revisión física de inventario se sigue recibiendo material,

el mismo que se lo toma en cuenta en el conteo, además de que se sigue facturando y modificando los niveles de inventario en el sistema.

**Tabla 16**  
**Causas del sobrante de inventario**

Causas	Frecuencia	Porcentaje acumulado	Frecuencia acumulada	Porcentaje
Entrada pendiente de registrar	9	82%	9	82%
Errores de conteo	1	91%	10	9%
Confusión en el registro de salida del material con referencia de otro.	1	100%	11	9%
Total			11	



**Figura 22. Diagrama Pareto sobre las causas de sobrante de inventario**

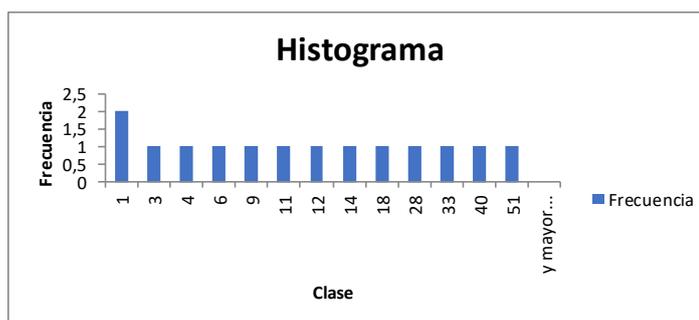
Como se puede ver en el diagrama Pareto de la Figura 22, los resultados que se obtuvieron es que el 82% está concentrado en la primera causa, por tal razón se presentaran soluciones para los inconvenientes estudiados. A continuación se presentará los hallazgos del incumplimiento con los tiempos de entrega del proveedor.

#### **4.2.3 Incumplimiento con los tiempos de entrega de los proveedores**

Para el análisis de la presente causa se recopiló información de las importaciones que iniciaron en el año 2014. En la Figura 23 se puede

visualizar un histograma de las frecuencias de atrasos según la clase. Estos atrasos nacen a raíz de que el proveedor AQ1 de Australia cambio el diseño de sus motores, los mismos que no se encuentran disponibles cuando ingresamos la orden debido a la insuficiente capacidad de producción del proveedor australiano. Como se puede ver se han presentado atrasos desde un hasta 51 días.

Clase	Frecuencia
1	2
3	1
4	1
6	1
9	1
11	1
12	1
14	1
18	1
28	1
33	1
40	1
51	1
y mayor...	0



**Figura 23. Histograma de los tiempos de espera de las importaciones**

En el presente capítulo se realizó la descripción general de la empresa junto a su misión y visión, se detalló el equipo AQ1, para así proceder a analizar la situación actual de la gestión de inventarios de la empresa, FODA, MEFI y MEFE. Además se realizó el levantamiento de información de las causas del problema ausencia de políticas, diferencias en la toma de inventarios físicos y el incumplimiento en los tiempos de entrega del proveedor.

#### **4.2.4 Retraso de las instalaciones de equipos AQ1 requeridas**

Según la información recopilada y la entrevista con el Gerente de Post Venta de la línea AQ1, quien es el encargado de cumplir con el cronograma de instalaciones mencionó que desde julio de 2016 se comenzó a retrasar las instalaciones de equipos debido a que la importación de los motores AQ1 no llegó a tiempo. Además, se han presentado retrasos a causa de las estructuras metálicas que también paralizó las instalaciones en las camaroneras y actualmente en agosto de 2017 se presenta retrasos en las instalaciones debido a que no hay baterías en inventario.

## **CAPITULO V**

### **5.1 Propuesta de un sistema de gestión de inventarios en la empresa APRACOM S.A.**

En el presente capítulo se propone las soluciones a los problemas hallados durante esta investigación. Para plantear las soluciones a las problemáticas se utilizó la técnica del diagrama de objetivos que nos permite definir los medios y fines como solución al problema central. Los medios que se utilizarán para cumplir con la eficiente gestión de inventarios son (a) establecer políticas de inventario, (b) exactitud en la toma de inventarios físicos y (c) cumplimiento de los tiempos de entrega de los proveedores. Estos medios tienen como fin (a) que la producción labore a tiempo, (b) la eficiente planificación de compras y (c) mantener niveles óptimos de inventario. El diagrama se puede visualizar en el Apéndice B.

En el primer problema que es la ausencia de políticas, se establece como soluciones políticas de existencia mínima, máxima y punto de re-orden. Otro problema son las diferencias en la toma de inventarios, que tiene solución a través de la reestructuración del método actual de ingreso y salida de materiales, además, se establecen políticas para las revisiones físicas y se propone el sistema ABC para facilitar los conteos físicos.

El tercer problema es el incumplimiento de los tiempos de entrega del proveedor, el cual tiene como solución pedir con anticipación los materiales al proveedor AQ1 y se propone la escala de Likert de proveedores. Por último, se propone indicadores de inventario e indicadores de compra que midan el desempeño de los proveedores.

#### **5.1.1 Modelo de mínimos y máximos**

El modelo de mínimos y máximos permite determinar ¿qué? producto comprar, ¿cuánto? se debe comprar, ¿cuándo? se debe requerir el material según el tiempo de demora del proveedor y a ¿quién? Este modelo es parte de la propuesta de la gestión de inventarios en la empresa para así responder las preguntas ya antes mencionadas. Éste modelo permitirá determinar hasta

qué cantidad mínima se debe tener y cuando se debe pedir un material según el *lead time* del proveedor siempre y cuando no se quede sin stock de seguridad para poder continuar con la producción sin paradas. Y en cuanto a los niveles máximos que se debe tener de un determinado material para evitar desperdicios, no sobrestockear materiales para no tener políticas de destrucción de inventarios.

Para realizar el cálculo de la existencia mínima y máxima se recopiló información sobre las ventas del equipo AQ1, que comenzaron en el año 2015 sin embargo a partir de julio del 2016 se comienza a ver un crecimiento en las ventas hasta la actualidad. En los últimos 12 meses se visualizó que se han realizado como mínimo 11 instalaciones de equipo AQ1, el cual se toma como referencia para calcular las existencias mínimas. Para calcular la existencia máxima, se revisó el mes con mayor venta del equipo AQ1, el cual fue junio del 2017 con 36 ventas de equipos. Y para calcular el punto de pedido es necesario establecer el consumo promedio mensual, para esto se calculó la demanda promedio mensual en base a las ventas de los últimos 4 meses, esta dio como resultado 25 ventas de equipo en promedio al mes.

Los beneficios que este modelo generará para la empresa son que este modelo permitirá realizar compras planificadas, evitará sobre inventario, evitará desperdicios y le ahorra liquidez a la empresa. En la Tabla 17 y Tabla 18, se puede visualizar el cálculo de mínimos y máximos. Además, se propone el indicador de costo de stock actual vs el costo de stock ideal para conocer qué tan desfasado se está de las compras, como se puede ver en la siguiente tabla se realizó la semaforización en la columna del inventario físico, el color verde significa que el ítem se encuentra entre los niveles mínimos y máximos, el color amarillo representa los ítems que tienen cantidades mayores al nivel máximo y el color rojo son los ítems que tienen cantidades debajo del mínimo.

**Tabla 17**

**Modelo mínimos y máximos de bodega de productos terminados de AQ1**

Descripción	Unid. por equipo AQ1	Unidad de Medida	Demanda Promedio Mensual	Inventario Físico al 170801	Lead Time (días)	EXISTENCIA MINIMA	EXISTENCIA MAXIMA	CANTIDAD DE PEDIDO	PUNTO DE PEDIDO	Costo por unidades requeridad	FECHA PROXIMA COMPRA
Complete Automated Feeders(TOLVAS)	8	unid	200	800	20	59	251		75	\$ -	31/10/2017
Controlador SF200	1	unid	25	79	40	15	63		47	\$ -	20/9/2017
ODO Probes with 4m Cblable	2	unid	50	53	45	33	141	88	70	\$ 105.103,68	
Hidrofonos	2	unid	50	80	79	58	248	168	122	\$ 141.733,20	
Juego Gabinete Electrico sin batería	1	unid	25	2	4	1	6	4	5	\$ 4.748,67	1/9/2017
Motores AQ1	8	unid	200	617	60	176	752	135	225	\$ 17.280,00	30/8/2017
Herrajes Sistema AQ1 (Ensamblado)	8	juego	200	297	15	44	188		56	\$ -	28/8/2017
Mono Solar Paneles 300W	3	unid	75	370	70	77	329		134	\$ -	19/10/2017
Cable Concentrico 3X14 600V	640	m	16000	6000	2	469	2005		471	\$ -	8/8/2017
Caja de Control 8 Alimentadores	1	unid	25	6	3	1	5		4	\$ -	3/8/2017
Bateria Milenium S2000	2	unid	50	28	10	7	31	3	16	\$ 575,88	
Antena NanoStation M2	2	unid	50	108	56	41	175	67	87	\$ 7.805,22	
Postes para Paneles Solares AQ1	1	unid	25	29	7	3	11		8	\$ -	23/8/2017
Cable UTP Reforzado para Exterior Negro (NXT AB356NXT07)	156	m	3900	12200	4	229	978		232	\$ -	30/10/2017
Anclajes AQ1	8	unid	200	25	6	18	75	50	23	\$ 753,00	1/8/2017
Cabo 1/4 Verde C/C 17 Kg. Ideal	2	rollos	50	47	4	3	13		6	\$ -	25/8/2017
Cama para Paneles Solares AQ1	1	unid	25	75	7	3	11		8	\$ -	20/10/2017
Respirador en T para Tolvas	8	unid	200	336	2	6	25		8	\$ -	18/9/2017
Cable UTP Cat 5E	80	m	2000	1018	2	59	251		60	\$ -	10/8/2017
Gorro chino para Tolvas de Alimentador AQ1	8	unid	200	633	5	15	63		19	\$ -	1/11/2017
Cable Concentrico 2X10 Incable	16	m	400	1900	2	12	50		13	\$ -	20/11/2017
Protectores de motor AQ1	8	unid	200	51	2	6	25		8	\$ -	3/8/2017
Cable apantallado 2x10	8	m	200	0	2	6	25	25	8	\$ 52,64	
Flotadores Pesca PVC RF/TF-17A	8	unid	200	226	4	12	50		15	\$ -	1/9/2017
Cable Concentrico 2X16 600V	1,75	m	44	9500	2	1	5		3	\$ -	
										<b>\$ 278.052,29</b>	

**Tabla 18**

**Modelo mínimos y máximos de bodega de materia prima de AQ1**

Descripción	Unid. por equipo AQ1	Unidad de Medida	Demanda Promedio Mensual	Inventario Físico al 170801	Lead Time (días)	EXISTENCIA MINIMA	EXISTENCIA MAXIMA	CANTIDAD DE PEDIDO	PUNTO DE PEDIDO	Costo por unidades requeridas	FECHA PROXIMA COMPRA
Inverter 600W 24V Sinewave	1	unid	25	38	40	15	63	25	47	\$ 13.277,33	3/8/2017
Gabinete Armario Electrico	1	unid	25	54	24	9	38		28	\$ -	11/9/2017
Regulator for Solar Panels - TriStar	1	unid	25	65	56	21	88	23	66	\$ 3.880,58	19/8/2017
Tablero DS-AG-04 Plastico 60X50X23 CMTS	1	unid	25	23	5	2	8		6	\$ -	
Adaptador para Tanque de Alimentador AQ1	16	Unid	400	200	15	88	376	176	100	\$ 1.300,64	
RXM-4AB1P7 Mini Realy 230VAC	8	unid	200	594	60	176	752	158	225	\$ 976,44	30/8/2017
RXZ - E2M114M Base Rele 14P	10	unid	250	1000	60	220	940		269	\$ -	29/9/2017
Breaker EASY9 SCHN MCB 6000A 230V 2P 6A	8	unid	200	3	60	176	752	749	225	\$ 3.896,30	
Varilla 5/8 x 6 USA	1,4	unid	35	50	3	2	7		4	\$ -	
TP-Link 300 Mbps Wirwless N Mini Router	1	unid	25	38	56	21	88	50	66	\$ 1.599,92	
Base/Plafon 60X40	1	unid	25	28	5	2	8		6	\$ -	28/8/2017
Relay Schneider Electric RXM4AB1JD 4CO 6A+LTB-LED 12 VDC	2	unid	50	261	60	44	188		93	\$ -	13/11/2017
Reductor DN Largo 50 mm a 2"	8	Unid	200	0	5	15	63	63	19	\$ 106,53	
Adaptador M Ec 50 mm	8	Unid	200	0	3	9	38	38	11	\$ 61,15	
Breaker 2P 20A	2	unid	50	368	60	44	188		93	\$ -	28/12/2017
Base Portafusible CSC 1P 63 A 14 x 51	2	unid	50	420	60	44	188		93	\$ -	15/1/2017
Cable Flexible #16	52	m	1300	900	2	38	163		40	\$ -	15/1/2018
Perno 3/8 x 2.5" galvanizado con tuerca y anillos	32	unid	800	0	2	23	100	100	25	\$ 21,06	
Conector Plug RJ45	7	unid	175	125	2	5	22		7	\$ -	18/8/2017
Fusible 14X51MM 50A 500V	2	unid	50	63	60	44	188	125	93	\$ 408,75	
Placa de extensión	1	unid	25	126	5	2	8		6	\$ -	23/12/2017
Riel Din Omega 35mm Acero 11370(2metro)	2	m	50	150	1	1	3		2	\$ -	29/10/2017
Tee desague de 2"	8	Unid	200	0	2	6	25	25	8	\$ 18,16	

**Continuación de la Tabla 18**

Borneras Tapa Transp. 6P CSC 15A	2	unid	50	208	2	1	6		3	\$	-	1/12/2017
V-PG 9 Prensa Estopa PG 9 P/C (4-8mm) Volto	11	unid	275	836	1	4	17		5	\$	-	1/11/2017
Pernos 5/8 x 1" para cama de paneles	4	unid	100	0	2	3	13	13	5	\$	13,91	
Codo desagüe 2"	8	Unid	200	0	2	6	25	25	8	\$	13,58	
Terminales en U # 14 - 16	100	unid	2500	5000	2	73	313		75	\$	-	29/10/2017
Toma Doble Polar 110V Sobrepuesto	1	unid	25	80	3	1	5		4	\$	-	2/10/2017
Cable Flexible #8 de 7H	6,3	m	158	0	1	2	10	10	3	\$	4,44	
Cable THHN AWG #8 600V 90°C SOLIDO	4	m	100	2626	1	1	6		2	\$	-	1/10/2019
Grillete para Varilla 5/8	1	unid	25	150	2	1	3		2	\$	-	26/1/2018
Barra Puesta a Tierra 9 x 6 MM						0	2		1	\$	-	30/9/2017
11x6AWG	1	unid	25	70	1							
Grillete Galv. P/Cadena North 3/8"	8	unid	200	180	2	6	25		8	\$	-	
Terminales de punta # 14 - 16	100	unid	2500	500	1	37	157		37	\$	-	
Anillos estrella 1/4 x 14 mm	15	unid	375	0	3	17	71	71	19	\$	8,46	
Base Portafusible CSC 10X38 Tip gG 32A	1	unid	25	192	45	17	71		53	\$	-	10/1/2018
V-RVS5 Termin. Ojo# 12-10 8.4 mm	15	unid	375	18	1	6	24	6	6	\$	0,58	
V-PG 16 Prensa Estopa PG 16 P/C (10-14mm) Volto	2	unid	50	217	1	1	3		2	\$	-	28/11/2017
Pernos de 1/4 x 3/4	10	unid	250	0	1	4	16	16	4	\$	1,88	
V-PG 21 Prensa Estopa PG 21 P/C (13-18mm) Volto	2	unid	50	164	2	1	6		3	\$	-	27/10/2017
Tornillo tripa de pato #8 x 1"	16	unid	400	0	1	6	25	25	7	\$	1,40	
Pernos de 5mm x 15mm	8	unid	200	0	1	3	13	13	4	\$	1,25	
Fusible Normal CSC 10X38 Tip gG 6A	2	unid	50	303	45	33	141		70	\$	-	10/12/2017
V-PG 13.5 Prensa Estopa PG 13.5 P/C (6-12mm) Volto	2	unid	50	625	1	1	3		2	\$	-	31/7/2018
Terminales T/Ojo# 10-12 6.4 MM	1	unid	25	500	2	1	3		2	\$	-	30/11/2017

**\$ 25.592,36**

### 5.1.2 Políticas de inventario

A continuación, se presentarán las políticas de inventario que debe implementar la empresa para la mejora de la gestión de inventarios en APRACOM S.A.

- ) Se deberá realizar una planificación para el conteo físico del inventario esta deberá estar siempre actualizado en el sistema. Es decir que con una semana de anticipación se deberá informar al departamento de bodega que se realizara el conteo de inventario físico para comprobar si esta igual al del sistema.
- ) Ningún producto se deberá mover en el tiempo que se realiza el ajuste de inventario ya sea este de manera física o en el sistema. Mientras se realiza el conteo de inventario no se deberá ingresar ni sacar ningún producto de bodega ni en el sistema.
- ) Los colaboradores que realicen el conteo físico de los artículos deberán saber del tema. El colaborador que trabaje en el área de bodega deberá tener el conocimiento necesario de cada producto debido a que los SKU suelen ser parecidos y pueden haber equivocaciones que generaran un costo para la empresa.
- ) Realizar ajustes de inventario semanales. Es decir que se realizara un conteo físico en comparación con el sistema para corroborar que se está llevando un buen control de inventario.
- ) Reducir la inversión de inventarios en días de inversión, sin afectar a ventas y la producción. Es por esto que se realizó la propuesta de mínimos y máximos para realizar las órdenes de pedidos en los momentos necesarios para así evitar demasiados costos innecesarios por un determinado momento para la organización.
- ) Mantener las existencias, mediante una administración y control eficientes. Es por esto que se realizaron varias propuestas como la del sistema ABC y mínimos y máximos.

### **5.1.3 Sistema ABC**

A continuación, se presentará el inventario de materia prima y productos terminados de la línea *AQ1 System*. La cual estará dividida por equipo, unidad de medida, demanda mensual, inventario físico de la fecha actual, mes ideal de stock, unidades requeridas, tamaño del lote, cantidad a comprar en unidades, *lead time*, costo unitario, costo por ensamblar la unidad, costo por cantidad a comprar y luego de determinar todas estas, se utilizará el sistema ABC ya que esta herramienta es sencilla y se puede realizar en hojas de cálculo de Excel.

**Tabla 19**

**Clasificación ABC de la bodega de materia prima de la línea AQ1**

Tipo	Descripción	Por equipo AQ1	Unidad de Medida	Demanda Mensual	Costo Unitario	Valor de Utilización	Porcentaje del valor total	Porcentaje acumulado	Clasificación ABC
Materia Prima	Inverter 600W 24V Sinewave	1	unid	22	\$ 538,27	\$ 11.841,94	31,5%	32%	A
Materia Prima	Gabinete Armario Electrico	1	unid	22	\$ 337,25	\$ 7.419,50	19,8%	51%	A
Materia Prima	Regulator for Solar Panels - TriStar	1	unid	22	\$ 170,70	\$ 3.755,40	10,0%	61%	A
Materia Prima	Tablero DS-AG-04 Plastico 60X50X23 CMTS	1	unid	22	\$ 145,89	\$ 3.209,48	8,5%	70%	A
Materia Prima	Adaptador para Tanque de Alimentador AQ1	16	Unid	350	\$ 7,39	\$ 2.586,50	6,9%	77%	A
Materia Prima	RXM-4AB1P7 Mini Realy 230VAC	8	unid	175	\$ 6,18	\$ 1.081,50	2,9%	80%	A
Materia Prima	RXZ - E2M114M Base Rele 14P Breaker EASY9 SCHN MCB 6000A 230V 2P 6A	10	unid	219	\$ 4,40	\$ 964,48	2,6%	82%	B
Materia Prima	Varilla 5/8 x 6 USA	8	unid	175	\$ 5,20	\$ 910,35	2,4%	85%	B
Materia Prima	TP-Link 300 Mbps Wirwless N Mini Router	1,4	unid	31	\$ 28,50	\$ 883,50	2,4%	87%	B
Materia Prima	Base/Plafon 60X40	1	unid	22	\$ 32,17	\$ 707,74	1,9%	89%	B
Materia Prima	Relay Schneider Electric RXM4AB1JD 4CO 6A+LTB-LED 12 VDC	1	unid	22	\$ 27,88	\$ 613,36	1,6%	90%	B
Materia Prima	Reductor DN Largo 50 mm a 2"	2	unid	44	\$ 8,70	\$ 382,80	1,0%	92%	B
Materia Prima	Adaptador M Ec 50 mm	8	Unid	175	\$ 1,70	\$ 297,50	0,8%	92%	B
Materia Prima	Breaker 2P 20A	8	Unid	175	\$ 1,63	\$ 284,59	0,8%	93%	B
Materia Prima	Base Portafusible CSC 1P 63 A 14 x 51	2	unid	44	\$ 5,20	\$ 228,89	0,6%	94%	B
Materia Prima	Cable Flexible #16	2	unid	44	\$ 4,51	\$ 198,44	0,5%	94%	B
Materia Prima	Perno 3/8 x 2.5" galvanizado con tuerca y anillos	52	m	1138	\$ 0,17	\$ 193,46	0,5%	95%	B
Materia Prima	Conector Plug RJ45	32	unid	700	\$ 0,21	\$ 147,00	0,4%	95%	B
Materia Prima	Fusible 14X51MM 50A 500V	7	unid	153	\$ 0,95	\$ 144,59	0,4%	95%	B
Materia Prima	Placa de extensión	2	unid	44	\$ 3,27	\$ 143,88	0,4%	96%	C
Materia Prima	Riel Din Omega 35mm Acero 11370(2metro)	1	unid	22	\$ 6,00	\$ 132,00	0,4%	96%	C
Materia Prima	Tee desague de 2"	2	m	44	\$ 2,93	\$ 128,92	0,3%	97%	C
Materia Prima	Borneras Tapa Transp. 6P CSC 15A V-PG 9 Prensa Estopa PG 9 P/C (4-8mm) Volto	8	Unid	175	\$ 0,72	\$ 126,79	0,3%	97%	C
Materia Prima	Pernos 5/8 x 1" para cama de paneles	2	unid	44	\$ 2,72	\$ 119,68	0,3%	97%	C
Materia Prima	Codo desague 2"	11	unid	241	\$ 0,47	\$ 114,35	0,3%	98%	C
Materia Prima	Terminales en U # 14 - 16	4	unid	88	\$ 1,11	\$ 97,68	0,3%	98%	C
Materia Prima	Toma Doble Polar 110V Sobrepuesto	8	Unid	175	\$ 0,54	\$ 94,82	0,3%	98%	C
Materia Prima	Cable Flexible #8 de 7H	100	unid	2188	\$ 0,04	\$ 93,15	0,2%	98%	C
Materia Prima	Cable THHN AWG #8 600V 90°C SOLIDO	1	unid	22	\$ 3,83	\$ 84,26	0,2%	99%	C
Materia Prima	Grillete para Varilla 5/8	6,3	m	138	\$ 0,45	\$ 62,10	0,2%	99%	C
Materia Prima	Barra Puesta a Tierra 9 x 6 MM 11x6AWG	4	m	88	\$ 0,60	\$ 52,80	0,1%	99%	C
Materia Prima	Grillete Galv. P/Cadena North 3/8"	1	unid	22	\$ 2,19	\$ 48,18	0,1%	99%	C
Materia Prima	Terminales de punta # 14 - 16	8	unid	175	\$ 0,26	\$ 45,50	0,1%	99%	C
Materia Prima	Anillos estrella 1/4 x 14 mm	100	unid	2188	\$ 0,02	\$ 41,57	0,1%	99%	C
Materia Prima	Base Portafusible CSC 10X38 Tip gG 32A	15	unid	328	\$ 0,12	\$ 39,36	0,1%	99%	C
Materia Prima	V-RV55 Termin. Ojo# 12-10 8.4 mm	1	unid	22	\$ 1,63	\$ 35,86	0,1%	100%	C
Materia Prima	V-PG 16 Prensa Estopa PG 16 P/C (10-14mm) Volto	15	unid	328	\$ 0,11	\$ 34,64	0,1%	100%	C
Materia Prima	Pernos de 1/4 x 3/4	2	unid	44	\$ 0,65	\$ 28,60	0,1%	100%	C
Materia Prima	V-PG 21 Prensa Estopa PG 21 P/C (13-18mm) Volto	10	unid	219	\$ 0,12	\$ 26,28	0,1%	100%	C
Materia Prima	Tornillo tripa de pato #8 x 1"	2	unid	44	\$ 0,51	\$ 22,44	0,1%	100%	C
Materia Prima	Pernos de 5mm x 15mm	16	unid	350	\$ 0,06	\$ 19,60	0,1%	100%	C
Materia Prima	Fusible Normal CSC 10X38 Tip gG 6A	8	unid	175	\$ 0,10	\$ 17,50	0,0%	100%	C
Materia Prima	V-PG 13.5 Prensa Estopa PG 13.5 P/C (6-12mm) Volto	2	unid	44	\$ 0,38	\$ 16,72	0,0%	100%	C
Materia Prima	Terminales T/Ojo# 10-12 6.4 MM	2	unid	44	\$ 0,35	\$ 15,40	0,0%	100%	C
Materia Prima	Terminales T/Ojo# 10-12 6.4 MM	1	unid	22	\$ 0,08	\$ 1,80	0,0%	100%	C

**\$ 37.541,96**

En la Tabla 19 que describe la clasificación ABC en la bodega de materia prima de la línea AQ1, se puede observar los porcentajes que se establecieron para la clasificación por categoría, los cuales son: (a) la categoría A son seis

ítems que representan el 80% del valor del inventario, (b) la categoría B son trece ítems que representan el 15% del inventario y (c) la categoría C son 27 ítems que tienen un 5% del valor del inventario.

**Tabla 20**

**Clasificación ABC de la bodega de productos terminados de la línea AQ1.**

Descripción	Por equipo AQ1	Unidad de Medida	Demanda Mensual	Costo Unitario	Valor de Utilización	Porcentaje del valor total	Porcentaje acumulado	Clasificación ABC
Complete Automated	8	unid	175	\$ 726,98	\$ 127.221,50	29%	29%	A
Controlador SF200	1		22	\$ 4.752,01	\$ 104.544,22	24%	52%	A
ODO Probes with 4m Clable	2	unid	44	\$ 1.194,36	\$ 52.551,84	12%	64%	A
Hidrofonos	2	unid	44	\$ 846,00	\$ 37.224,00	8%	73%	A
Juego Gabinete Electrico sin batería	1	unid	22	\$ 1.112,97	\$ 24.485,34	6%	78%	A
Motores AQ1	8	unid	175	\$ 128,00	\$ 22.400,00	5%	83%	B
Herrajes Sistema AQ1 (Ensamblado)	8	juego	175	\$ 65,00	\$ 11.375,00	3%	86%	B
Mono Solar Paneles 300W	3	unid	66	\$ 160,00	\$ 10.560,00	2%	88%	B
Cable Concentrico 3X14 600V	640	m	14000	\$ 0,73	\$ 10.277,40	2%	91%	B
Caja de Control 8 Alimentadores	1	unid	22	\$ 402,14	\$ 8.847,08	2%	93%	B
Bateria Milenium S2000	2	unid	44	\$ 172,76	\$ 7.601,62	2%	94%	B
Antena NanoStation M2	2	unid	44	\$ 115,69	\$ 5.090,36	1%	96%	B
Postes para Paneles Solares AQ1	1	unid	22	\$ 206,08	\$ 4.533,76	1%	97%	C
Cable UTP Reforzado para Exterior Negro (NXT AB356NXT07)	156	m	3413	\$ 0,77	\$ 2.628,01	1%	97%	C
Anclajes AQ1	8	unid	175	\$ 15,00	\$ 2.625,00	1%	98%	C
Cabo 1/4 Verde C/C 17 Kg. Ideal	2	rollos	44	\$ 50,55	\$ 2.224,20	1%	98%	C
Cama para Paneles Solares AQ1	1	unid	22	\$ 92,63	\$ 2.037,86	0%	99%	C
Respirador en T para Tolvas	8	unid	175	\$ 10,61	\$ 1.856,75	0%	99%	C
Cable UTP Cat 5E	80	m	1750	\$ 0,67	\$ 1.172,50	0%	99%	C
Gorro chino para Tolvas de	8	unid	175	\$ 5,35	\$ 936,25	0%	100%	C
Cable Concentrico 2X10 Incable	16	m	350	\$ 1,73	\$ 605,50	0%	100%	C
Protectores de motor AQ1	8	unid	175	\$ 3,35	\$ 586,25	0%	100%	C
Cable apantallado 2x10	8	m	175	\$ 2,10	\$ 367,50	0%	100%	C
Flotadores Pesca PVC RF/TF-17A	8	unid	175	\$ 1,34	\$ 234,33	0%	100%	C
Cable Concentrico 2X16 600V	1,75	m	38	\$ 0,39	\$ 15,00	0%	100%	C
					<b>\$ 442.001,26</b>			

En la Tabla 20 que describe los productos terminados de la línea AQ1, se establecieron los mismos porcentajes de la bodega de materia prima para la clasificación ABC. Se puede observar que cinco ítems pertenecen a la categoría A, siete ítems a la categoría B, y a la categoría C pertenecen 13 ítems. Este sistema permitirá a la empresa tener un mejor control, orden e identificar cuáles son los productos que generan un mayor valor e importancia, debido a que se clasifican y separan los materiales según la prioridad de la empresa.

#### 5.1.4 Flujograma de procedimientos de la propuesta

Como se mencionó en el capítulo IV las actividades que forman parte del proceso actual del área de bodega no son del todo requeridas, ya que hay funciones que puede cumplir el área de bodegas, por tal razón se pueden

agregar o eliminar ciertas actividades. En la Figura 24, se puede visualizar que se agregó en el área de bodegas la actividad de verificación de cantidad y calidad de los materiales recibidos, además, de que el jefe de Bodega deberá ser el encargado de registrar las entradas y salidas en el sistema, ya no el área de Contabilidad, con el fin de mantener los niveles de inventario actualizados.

En la Figura 25, se puede ver el proceso propuesto de salida de materiales de bodega, en el cual el Jefe de Bodega será el responsable de dar de baja a las cantidades en el sistema una vez que se realice el despacho de la orden ya sea parcial o total, con el fin de que la información se actualice de forma más rápida en el sistema.

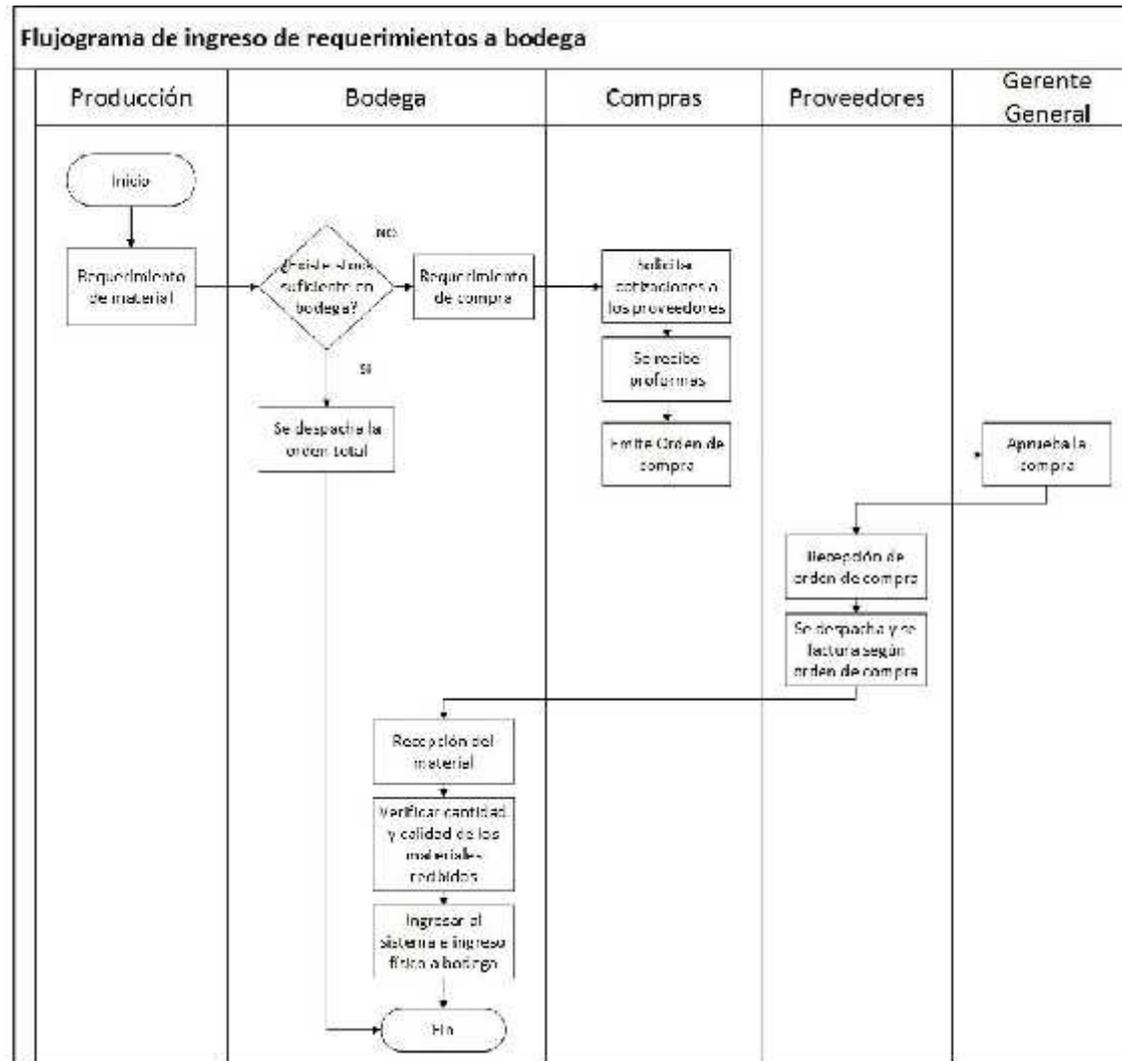


Figura 24. Flujograma propuesto de ingreso de requerimientos a bodega

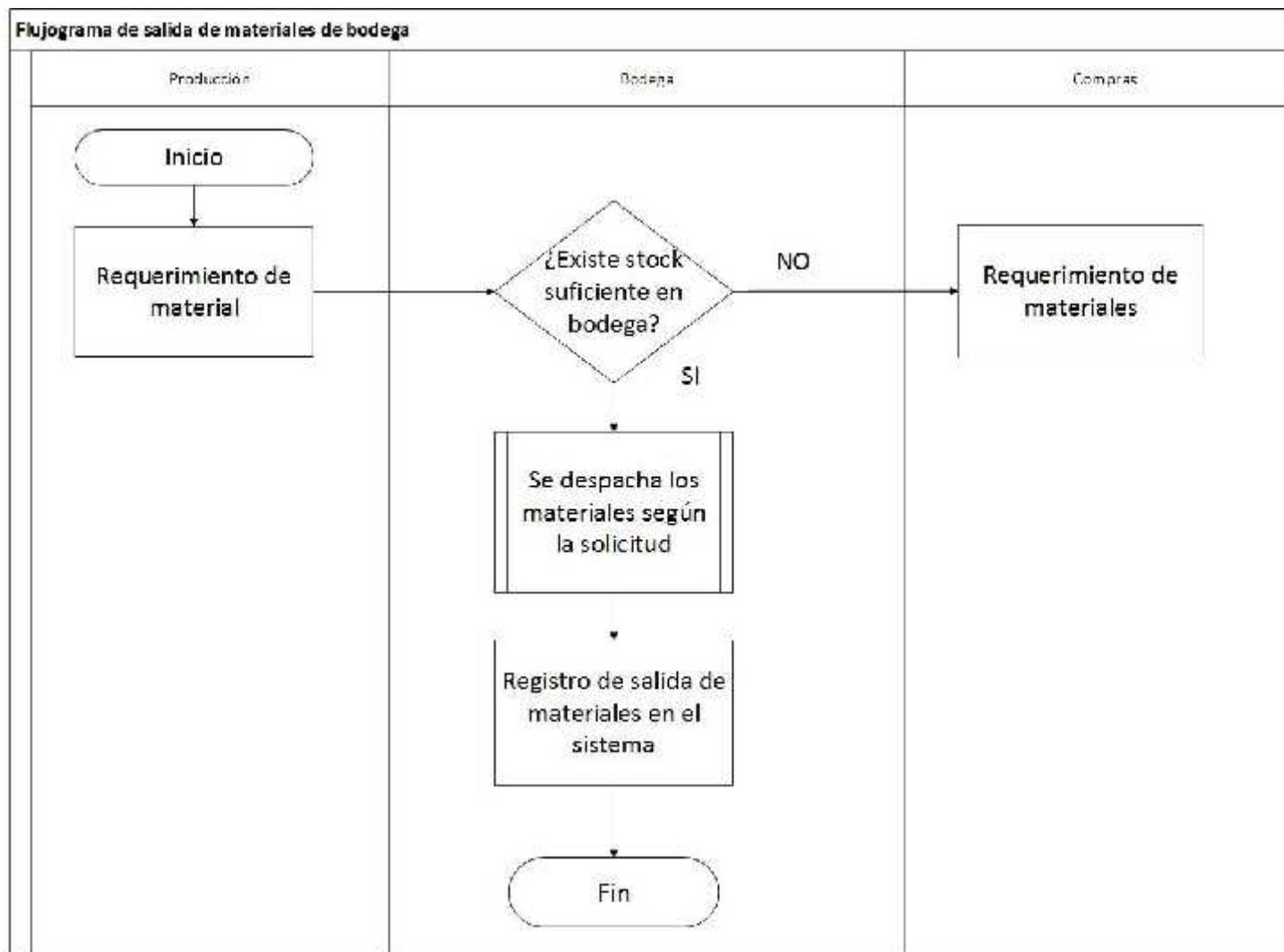


Figura 25. Flujograma propuesto de salida de materiales de bodega

### **5.1.5 Propuesta a la problemática de los tiempos de entrega del proveedor**

Para los proveedores estratégicos, es decir que los resultados de la empresa como las ventas dependen en gran parte de ellos, debido a que no hay otra alternativa de proveedores en el mercado como es el caso de AQ1 de Australia se propondrá las siguientes acciones:

- a) Se debe pedir con anticipación los productos que conforman el equipo AQ1 ya que el pedido demora 30 días y el tiempo de producción es de 20 días. Por esta razón se deberá pedir con 50 días de anticipación los productos que conforman el equipo AQ1.
- b) Los proveedores deben estar sujetos a un contrato muy claro de obligaciones y derechos.

Se propone implementar un sistema de evaluación para proveedores locales. Para realizar el método de evaluación de proveedores se tomaron en cuenta los siguientes criterios: calidad del bien o servicio, cumplimiento de especificaciones técnicas, cumplimiento en los tiempos de entrega, facilidades de pago, precio, postura ante devoluciones, documentación y estabilidad (disponibilidad) del suministro ya que se considera que estos son los factores más importantes para evaluar a un proveedor.

Para esto a cada criterio se le otorgó una ponderación según el orden de importancia, es decir: calidad del bien o servicio 0.10%, cumplimiento de especificaciones técnicas 0.18%, cumplimiento en los tiempos de entrega 0.12%, facilidades de pago 0.10%, precio 0.13%, postura ante devoluciones 0.07%, documentación 0.07% y estabilidad (disponibilidad) del suministro 0.18% lo cual hace un total del 1%.

### 5.1.5.1 Evaluación de proveedores

**Tabla 21**  
**Proveedores de materiales eléctricos**

FACTORES RELEVANTES	PESO	ELECTROLEG		INMAELECTRO		DISMELEC	
		ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR
Calidad del bien o servicio	0.11	8	0.88	8	0.88	7	0.77
Cumplimiento de especificaciones técnicas	0.19	9	1.71	8	1.52	8	1.52
Cumplimiento en los tiempos de entrega	0.13	8	1.04	9	1.17	8	1.04
Facilidades de pago	0.11	10	1.10	10	1.10	8	0.88
Precio	0.14	9	1.26	6	0.84	6	0.84
Postura ante devoluciones	0.07	5	0.35	5	0.35	5	0.35
Documentación	0.07	9	0.63	8	0.56	8	0.56
Estabilidad (disponibilidad) del suministro	0.18	7	1.26	6	1.08	5	0.90
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>		<b>8.23</b>		<b>7.5</b>		<b>6.86</b>

Como se puede observar en la Tabla 21 de los proveedores de materiales eléctricos el mejor es ELECTROLEG ya que obtuvo un mayor resultado en la evaluación de calidad del bien o servicio, cumplimiento de especificaciones técnicas, facilidades de pago, precio, documentación y estabilidad del suministro en comparación con los otros proveedores.

**Tabla 22**  
**Proveedores de cables eléctricos**

FACTORES RELEVANTES	PESO	INCABLE		ELECTROCABLE		ELECTROLEG	
		ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR
Calidad del bien o servicio	0.11	9	0.99	7	0.77	7	0.77
Cumplimiento de especificaciones técnicas	0.19	10	1.90	8	1.52	8	1.52
Cumplimiento en los tiempos de entrega	0.13	8	1.04	8	1.04	7	0.91
Facilidades de pago	0.11	9	0.99	8	0.88	9	0.99
Precio	0.14	9	1.26	6	0.84	7	0.98
Postura ante devoluciones	0.07	8	0.56	6	0.42	5	0.35
Documentación	0.07	9	0.63	8	0.56	8	0.56
Estabilidad (disponibilidad) del suministro	0.18	8	1.44	8	1.44	7	1.26
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>		<b>8.81</b>		<b>7.47</b>		<b>7.34</b>

Como se puede observar en la Tabla 22 de los proveedores de cables eléctricos el mejor es INCABLE ya que obtuvo un mayor resultado en la evaluación de calidad del bien o servicio, cumplimiento de especificaciones técnicas, precio, postura ante devoluciones y documentación en comparación con los otros proveedores.

**Tabla 23**  
**Proveedores de ferretería**

FACTORES RELEVANTES	PESO	FERRIELECTRIC		BOLCO		CABLESA	
		ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR
Calidad del bien o servicio	0.11	9	0.99	7	0.77	8	0.88
Cumplimiento de especificaciones técnicas	0.19	10	1.90	7	1.33	8	1.52
Cumplimiento en los tiempos de entrega	0.13	9	1.17	7	0.91	8	1.04
Facilidades de pago	0.11	10	1.10	9	0.99	6	0.66
Precio	0.14	8	1.12	9	1.26	7	0.98
Postura ante devoluciones	0.07	9	0.63	8	0.56	7	0.49
Documentación	0.07	8	0.56	8	0.56	8	0.56
Estabilidad (disponibilidad) del suministro	0.18	9	1.62	7	1.26	6	1.08
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>		<b>9.09</b>		<b>7.64</b>		<b>7.21</b>

Como se puede observar en la Tabla 23 de los proveedores de ferretería el mejor es FERRIELECTRIC ya que obtuvo un mayor resultado en la evaluación

de calidad del bien o servicio, cumplimiento de especificaciones técnicas, cumplimiento en los tiempos de entrega, facilidades de pago, postura ante devoluciones y estabilidad del suministro en comparación con los otros proveedores.

**Tabla 24**  
**Proveedores de acero inoxidable/ hierro**

FACTORES RELEVANTES	PESO	GERONETO		MULTIMETALES		IPAC ACERO	
		ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR
Calidad del bien o servicio	0.11	9	0.99	8	0.88	8	0.88
Cumplimiento de especificaciones técnicas	0.19	10	1.90	8	1.52	8	1.52
Cumplimiento en los tiempos de entrega	0.13	9	1.17	8	1.04	8	1.04
Facilidades de pago	0.11	10	1.10	6	0.66	7	0.77
Precio	0.14	8	1.12	8	1.12	8	1.12
Postura ante devoluciones	0.07	8	0.56	4	0.28	7	0.49
Documentación	0.07	10	0.70	7	0.49	8	0.56
Estabilidad (disponibilidad) del suministro	0.18	7	1.26	9	1.62	6	1.08
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>		<b>8.8</b>		<b>7.61</b>		<b>7.46</b>

Como se puede observar en la Tabla 24 de los proveedores de acero inoxidable/hierro el mejor es GERONETO ya que obtuvo un mayor resultado en la evaluación de calidad del bien o servicio, cumplimiento de especificaciones técnicas, cumplimiento en los tiempos de entrega, facilidades de pago, postura ante devoluciones y documentación en comparación con los otros proveedores.

**Tabla 25**  
**Proveedores de materiales de PVC**

FACTORES RELEVANTES	PESO	PLASTIGAMA		TUBOS PACIFICO		SUMINISTROS Y SERVICIOS TECNICOS	
		ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR
Calidad del bien o servicio	0.11	10	1.10	9	0.99	8	0.88
Cumplimiento de especificaciones técnicas	0.19	10	1.90	10	1.90	8	1.52
Cumplimiento en los tiempos de entrega	0.13	7	0.91	9	1.17	7	0.91
Facilidades de pago	0.11	10	1.10	7	0.77	7	0.77
Precio	0.14	8	1.12	8	1.12	7	0.98
Postura ante devoluciones	0.07	8	0.56	8	0.56	7	0.49
Documentación	0.07	10	0.70	9	0.63	7	0.49
Estabilidad (disponibilidad) del suministro	0.18	7	1.26	8	1.44	8	1.44
<b>TOTAL</b>	<b>1.00</b>		<b>8.65</b>		<b>8.58</b>		<b>7.48</b>

Como se puede observar en la Tabla 25 de los proveedores de materiales de PVC el mejor es PLASTIGAMA ya que obtuvo un mayor resultado en la evaluación de calidad del bien o servicio, cumplimiento de especificaciones técnicas, facilidades de pago y documentación en comparación con los otros proveedores.

**Tabla 26**  
**Proveedores de sensor de oxígeno ODO**

FACTORES RELEVANTES	PESO	AQ1 SYSTEMS		YSI	
		ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR
Calidad del bien o servicio	0.11	9	0.99	9	0.99
Cumplimiento de especificaciones técnicas	0.19	9	1.71	9	1.71
Cumplimiento en los tiempos de entrega	0.13	8	1.04	9	1.17
Facilidades de pago	0.11	7	0.77	8	0.88
Precio	0.14	8	1.12	8	1.12
Postura ante devoluciones	0.07	7	0.49	7	0.49
Documentación	0.07	9	0.63	9	0.63
Estabilidad (disponibilidad) del suministro	0.18	9	1.62	9	1.62
<b>TOTAL</b>	1.00		8.37		8.61

Como se puede observar en la Tabla 26 de los proveedores de sensor de oxígeno ODO el mejor es YSI ya que obtuvo un mayor resultado en cumplimiento en los tiempos de entrega y facilidades de pago en comparación con el otro proveedor.

**Tabla 27**  
**Proveedores de hidrófonos**

FACTORES RELEVANTES	PESO	AQ1 SYSTEMS		HIGH TECH	
		ESCALA	VALOR	ESCALA	VALOR
Calidad del bien o servicio	0.11	9	0.99	9	0.99
Cumplimiento de especificaciones técnicas	0.19	9	1.71	9	1.71
Cumplimiento en los tiempos de entrega	0.13	8	1.04	9	1.17
Facilidades de pago	0.11	7	0.77	8	0.88
Precio	0.14	8	1.12	8	1.12
Postura ante devoluciones	0.07	7	0.49	7	0.49
Documentación	0.07	9	0.63	9	0.63
Estabilidad (disponibilidad) del suministro	0.18	9	1.62	9	1.62
<b>TOTAL</b>	1.00		8.37		8.61

Como se puede observar en la Tabla 27 de los proveedores de hidrófono el mejor es HIGHTECH ya que obtuvo un mayor resultado en la evaluación de cumplimiento en los tiempos de entrega y facilidades de pago en comparación con el otro proveedor.

Luego de haber analizado los proveedores según su calidad o servicio, cumplimiento de especificaciones técnicas, cumplimiento en los tiempos de entrega, facilidades de pago, precio, postura ante devoluciones, documentación y estabilidad se propone que se debe dar una mayor prioridad a aquellos proveedores que obtuvieron un mayor resultado en la evaluación.

## **5.2 Indicadores para el nuevo proceso**

Es de suma importancia evaluar el desempeño en cada una de las áreas para conocer que se puede mejorar y que aporta positivamente a la organización. Para el presente trabajo de tesis se propone indicadores que midan el desempeño de la gestión de inventario y que no se utilizan en la actualidad, los cuales se podrán visualizar en la Tabla 28.

Se han escogido esos tres indicadores ya que miden el proceso interno de la bodega y está muy relacionado con la problemática actual. Los indicadores permitirán conocer la evolución una vez implementada la propuesta. Además, se ha propuesta indicadores que midan el desempeño de los proveedores de APRACOM para conocer cuánto se ha mejorado con los tiempos de entrega después de implementar la propuesta.

**Tabla 28**  
**Indicadores de gestión de inventarios**

Indicadores de Gestión	Descripción	Fórmula	Semaforización	Unidad de Medida	Frecuencia	Responsable
Rotación de mercancía	Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.	$\frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} = \text{número de veces}$	 8  6  5	Número	Mensual	Jefe de bodega
Exactitud de inventarios	Valor de diferencia entre el inventario físico y el inventario establecido en el sistema	$1 - \left( \frac{\text{Valor de diferencia (\$)}}{\text{Valor total del inventario}} \right) * 100$	 98%  93%  89%	Porcentaje	Mensual	Jefe de bodega
Calidad de los pedidos generados	Número y porcentaje de compras generadas sin retraso	$\frac{\text{Pedidos generados sin problema}}{\text{Total pedidos generados}} * 100\%$	 98%  92%  88%	Porcentaje	Mensual	Jefe de compras
Entregas perfectamente recibidas	Número y porcentaje de productos que no cumplen con las especificaciones y tiempos de entrega.	$1 - \left( \frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total órdenes de compra recibidas}} \right) * 100\%$	 98%  94%  91%	Porcentaje	Mensual	Jefe de bodega

Otro indicador que se propone calcular es el costo de inventario actual versus el costo de inventario ideal. El tiempo de stock ideal que se establece es dos meses para los artículos importados e ítems que se compran localmente y son surtidos en el mercado se requieren cantidades para un mes de producción. En la Tabla 29 y 30, se observa el cálculo del indicador de los materiales de la línea AQ1, en la columna inventario físico se realizó la semaforización, en la cual el color verde representa que los niveles de inventario se encuentran dentro del rango mínimo y máximo; el color amarillo significa que hay exceso de materiales en bodega y el color rojo significa que no hay suficientes materiales y se necesita abastecer de forma urgente.

Además, en la columna diferencia de costo se aplicó formato condicional, en el cual el color rojo representa rupturas de stock y el color amarillo exceso de stock, lo cual da como resultado que \$ 1.390.413,58 suman el costo de inventario actual de los ítems de la línea AQ1, mientras que el stock ideal por un mes es de \$546.158,80. Además se puede ver que hay un sobre stock de \$857.319,07 y un monto de ruptura de stock de \$53.111,23.

**Tabla 29**

**Costo de inventario actual vs el inventario ideal de materia prima**

Descripción	Unid. por equipo AQ1	Unidad de Medida	Demanda Promedio Mensual	Inventario Físico al 170801	Meses de Stock Actual	Costo Unitario	Costo de stock actual	Meses ideal de stock	Costo de stock ideal	Diferencia de Costo (sobre Stock o Ruptura)
Inverter 600W 24V Sinewave	1	unid	25	38	1,5	\$ 538,27	\$ 20.454,26	1	\$ 13.456,75	\$ 6.997,51
Gabinete Armario Electrico	1	unid	25	54	2,2	\$ 337,25	\$ 18.211,50	1	\$ 8.431,25	\$ 9.780,25
Regulator for Solar Panels - TriStar	1	unid	25	65	2,6	\$ 170,70	\$ 11.095,50	1	\$ 4.267,50	\$ 6.828,00
Tablero DS-AG-04 Plastico 60X50X23 CMTS	1	unid	25	23	0,9	\$ 145,89	\$ 3.355,37	1	\$ 3.647,14	\$ -291,77
Adaptador para Tanque de Alimentador AQ1	16	Unid	400	200	0,5	\$ 7,39	\$ 1.478,00	1	\$ 2.956,00	\$ -1.478,00
RXM-4AB1P7 Mini Realy 230VAC	8	unid	200	594	3,0	\$ 6,18	\$ 3.670,92	1	\$ 1.236,00	\$ 2.434,92
RXZ - E2M114M Base Rele 14P	10	unid	250	1000	4,0	\$ 4,40	\$ 4.404,00	1	\$ 1.101,00	\$ 3.303,00
Breaker EASY9 SCHN MCB 6000A 230V 2P 6A	8	unid	200	3	0,0	\$ 5,20	\$ 15,61	1	\$ 1.040,40	\$ -1.024,79
Varilla 5/8 x 6 USA	1,4	unid	35	50	1,4	\$ 28,50	\$ 1.425,00	1	\$ 997,50	\$ 427,50
TP-Link 300 Mbps Wirwless N Mini Router	1	unid	25	38	1,5	\$ 32,17	\$ 1.222,46	1	\$ 804,25	\$ 418,21
Base/Plafon 60X40	1	unid	25	28	1,1	\$ 27,88	\$ 780,64	1	\$ 697,00	\$ 83,64
Relay Schneider Electric RXM4AB1JD 4CO 6A+LTB-LED 12 VDC	2	unid	50	261	5,2	\$ 8,70	\$ 2.270,70	1	\$ 435,00	\$ 1.835,70
Reductor DN Largo 50 mm a 2"	8	Unid	200	0	-	\$ 1,70	\$ -	1	\$ 340,00	\$ -340,00
Adaptador M Ec 50 mm	8	Unid	200	0	-	\$ 1,63	\$ -	1	\$ 325,24	\$ -325,24
Breaker 2P 20A	2	unid	50	368	7,4	\$ 5,20	\$ 1.914,34	1	\$ 260,10	\$ 1.654,24
Base Portafusible CSC 1P 63 A 14 x 51	2	unid	50	420	8,4	\$ 4,51	\$ 1.894,20	1	\$ 225,50	\$ 1.668,70
Cable Flexible #16	52	m	1300	900	0,7	\$ 0,17	\$ 153,00	1	\$ 221,00	\$ -68,00
Perno 3/8 x 2.5" galvanizado con tuerca y anillos	32	unid	800	0	-	\$ 0,21	\$ -	1	\$ 168,00	\$ -168,00
Conector Plug RJ45	7	unid	175	125	0,7	\$ 0,95	\$ 118,13	1	\$ 165,38	\$ -47,25
Fusible 14X51MM 50A 500V	2	unid	50	63	1,3	\$ 3,27	\$ 206,01	1	\$ 163,50	\$ 42,51
Placa de extensión	1	unid	25	126	5,0	\$ 6,00	\$ 756,00	1	\$ 150,00	\$ 606,00
Riel Din Omega 35mm Acero 11370(2metro)	2	m	50	150	3,0	\$ 2,93	\$ 439,50	1	\$ 146,50	\$ 293,00
Tee desague de 2"	8	Unid	200	0	-	\$ 0,72	\$ -	1	\$ 144,90	\$ -144,90
Borneras Tapa Transp. 6P CSC 15A	2	unid	50	208	4,2	\$ 2,72	\$ 565,76	1	\$ 136,00	\$ 429,76
V-PG 9 Prensa Estopa PG 9 P/C (4-8mm) Volto	11	unid	275	836	3,0	\$ 0,47	\$ 396,68	1	\$ 130,49	\$ 266,19
Pernos 5/8 x 1" para cama de paneles	4	unid	100	0	-	\$ 1,11	\$ -	1	\$ 111,00	\$ -111,00
Codo desague 2"	8	Unid	200	0	-	\$ 0,54	\$ -	1	\$ 108,36	\$ -108,36
Terminales en U # 14 - 16	100	unid	2500	5000	2,0	\$ 0,04	\$ 212,88	1	\$ 106,44	\$ 106,44
Toma Doble Polar 110V Sobrepuesto	1	unid	25	80	3,2	\$ 3,83	\$ 306,40	1	\$ 95,75	\$ 210,65
Cable Flexible #8 de 7H	6,3	m	158	0	-	\$ 0,45	\$ -	1	\$ 71,10	\$ -71,10
Cable THHN AWG #8 600V 90°C SOLIDO	4	m	100	2626	26,3	\$ 0,60	\$ 1.575,60	1	\$ 60,00	\$ 1.515,60
Grillete para Varilla 5/8	1	unid	25	150	6,0	\$ 2,19	\$ 328,50	1	\$ 54,75	\$ 273,75
Barra Puesta a Tierra 9 x 6 MM 11x6AWG	1	unid	25	70	2,8	\$ 2,14	\$ 149,80	1	\$ 53,50	\$ 96,30
Grillete Galv. P/Cadena North 3/8"	8	unid	200	180	0,9	\$ 0,26	\$ 46,80	1	\$ 52,00	\$ -5,20
Terminales de punta # 14 - 16	100	unid	2500	500	0,2	\$ 0,02	\$ 9,50	1	\$ 47,50	\$ -38,00
Anillos estrella 1/4 x 14 mm	15	unid	375	0	-	\$ 0,12	\$ -	1	\$ 45,00	\$ -45,00
Base Portafusible CSC 10X38 Tip gG 32A	1	unid	25	192	7,7	\$ 1,63	\$ 312,96	1	\$ 40,75	\$ 272,21
V-RVSS Termin. Ojo# 12-10 8.4 mm	15	unid	375	18	0,0	\$ 0,11	\$ 1,90	1	\$ 39,60	\$ -37,70
V-PG 16 Prensa Estopa PG 16 P/C (10-14mm) Volto	2	unid	50	217	4,3	\$ 0,65	\$ 141,05	1	\$ 32,50	\$ 108,55
Pernos de 1/4 x 3/4	10	unid	250	0	-	\$ 0,12	\$ -	1	\$ 30,00	\$ -30,00
V-PG 21 Prensa Estopa PG 21 P/C (13-18mm) Volto	2	unid	50	164	3,3	\$ 0,51	\$ 83,64	1	\$ 25,50	\$ 58,14
Tornillo tripa de pato #8 x 1"	16	unid	400	0	-	\$ 0,06	\$ -	1	\$ 22,40	\$ -22,40
Pernos de 5mm x 15mm	8	unid	200	0	-	\$ 0,10	\$ -	1	\$ 20,00	\$ -20,00
Fusible Normal CSC 10X38 Tip gG 6A	2	unid	50	303	6,1	\$ 0,38	\$ 115,14	1	\$ 19,00	\$ 96,14
V-PG 13.5 Prensa Estopa PG 13.5 P/C (6-12mm) Volto	2	unid	50	625	12,5	\$ 0,35	\$ 218,75	1	\$ 17,50	\$ 201,25
Terminales T/Ojo# 10-12 6.4 MM	1	unid	25	500	20,0	\$ 0,08	\$ 40,83	1	\$ 2,04	\$ 38,79
							<b>\$ 78.371,31</b>		<b>\$ 42.701,08</b>	<b>\$ 35.670,23</b>

**Tabla 30**

**Costo de inventario actual vs el inventario ideal de productos terminados**

Descripción	Unid. por equipo AQ1	Unidad de Medida	Demanda Promedio Mensual	Inventario Físico al 170801	Meses de Stock Actual	Costo Unitario	Costo de stock actual	Meses ideal de stock	Costo de stock ideal	Diferencia de Costo (sobre Stock o Ruptura)
Complete Automated Feeders(TOLVAS)	8	unid	200	800	4,0	\$ 726,98	\$ 581.584,00	1	\$ 145.396,00	\$ 436.188,00
Controlador SF200	1	unid	25	79	3,2	\$ 4.752,01	\$ 375.408,79	1	\$ 118.800,25	\$ 256.608,54
ODO Probes with 4m Clable	2	unid	50	53	1,1	\$ 1.194,36	\$ 63.301,08	1	\$ 59.718,00	\$ 3.583,08
Hidrofonos	2	unid	50	80	1,6	\$ 846,00	\$ 67.680,00	1	\$ 42.300,00	\$ 25.380,00
Juego Gabinete Electrico sin batería	1	unid	25	2	0,1	\$ 1.112,97	\$ 2.225,94	1	\$ 27.824,25	\$ -25.598,31
Motores AQ1	8	unid	200	617	3,1	\$ 128,00	\$ 78.976,00	1	\$ 25.600,00	\$ 53.376,00
Herrajes Sistema AQ1 (Ensamblado)	8	juego	200	297	1,5	\$ 65,00	\$ 19.305,00	1	\$ 13.000,00	\$ 6.305,00
Mono Solar Paneles 300W	3	unid	75	370	4,9	\$ 160,00	\$ 59.200,00	1	\$ 12.000,00	\$ 47.200,00
Cable Concentrico 3X14 600V	640	m	16000	6000	0,4	\$ 0,73	\$ 4.404,60	1	\$ 11.745,60	\$ -7.341,00
Caja de Control 8 Alimentadores	1	unid	25	6	0,2	\$ 402,14	\$ 2.412,84	1	\$ 10.053,50	\$ -7.640,66
Bateria Milenium S2000	2	unid	50	28	0,6	\$ 172,76	\$ 4.837,39	1	\$ 8.638,20	\$ -3.800,81
Antena NanoStation M2	2	unid	50	108	2,2	\$ 115,69	\$ 12.494,52	1	\$ 5.784,50	\$ 6.710,02
Postes para Paneles Solares AQ1	1	unid	25	29	1,2	\$ 206,08	\$ 5.976,32	1	\$ 5.152,00	\$ 824,32
Cable UTP Reforzado para Exterior Negro (NXT AB356NXT07)	156	m	3900	12200	3,1	\$ 0,77	\$ 9.394,00	1	\$ 3.003,00	\$ 6.391,00
Anclajes AQ1	8	unid	200	25	0,1	\$ 15,00	\$ 375,00	1	\$ 3.000,00	\$ -2.625,00
Cabo 1/4 Verde C/C 17 Kg. Ideal	2	rollos	50	47	0,9	\$ 50,55	\$ 2.375,85	1	\$ 2.527,50	\$ -151,65
Camara para Paneles Solares AQ1	1	unid	25	75	3,0	\$ 92,63	\$ 6.947,25	1	\$ 2.315,75	\$ 4.631,50
Respirador en T para Tolvas	8	unid	200	336	1,7	\$ 10,61	\$ 3.564,96	1	\$ 2.122,00	\$ 1.442,96
Cable UTP Cat 5E	80	m	2000	1018	0,5	\$ 0,67	\$ 682,06	1	\$ 1.340,00	\$ -657,94
Gorro chino para Tolvas de Alimentador AQ1	8	unid	200	633	3,2	\$ 5,35	\$ 3.386,55	1	\$ 1.070,00	\$ 2.316,55
Cable Concentrico 2X10 Incable	16	m	400	1900	4,8	\$ 1,73	\$ 3.287,00	1	\$ 692,00	\$ 2.595,00
Protectores de motor AQ1	8	unid	200	51	0,3	\$ 3,35	\$ 170,85	1	\$ 670,00	\$ -499,15
Cable apantallado 2x10	8	m	200	0	-	\$ 2,10	\$ -	1	\$ 420,00	\$ -420,00
Flotadores Pesca PVC RF/TF-17A	8	unid	200	226	1,1	\$ 1,34	\$ 302,61	1	\$ 267,80	\$ 34,81
Cable Concentrico 2X16 600V	1,75	m	44	9500	215,9	\$ 0,39	\$ 3.749,65	1	\$ 17,37	\$ 3.732,28
							<b>\$ 1.312.042,27</b>		<b>\$ 503.457,72</b>	<b>\$ 808.584,55</b>

### 5.3 Plan de acción

El objetivo de esta investigación es proponer un sistema de gestión de inventario para mejorar el cumplimiento en los tiempos de entrega de los equipos AQ1. En la Tabla 31 se puede ver el plan de acción 5W+2H propuesto para solucionar los problemas mencionados en el capítulo 4.

**Tabla 31**  
**Plan de acción 5W+2H**

Qué?	Por qué?	Dónde?	Quién?	Cómo?	Cuánto?
Correcto manejo de políticas de inventario	Definir los niveles deseados de inventarios y guiar las actividades del área	Área de bodega de la línea AQ1 en APRACOM S.A.	Jefe de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir niveles mínimos, máximos y puntos de reorden de inventario.</li> <li>Definir políticas de revisiones periódicas.</li> <li>Definir políticas sobre los pedidos de los proveedores.</li> </ul>	Hardware (Impresora) \$229,60
Exactitud en la toma de inventarios	Disminución de costos, confiabilidad de la información para una eficiente gestión de compras.	Área de bodega de la línea AQ1 en APRACOM S.A.	Jefe de Bodega	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clasificar el inventario por categorías ABC según el valor de utilización.</li> </ul>	Horas Extra \$ 320
			Jefe de Operaciones  Jefe de Operaciones - Jefe de Bodega	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimientos de bodega.</li> <li>El bodeguero se encargará de registrar la información en el sistema.</li> </ul>	Costo de capacitación \$ 166,25
Cumplimiento de los tiempos de entrega	Mejora en el nivel de atención al cliente	Área de producción de la línea AQ1 en APRACOM S.A.	Jefe de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar con anticipación los pedidos para los próximos meses.</li> <li>Proponer un sistema de evaluación de proveedores.</li> </ul>	

En resumen, el plan de acción se basa en: (a) la clasificación ABC de las partes y materiales de la línea AQ1, (b) establecer los mínimos, máximos y puntos de reorden de los ítems que conforman la línea AQ1, (c) establecer políticas para el área de bodega, las cuales deben ser claras y concisas, (d) la reestructuración de los procesos actuales de ingreso y salida de materiales de bodega.

#### 5.4 Relación costo – beneficio de la presente propuesta

La finalidad de la presente investigación es proponer un sistema de gestión de inventario para mejorar el cumplimiento en los tiempos de entrega de los equipos AQ1. Esta propuesta permite niveles óptimos de inventario, que la producción labore a tiempo y la eficiente planificación de compras. Por tal razón, se presenta en la Tabla 32 los costos que tendrá que asumir la empresa para una eficiente gestión de inventarios.

**Tabla 32**  
***Costos de la aplicación de la propuesta***

<b>Costos</b>	<b>Valor</b>	<b>Tiempo</b>
Capacitación	\$ 166,25	15 horas
Horas extras	\$ 320,00	24 horas
Hardware (Impresora)	\$ 229,60	
	<b>\$ 715,85</b>	

Como se ha mencionado en la propuesta de reestructuración de procesos, el bodeguero será el encargado de registrar los ingresos y salidas de materiales de bodega. Cabe mencionar que el bodeguero no tiene conocimiento en el sistema SQL en esa actividad, por tal razón se plantea que reciba capacitaciones por la persona que se encarga actualmente de ingresar y dar de baja a los materiales en el sistema. El bodeguero recibirá 15 horas que se cumplirán en las siguientes fechas:

**Tabla 33**  
***Cronograma de capacitación***

<b>Fechas de capacitación</b>	<b>Nº de Horas</b>
Lunes 30/10	3
Lunes 6/11	3
Sabado 11/11	3
Sabado 18/11	3
Miercoles 22/11	3

Cabe mencionar que se comprará una impresora para que el bodeguero imprima las órdenes de compra y verifique según lo despachado por el proveedor y así cumplir la actividad que se agregó en el flujograma de ingreso de materiales.

Por otra parte, se tiene un costo de tiempo extra debido a que el jefe de bodega y dos auxiliares de bodega serán los encargados de mover los objetos de la bodega según la clasificación ABC.

Cabe mencionar que la entidad tendrá beneficios no económicos como (a) mayor rapidez en el flujo de información, (b) mayor control en la gestión de inventarios a través de la implementación de políticas, (c) acceso inmediato a la información real y exacta sobre los niveles de inventario. Además, se presentarán los beneficios económicos que se obtenga a partir de la propuesta:

(a) La empresa evitará un costo de \$857.319,07 por faltantes de productos ya que las políticas que se establecerán permiten mantener el control de los materiales en el inventario.

(b) La empresa evitará \$53.111,23 por el concepto de materiales sobrantes ya que a través de los niveles máximos de inventario se soluciona el problema de exceso de ítems con poca rotación.

En resumen del presente capítulo se realizó la propuesta de un sistema de gestión de inventario en la empresa en la cual se determina: el sistema ABC, modelo de mínimos y máximos, propuesta de la problemática de los tiempos de entrega del proveedor, indicadores para el nuevo proceso, políticas, flujo grama del procedimiento y para finalizar el plan de acción a realizar en la empresa y la relación costo beneficio.

## **CONCLUSIONES**

Las conclusiones del trabajo de tesis de acuerdo al proceso planteado a lo largo del desarrollo se muestran a continuación: El estudio realizado utilizando diferentes técnicas para la recolección de datos ha permitido evidenciar que los principales problemas fueron la ausencia de políticas de inventario, las diferencias en la toma de inventarios físicos y el incumplimiento de los tiempos de entrega de los proveedores, los cuales respondiendo a la hipótesis se confirma que están relacionadas con la deficiente gestión de inventarios.

Respondiendo a la pregunta ¿Cómo inciden la ausencia de políticas de inventarios, la diferencia en la toma de inventario físico y el incumplimiento de los tiempos de entrega de los proveedores en la gestión de inventarios? Se comprobó que hay incidencia en los costos de la empresa, \$53.111,23 en sobrantes y \$857.319,07 en faltantes que se obtiene de la diferencia entre el stock al 1 de agosto del 2017 versus el stock ideal para un mes de producción.

Por tal razón, se realizó la propuesta de solución de gestión para mejorar los cumplimientos de entrega en los equipos AQ1. El sistema de gestión propuesto incluye la clasificación ABC, el modelo mínimos y máximos, puntos de reorden, un sistema de evaluación de proveedores, establecer políticas de inventario, reestructura el diagrama de proceso de bodega e indicadores que midan el rendimiento del área de estudio. La presente propuesta tiene un costo de \$715,85 para mejorar los procesos actuales.

## **RECOMENDACIONES**

Tomando en consideración la investigación realizada y las conclusiones a través del presente trabajo de tesis se recomienda lo siguiente:

- ) Para futuros trabajos de investigación la revisión y evaluación de todos los departamentos de la organización para así garantizar un correcto funcionamiento de la misma.
- ) La búsqueda de un nuevo proveedor extranjero, debido a que solo se tiene uno.
- ) Para futuras investigaciones proponer el mejoramiento de la gestión de inventarios para la línea de inocuidad alimenticia.
- ) Se recomienda la implementación de la propuesta planteada debido a que reducirá los costos de sobre stock y ruptura de inventario.

## REFERENCIAS

- Alcausa, G. L. (2016). *Especificaciones de calidad en preimpresión*. IC Editorial.
- Anaya, J. (2015). *Logística integral la gestion operativa de la empresa*. Madrid: Esic.
- Anoye, B., & Ouattara, A. (2015). Continual Improvement In Small Soaps Company. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 219.
- APRACOM S.A. (2012). *APRACOM S.A.* Obtenido de APRACOM S.A.
- Arbós, L. C. (2012). *Organización de la producción y dirección de operaciones*. Madrid: Díaz de Santos .
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. Fideas G. Arias Odón.
- Baca Urbina, G., Cruz Valderrama, M., Vásquez, I., Cruz, G., Gutierrez, J., Pacheco, A., . . . Rivera, A. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Grupo Editorial Patria.
- Baily, P., Farmer, D., Crocker, B., Jessop, D., & Jones, D. (2015). *Procurement Principles and Management*. London: Pearson Education.
- Balcázar Nava, P., Gonzáles, N. I., López, A., Gurrola Pena, F., & Moysén Chimal, A. (2013). *Investigación Cualitativa*. Toluca.
- Barrera, O., & Casanova, R. (2015). *Logística y comunicación en un taller de vehículos*. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Bermúdez, T., & Rodríguez, F. (2013). *Investigación en la gestión empresarial*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Bernabé, L. (2016). Sector Camaronero: Evolución y proyección a corto plazo. *FCSHOPINA*, 5.

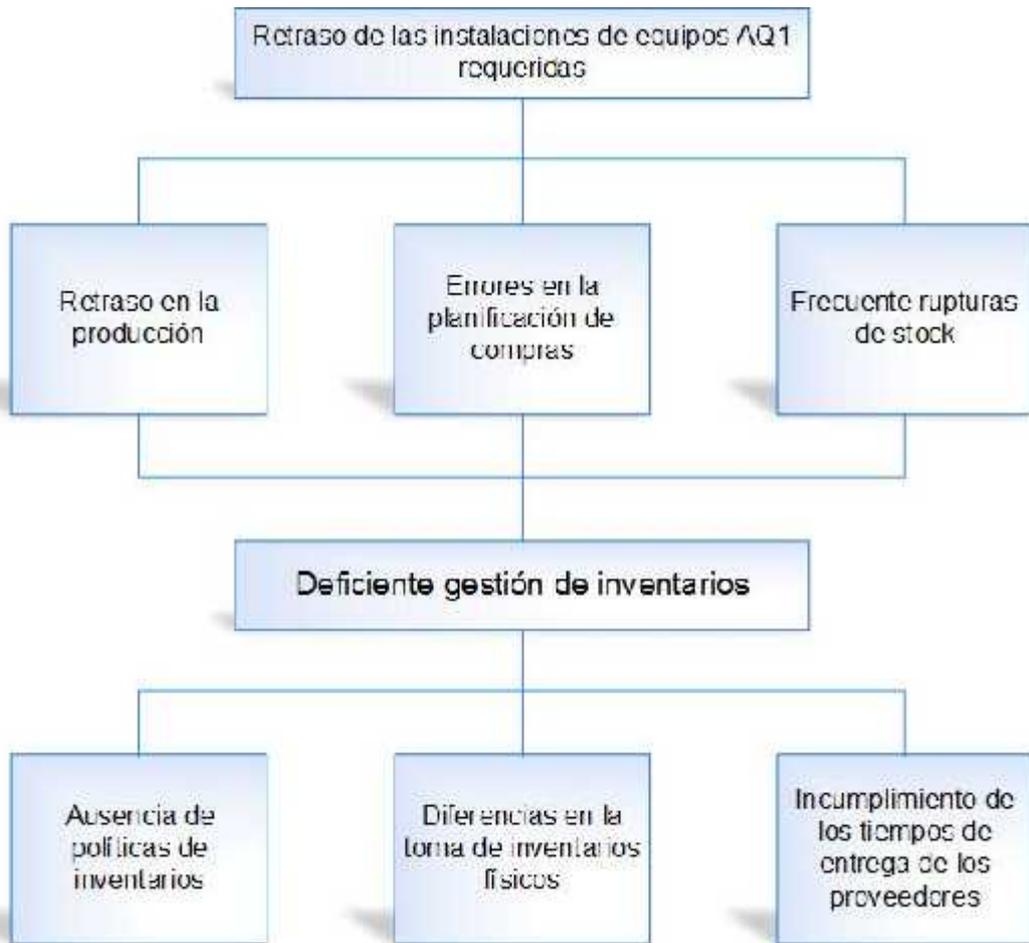
- Bernal, C. (2010). *Metodología de Investigación* (Tercera Edición ed.). Bogotá: Pearson Educación.
- Bilsel, U., & Lin, D. (2016). Ishikawa Cause and Effect Diagrams Using Capture. *Quality Technology & Quantitative Management*, 137. doi: 10.1080/16843703.2012.11673282
- Carballosa, A. N., Guitar, L., & Baraza, X. (2015). *Operaciones decisiones tácticas y estratégicas*. Barcelona: UOC.
- Carrasco, J. C. (2012). *MANUAL CEN*. Lulu.com.
- Causado, E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Scielo*, 163.
- Cedillo, J. G. (2013). *La Investigación Geográfica: Fundamentos, Métodos e Instrumentos*. Editorial Dunken.
- Chavez, J. H. (2012). *Supply Chain Management (Gestión de la cadena de suministro)*. Santiago de Chile: RIL Editores.
- David, F. (2013). *Conceptos de Administración Estratégica*. México: Pearson.
- del Cid, A., Mendez, R., & Sandoval, F. (2011). *Investigación Fundamentos y metodología*. Naucalpan de Juárez: Pearson.
- Donet Sepúlveda, J., & Juárez Varón, D. (2015). *CUADERNOS DE MARKETING Y COMUNICACIÓN EMPRESARIAL*. 3Ciencias.
- Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2012). *Principios de Administración Financiera* (Decimosegunda ed.). México: Pearson Educación. Recuperado el 16 de 05 de 2017
- Gorgues, A. C. (2015). *Guía básica y ejercicios prácticos para la gestión empresarial*. Universitat de Lleida.
- Guerra, Y. (2014). *Modelos y sistemas de inventarios*. Yosvanys R. Guerra Valverde.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill Education.
- Hossen, J., Ahmad, N., & Mithun, S. (2017). An application of Pareto analysis and cause-and-effect diagram (CED) to examine stoppage losses: a textile case from Bangladesh. *The Journal of The Textile Institute*, 6. doi:10.1080/00405000.2017.1308786
- Inza, A. U. (2013). *Manual Básico de Logística Integral*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Koch, R. (2015). *El principio 80/20: El secreto de lograr más con menos*. Grupo Planeta Spain.
- Koridapu, M., & Venkata, K. (2014). Problem Solving Management Using Six Sigma Tools & Techniques. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY*, 91-93.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., Malhotra, M. K., González, M., & Gigola, M. (2013). *Administración de operaciones: procesos y cadenas de suministro*. México: Pearson Educación.
- López, W. (2013). *Ocho pasos para el desarrollo de una investigación*. San Juan: Universidad de Puerto Rico.
- Mahal, I., & Hossain, M. (2015). Activity-Based Costing (ABC) – An Effective Tool for Better Management . *Research Journal of Finance and Accounting* , 66-73.
- Montufar, M., & Medina, J. (2014). *Solución de problemas en ingeniería con MATLAB*. Mexico: Patria S.A.
- Mora, L. (2012). *Indicadores de la gestión logística*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Navas, D. C. (2013). *Desarrollo cognitivo, sensorial, motor y psicomotor en la infancia*. IC Editorial.
- Parmenter, D. (2015). *Key Performance Indicator*. New Jersey: Wiley.

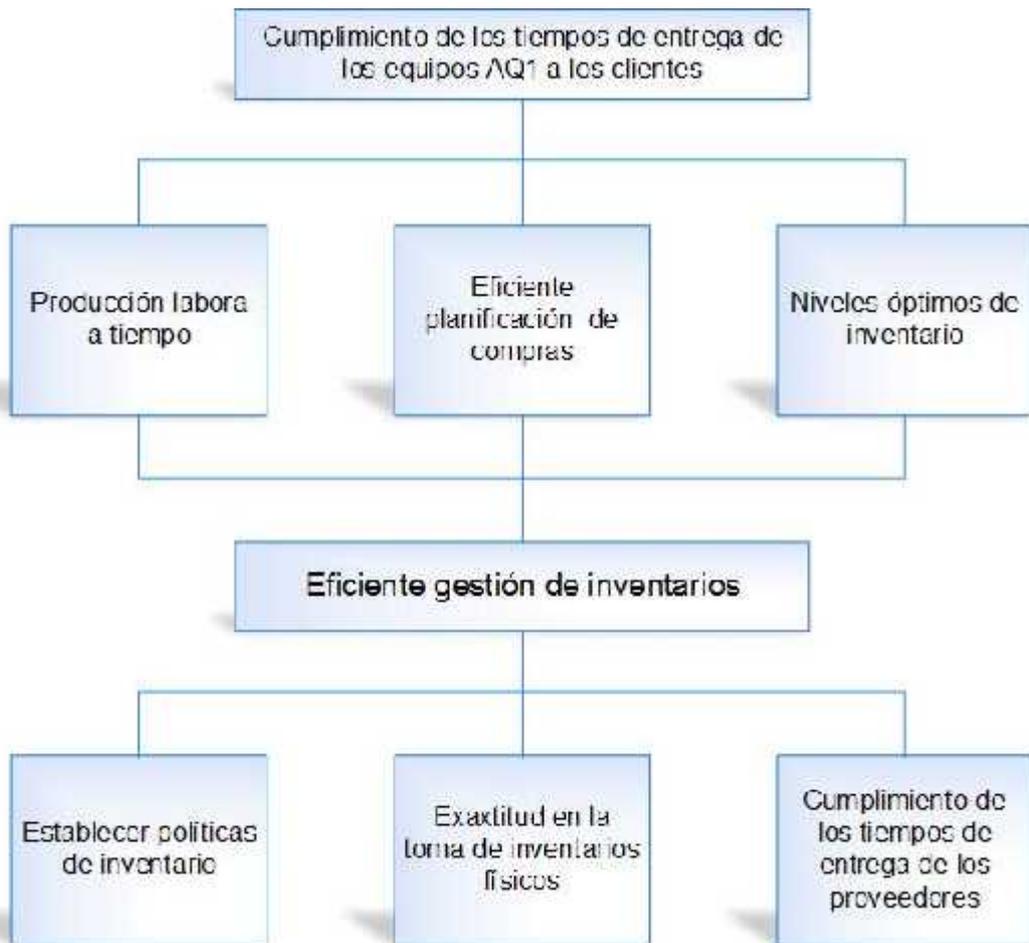
- Ramírez, G., & Manotas, D. (2014). Modelo de medición del impacto financiero del mantenimiento de inventario de suministros. *Scientia Et Technica*, 251.
- Render, B., & Heizer, J. (2014). *Principios de Administración de Operaciones* (Novena ed.). México: Pearson Educación.
- Rezaei, J., & Salimi, N. (2013). Optimal ABC inventory classification using intervalprogramming. *International Journal of Systems Science*, 9.
- Robbins, S., & Coulter, M. (2014). *Administración*. México: Pearson.
- Rojas, V. (6 de Noviembre de 2013). *Issuu*. Obtenido de Issuu: [https://issuu.com/vrojasissuu/docs/131100-material\\_002\\_-\\_administracio](https://issuu.com/vrojasissuu/docs/131100-material_002_-_administracio)
- Salas, H. (2011). *Inventarios*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- SIIGO. (13 de 01 de 2015). *SIIGO*. Obtenido de SIIGO: <http://portaldeclientes.siigo.com/wp-content/uploads/2015/01/CARTILLA-SEMAFORIZACION-1.pdf>
- Suárez, M. L. (2012). *Gestión de Inventarios*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. Recuperado el 26 de 05 de 2017
- Torres Hernandez, Z. (2014). *Administración Estratégica Económico Aministrativo*. Grupo Editorial Patria.
- Torres, E. C. (2015). *Metodología de la investigación interdisciplinaria*. Self published Ink.
- Vara-Horna, A. (2012). *Desde la idea hasta la sustentación: 7 Pasos para una tesis exitosa*. Lima: Universidad de San Martín de Porres.
- Villagra, J. (2016). *Indicadores de Gestión: Un enfoque práctico*. México: Cengage Learning Editores.
- Waller, M., & Esper, T. (2014). *The Definitive Guide to Inventory Management*. New Jersey: Pearson Education.

Zhou, X. (2017). An Overview of Recently Published Global Aquaculture Statistics. *FAN FAO Aquaculture Newsletter*, 6.

## APENDICE A. ÁRBOL DE PROBLEMAS



## APENDICE B. ÁRBOL DE OBJETIVOS





## APENDICE D. LISTADO DE MATERIALES DE AQ1 - PARTE 1

Tipo	Descripción	Por equipo AQ1	Unidad de Medida	Demanda Mensual
Materia Prima	Inverter 600W 24V Sinewave	1	unid	22
Materia Prima	Gabinete Armario Electrico	1	unid	22
Materia Prima	Regulator for Solar Panels - TriStar	1	unid	22
Materia Prima	Tablero DS-AG-04 Plastico 60X50X23 CMTS	1	unid	22
Materia Prima	Adaptador para Tanque de Alimentador AQ1	16	Unid	350
Materia Prima	RXM-4AB1P7 Mini Realy 230VAC	8	unid	175
Materia Prima	RXZ - E2M114M Base Rele 14P	10	unid	219
Materia Prima	Breaker EASY9 SCHN MCB 6000A 230V 2P 6A	8	unid	175
Materia Prima	Varilla 5/8 x 6 USA	1,4	unid	31
Materia Prima	TP-Link 300 Mbps Wirwless N Mini Router	1	unid	22
Materia Prima	Base/Plafon 60X40	1	unid	22
Materia Prima	Relay Schneider Electric RXM4AB1JD 4CO 6A+LTB-LED 12 VDC	2	unid	44
Materia Prima	Reductor DN Largo 50 mm a 2"	8	Unid	175
Materia Prima	Adaptador M Ec 50 mm	8	Unid	175
Materia Prima	Breaker 2P 20A	2	unid	44
Materia Prima	Base Portafusible CSC 1P 63 A 14 x 51	2	unid	44
Materia Prima	Cable Flexible #16	52	m	1138
Materia Prima	Perno 3/8 x 2.5" galvanizado con tuerca y anillos	32	unid	700
Materia Prima	Conector Plug RJ45	7	unid	153
Materia Prima	Fusible 14X51MM 50A 500V	2	unid	44
Materia Prima	Placa de extensión	1	unid	22
Materia Prima	Riel Din Omega 35mm Acero 11370(2metro)	2	m	44
Materia Prima	Tee desague de 2"	8	Unid	175
Materia Prima	Borneras Tapa Transp. 6P CSC 15A	2	unid	44
Materia Prima	V-PG 9 Prensa Estopa PG 9 P/C (4-8mm) Volto	11	unid	241
Materia Prima	Pernos 5/8 x 1" para cama de paneles	4	unid	88
Materia Prima	Codo desague 2"	8	Unid	175
Materia Prima	Terminales en U # 14 - 16	100	unid	2188
Materia Prima	Toma Doble Polar 110V Sobrepuesto	1	unid	22
Materia Prima	Cable Flexible #8 de 7H	6,3	m	138
Materia Prima	Cable THHN AWG #8 600V 90°C SOLIDO	4	m	88
Materia Prima	Grillete para Varilla 5/8	1	unid	22
Materia Prima	Barra Puesta a Tierra 9 x 6 MM 11x6AWG	1	unid	22
Materia Prima	Grillete Galv. P/Cadena North 3/8"	8	unid	175
Materia Prima	Terminales de punta # 14 - 16	100	unid	2188
Materia Prima	Anillos estrella 1/4 x 14 mm	15	unid	328
Materia Prima	Base Portafusible CSC 10X38 Tip gG 32A	1	unid	22
Materia Prima	V-RVS5 Termin. Ojo# 12-10 8.4 mm	15	unid	328
Materia Prima	V-PG 16 Prensa Estopa PG 16 P/C (10-14mm) Volto	2	unid	44
Materia Prima	Pernos de 1/4 x 3/4	10	unid	219
Materia Prima	V-PG 21 Prensa Estopa PG 21 P/C (13-18mm) Volto	2	unid	44
Materia Prima	Tornillo tripa de pato #8 x 1"	16	unid	350
Materia Prima	Pernos de 5mm x 15mm	8	unid	175
Materia Prima	Fusible Normal CSC 10X38 Tip gG 6A	2	unid	44
Materia Prima	V-PG 13.5 Prensa Estopa PG 13.5 P/C (6-12mm) Volto	2	unid	44
Materia Prima	Terminales T/Ojo# 10-12 6.4 MM	1	unid	22
Producto Terminado	Complete Automated Feeders(TOLVAS)	8	unid	175

## APENDICE E. LISTADO DE MATERIALES AQ1 – PARTE 2

Tipo	Descripción	Por equipo AQ1	Unidad de Medida	Demanda Mensua'
Producto Terminado	Controlador SF200	1		22
Producto Terminado	ODO Probes with 4m Clable	2	unid	44
Producto Terminado	Hidrofonos	2	unid	44
Producto Terminado	Juego Gabinete Electrico sin batería	1	unid	22
Producto Terminado	Motores AQ1	8	unid	175
Producto Terminado	Herrajes Sistema AQ1 (Ensamblado)	8	juego	175
Producto Terminado	Mono Solar Paneles 300W	3	unid	66
Producto Terminado	Cable Concentrico 3X14 600V	640	m	14000
Producto Terminado	Caja de Control 8 Alimentadores	1	unid	22
Producto Terminado	Bateria Milenium S2000	2	unid	44
Producto Terminado	Antena NanoStation M2	2	unid	44
Producto Terminado	Postes para Paneles Solares AQ1	1	unid	22
Producto Terminado	Cable UTP Reforzado para Exterior Negro (NXT AB356NXT07)	156	m	3413
Producto Terminado	Anclajes AQ1	8	unid	175
Producto Terminado	Cabo 1/4 Verde C/C 17 Kg. Ideal	2	rollos	44
Producto Terminado	Cama para Paneles Solares AQ1	1	unid	22
Producto Terminado	Respirador en T para Tolvas	8	unid	175
Producto Terminado	Cable UTP Cat 5E	80	m	1750
Producto Terminado	Gorro chino para Tolvas de Alimentador AQ1	8	unid	175
Producto Terminado	Cable Concentrico 2X10 Incable	16	m	350
Producto Terminado	Protectores de motor AQ1	8	unid	175
Producto Terminado	Cable apantallado 2x10	8	m	175
Producto Terminado	Flotadores Pesca PVC RF/TF-17A	8	unid	175
Producto Terminado	Cable Concentrico 2X16 600V	1,75	m	38



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Cajamarca Mero Joseline Michelle**, con C.C: # **0952287662** y **Mendoza Zambrano Dilia María**, con C.C: # **0924803349** autoras del trabajo de titulación: **Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios en la empresa APRACOM S.A** previo a la obtención del título de **INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL INTERNACIONAL** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **28 de agosto del 2017**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Cajamarca Mero, Joseline Michelle**

C.C: **0952287662**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Mendoza Zambrano, Dilia María**

C.C: **0924803349**



## **REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	<b>Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios en la empresa APRACOM S.A.</b>		
<b>AUTOR(ES)</b>	<b>Joseline Michelle, Cajamarca Mero Dilia María, Mendoza Zambrano</b>		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	<b>Ing. José Guillermo, Pérez Villamar, Mgs</b>		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	<b>Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas</b>		
<b>CARRERA:</b>	<b>Gestión Empresarial Internacional</b>		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	<b>Ingeniero en Gestión Empresarial Internacional</b>		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	28 de agosto de 2017	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	<b>135</b>
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	<b>Inventarios, compras, procesos</b>		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	<b>Gestión de inventario, sistema ABC, modelo de mínimos y máximos, Ishikawa, productos, políticas de inventario.</b>		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>			
<p>APRACOM S.A. se dedica a la venta al por menor de insumos y equipos para garantizar la inocuidad alimentaria y equipos para el sector acuícola. La empresa está teniendo varios problemas en la gestión de inventario; por tal razón, el objetivo del presente trabajo de tesis es proponer un sistema de gestión de inventario para mejorar el cumplimiento en los tiempos de entrega de los equipos AQ1. En el presente estudio se utilizaron las siguientes técnicas de recolección de datos: observación directa y datos históricos de la empresa; los análisis de los datos permitieron corroborar los resultados obtenidos en el trabajo de tesis. La investigación es de enfoque cuantitativo, no experimental de tipo longitudinal de análisis evolutivo de grupo. Y el alcance de la investigación fue descriptivo la cual sirvió y permitió identificar las principales causas y efectos de la problemática de la gestión de inventario. La propuesta se enfocó en un plan de acción de la siguiente manera: la clasificación ABC de las partes y materiales de la línea AQ1, establecer los mínimos, máximos y puntos de re-orden, establecer políticas para el área de bodega, y la reestructuración de los procesos actuales de ingreso y salida de materiales de bodega. La presente propuesta ayudará en la organización de la empresa, reducir costos innecesarios, seguir creciendo y aumentar la satisfacción de sus clientes. Se recomienda para futuras investigación proponer el mejoramiento de la gestión de inventarios para la línea de inocuidad alimenticia.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-4- <b>2463856</b> +593-4-2129081	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:joselinecajamarca@gmail.com">joselinecajamarca@gmail.com</a> <a href="mailto:fdilia_mendoza_1@hotmail.com">fdilia_mendoza_1@hotmail.com</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre: Román Bermeo, Cynthia Lizbeth</b>		
	<b>Teléfono:</b> +593-4-3804600 Ext. 1637		
	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:cynthia.roman@cu.ucsg.edu.ec">cynthia.roman@cu.ucsg.edu.ec</a>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			