



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E  
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Tema:**

---

**GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE  
CONFITERÍA Y PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO “DULCEZA”**

---

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la  
obtención del título de Ingeniero Industrial

**ÁREA:** Producción y operaciones

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Diseño, materiales y producción

**AUTOR:** Alex Paul Pérez Cando

**TUTOR:** Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema, Mg

**Ambato - Ecuador**

**febrero – 2024**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE CONFITERÍA Y PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO “DULCEZA” desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Alex Paul Pérez Cando, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, febrero 2024.

-----  
Ing. Christian Ismael Ortiz Sailema, Mg  
TUTOR

## AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE CONFITERÍA Y PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO “DULCEZA” es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, febrero 2024.



Alex Paul Pérez Cando

C.C. 1805103494

AUTOR

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, febrero 2024.



Alex Paul Pérez Cando

C.C. 1805103494

AUTOR

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Alex Paul Pérez Cando, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE CONFITERÍA Y PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO “DULCEZA”, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, febrero 2024.

-----  
Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

-----  
Ing. Mg. John Reyes Vásquez  
PROFESOR CALIFICADOR

-----  
Ing. Mg. Israel Naranjo Chiriboga  
PROFESOR CALIFICADOR

## DEDICATORIA

*A mis padres Mauricio y Alexandra que han sido pilar fundamental en todo este proceso, son los padres que todo hijo desearía tener, esto también es de ustedes.*

*A ti Nicole por todo lo vivido durante este largo camino, por haber sido mi complemento durante todos estos años universitarios, estoy seguro de que jamás los olvidaremos.*

*A mis padrinos Jimena y Marco sus consejos y apoyo han sido fundamentales para culminar esta etapa.*

## AGRADECIMIENTO

*A Dios por encima de todo, a mi familia, a mis padres y mi abuelita Lupe por ser siempre esa luz que me guía.*

*A Nicole por haber creído siempre en que este momento llegaría, por ser ese apoyo incondicional que durante todo este tiempo no dejó de acompañarme.*

*A mis amigos, familiares y todas las personas que me han brindado sus consejos, sin duda han sido de gran ayuda para seguir adelante.*

*A todos mis docentes de la FISEI, sigo pensando que encontrarse con personas que aman la docencia es un verdadero privilegio.*

*A todas las personas que forman parte de Dulceza por mostrar total apertura a la realización de este trabajo de investigación.*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

|   |              |
|---|--------------|
| <b>PORTADA</b> .....                          | <b>i</b>     |
| <b>APROBACIÓN DEL TUTOR</b> .....             | <b>ii</b>    |
| <b>AUTORÍA</b> .....                          | <b>iii</b>   |
| <b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....                | <b>iv</b>    |
| <b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> ..... | <b>v</b>     |
| <b>DEDICATORIA</b> .....                      | <b>vi</b>    |
| <b>AGRADECIMIENTO</b> .....                   | <b>vii</b>   |
| <b>ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS</b> .....     | <b>viii</b>  |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....                 | <b>xii</b>   |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....                | <b>xv</b>    |
| <b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....                 | <b>xviii</b> |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....                | <b>xix</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                         | <b>xx</b>    |
| <b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</b> .....        | <b>1</b>     |
| 1.1 Tema de investigación.....                | 1            |
| 1.1.1 Planteamiento del problema.....         | 1            |
| 1.2 Antecedentes investigativos.....          | 2            |
| 1.3 Fundamentación teórica .....              | 4            |



|   |           |
|---|-----------|
| 1.3.1 Cadena de suministro .....                                | 4         |
| 1.3.2 Operaciones dentro de los almacenes .....                 | 5         |
| 1.3.3 Metodología IPISI.....                                    | 6         |
| 1.3.4 Administración de la demanda.....                         | 8         |
| 1.3.5 Pronóstico de la demanda .....                            | 9         |
| 1.3.6 Errores en los pronósticos .....                          | 16        |
| 1.3.7 Administración de inventarios .....                       | 17        |
| 1.3.8 Proceso analítico jerárquico .....                        | 19        |
| 1.3.9 Costos de inventario.....                                 | 26        |
| 1.3.10 Conteo cíclico de inventario.....                        | 27        |
| 1.3.11 Modelo básico de cantidad económica de pedido (EOQ)..... | 27        |
| 1.3.12 Modelo de periodo fijo de pedidos (Modelo P) .....       | 30        |
| 1.3.13 Indicadores de la gestión de inventarios .....           | 31        |
| 1.4 Objetivos .....   | 32        |
| 1.4.1 Objetivo general.....                                     | 32        |
| 1.4.2 Objetivos específicos .....                               | 32        |
| <b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>                            | <b>33</b> |
| 2.1 Materiales .....  | 33        |
| 2.2 Métodos.....  | 34        |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.2.1 Modalidad de la investigación .....                           | 34        |
| 2.2.2 Población y muestra .....                                     | 36        |
| 2.2.3 Recolección de información.....                               | 36        |
| 2.2.4 Procesamiento y análisis de datos .....                       | 37        |
| <b>CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>                    | <b>38</b> |
| 3.1 Reconocimiento general de la empresa.....                       | 38        |
| 3.2 Análisis de situación actual.....                               | 39        |
| 3.2.1 Análisis de situación actual en base a metodología IPISI..... | 45        |
| 3.2.2 Análisis Pareto de la situación actual.....                   | 56        |
| 3.3 Clasificación de inventario.....                                | 58        |
| 3.4 Análisis de la demanda de los artículos relevantes .....        | 68        |
| 3.4.1 Casos especiales .....  | 74        |
| 3.5 Cálculo de costos relevantes .....                              | 77        |
| 3.6 Selección de política de inventario .....                       | 80        |
| 3.7 Cálculo de criterios para establecer el Modelo P .....          | 80        |
| 3.7.1 Demanda promedio durante el periodo vulnerable .....          | 80        |
| 3.7.2 Cálculo de inventario de seguridad.....                       | 83        |
| 3.7.3 Cálculo de q.....   | 85        |
| 3.8 Política de inventario.....                                     | 86        |

|  |            |
|--|------------|
| 3.8.1 Política cuando el valor “q” es mayor que cero ..... | 86         |
| 3.8.2 Valor “q” menor que cero .....                       | 87         |
| 3.9 Análisis de propuesta de mejora .....                  | 88         |
| 3.10 Propuestas de mejora en base a metodología IPISI..... | 90         |
| 3.10.1 Fase 1: Infraestructura.....                        | 90         |
| 3.10.2 Fase 2: Procesos .....                              | 93         |
| 3.10.3 Fase 3: Inventario.....                             | 118        |
| 3.10.4 Fase 4: Seguridad.....                              | 119        |
| 3.10.5 Fase 5: Indicadores.....                            | 119        |
| <b>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>   | <b>122</b> |
| 4.1 Conclusiones .....                                     | 122        |
| 4.2 Recomendaciones.....                                   | 123        |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                     | <b>124</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>  | <b>126</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Porcentaje de tiempo que representa cada actividad.....                | 6  |
| Tabla 2. Escala de Saaty.....   | 22 |
| Tabla 3. Índice de consistencia aleatoria.....                                  | 25 |
| Tabla 4. Lista de materiales utilizados en el trabajo de investigación .....    | 33 |
| Tabla 5. Datos informativos de la empresa.....                                  | 38 |
| Tabla 6. Ficha de levantamiento del proceso de realización de pedidos .....     | 40 |
| Tabla 7. Ficha de levantamiento del proceso de recepción de mercadería .....    | 41 |
| Tabla 8. Ficha de levantamiento del proceso de colocación y almacenamiento..... | 42 |
| Tabla 9. Levantamiento del proceso de preparación de pedidos .....              | 43 |
| Tabla 10. Ficha de levantamiento del proceso de despacho .....                  | 44 |
| Tabla 11. Cantidad de productos por categoría.....                              | 53 |
| Tabla 12. Calificación brindada por la gerente .....                            | 60 |
| Tabla 13. Calificación de bodeguera.....  | 60 |
| Tabla 14. Calificación auxiliar contable .....                                  | 61 |
| Tabla 15. Calificaciones unificadas .....                                       | 62 |
| Tabla 16. Datos normalizados.....   | 62 |
| Tabla 17. Ponderación unificada de los criterios .....                          | 62 |
| Tabla 18. Información proporcionada por la empresa .....                        | 63 |
| Tabla 19. Datos normalizados.....   | 65 |
| Tabla 20. Puntaje obtenido por cada artículo.....                               | 66 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 21. Clasificación del inventario .....                                     | 67 |
| Tabla 22. Resumen de clasificación por categorías .....                          | 68 |
| Tabla 23. Demanda proporcionada por la empresa.....                              | 69 |
| Tabla 24. Errores generados en cada método de pronóstico .....                   | 71 |
| Tabla 25. Mínimo error generado y pronóstico recomendado .....                   | 72 |
| Tabla 26. Resumen de los métodos seleccionados.....                              | 73 |
| Tabla 27. Productos con datos históricos escasos .....                           | 74 |
| Tabla 28. Artículos con porcentaje de error superior al límite establecido ..... | 75 |
| Tabla 29. Ventajas y desventajas de aplicar estimaciones del personal .....      | 76 |
| Tabla 30. Cálculo del costo de tiempo invertido en hacer pedidos.....            | 77 |
| Tabla 31. Análisis de costos indirectos .....                                    | 78 |
| Tabla 32. Suma de todos los costos .....   | 78 |
| Tabla 33. Costos ocupados para mantener inventario.....                          | 79 |
| Tabla 34 Resumen cálculo del costo de mantener inventario .....                  | 79 |
| Tabla 35. Demanda promedio pronosticada.....                                     | 80 |
| Tabla 36. Establecimiento de periodos de revisión.....                           | 82 |
| Tabla 37. Cálculo de inventario de seguridad.....                                | 84 |
| Tabla 38. Cálculo de cantidad a pedir .....                                      | 85 |
| Tabla 39. Política de inventario cuando "q" es mayor que cero .....              | 86 |
| Tabla 40. Política de inventario cuando "q" es menor que cero .....              | 87 |
| Tabla 41. Datos utilizados para cálculo de costos de adquisición .....           | 89 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 42. Comparación de modelo actual con propuesta de mejora.....            | 90  |
| Tabla 43. Responsables del procedimiento de realización de pedidos .....       | 95  |
| Tabla 44. Cronograma de visitas y conteos .....                                | 96  |
| Tabla 45. Formato para el registro de inventario .....                         | 97  |
| Tabla 46. Indicador del procedimiento de realización de pedidos.....           | 102 |
| Tabla 47. Formato para toma de inventario físico .....                         | 103 |
| Tabla 48. Responsables del procedimiento de ajuste de inventario.....          | 105 |
| Tabla 49. Responsables del procedimiento de recepción de mercadería.....       | 108 |
| Tabla 50. Indicar del procedimiento de recepción de pedidos.....               | 110 |
| Tabla 51 Formato para registro de novedades en facturas de compra .....        | 111 |
| Tabla 52. Responsables del procedimiento de almacenamiento de mercadería ..... | 112 |
| Tabla 53. Indicador clave para el procedimiento de almacenamiento .....        | 114 |
| Tabla 54. Responsables del procedimiento de despacho .....                     | 116 |
| Tabla 55. Indicador clave del procedimiento de despacho .....                  | 117 |
| Tabla 56. Programación de conteos cíclicos .....                               | 118 |
| Tabla 57. Indicador clave de rotación de inventario .....                      | 119 |
| Tabla 58. Indicador de volumen de compra.....                                  | 120 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Actividades de la cadena de suministro.....                          | 4  |
| Figura 2. Flujo de operaciones dentro de un almacén.....                       | 5  |
| Figura 3. Componentes de demanda .....   | 11 |
| Figura 4. Clasificación ABC .....  | 18 |
| Figura 5. Estructuración del problema con 3 niveles básicos de jerarquía ..... | 20 |
| Figura 6. Estructuración del problema con 4 niveles de jerarquía.....          | 21 |
| Figura 7. Matriz de comparaciones.....   | 22 |
| Figura 8. Matriz de comparaciones normalizada .....                            | 23 |
| Figura 9. Establecimiento de prioridades.....                                  | 23 |
| Figura 10. Cálculo de Lambda máx. ....   | 25 |
| Figura 11. Logo Expert Choice.....   | 26 |
| Figura 12. Niveles en el ciclo del inventario.....                             | 28 |
| Figura 13 Comportamiento del modelo de cantidad fija (P).....                  | 30 |
| Figura 14. Infraestructura que utiliza la empresa.....                         | 45 |
| Figura 15. Calidad del piso del almacén de atención al público.....            | 46 |
| Figura 16. Tipo de piso en las plantas 2 y 3.....                              | 47 |
| Figura 17. Escaleras en los pisos 2 y 3 .....                                  | 48 |
| Figura 18. Tipo de piso en la segunda propiedad.....                           | 49 |
| Figura 19. Área de carga y descarga de mercancías .....                        | 50 |
| Figura 20. Problemática de no contar con muelles de carga.....                 | 50 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 21. Distancia entre pasillos.....  | 51  |
| Figura 22. Porcentaje de participación de productos por cada categoría.....         | 54  |
| Figura 23. Evidencias identificadas en la fase de seguridad.....                    | 55  |
| Figura 24. Análisis de Pareto en base al costo de adquisición de los productos..... | 56  |
| Figura 25. Análisis Pareto en base a existencias.....                               | 57  |
| Figura 26. Creación de modelo AHP.....  | 59  |
| Figura 27. Modelo AHP en el software Expert Choice.....                             | 59  |
| Figura 28. Porcentaje de participación de cada categoría.....                       | 68  |
| Figura 29. Casos especiales de comportamiento de la demanda.....                    | 74  |
| Figura 30. Layout del primer piso.....  | 92  |
| Figura 31. Layout segundo piso.....   | 92  |
| Figura 32. Layout de la distribución del piso tres.....                             | 93  |
| Figura 33. Tablero de registro de inventario.....                                   | 98  |
| Figura 34. Recuadro de segmentación de datos.....                                   | 99  |
| Figura 35. Datos relevantes del modelo.....   | 100 |
| Figura 36. Política de inventario cuando “q” es negativo.....                       | 100 |
| Figura 37. Política de inventario cuando "q" es positivo.....                       | 101 |
| Figura 38. Diagrama de flujo del procedimiento para realización de pedidos.....     | 102 |
| Figura 39. Flujograma del procedimiento de ajuste de inventario.....                | 106 |
| Figura 40. Flujograma del procedimiento de recepción de mercadería.....             | 110 |
| Figura 41. Flujograma del proceso de almacenamiento.....                            | 114 |



Figura 42. Flujograma del procedimiento de despacho ..... 117

## ÍNDICE DE ANEXOS

|  |     |
|--|-----|
| Anexo A. Ficha de levantamiento de proceso.....  | 126 |
| Anexo B. Modelo de entrevista.....   | 127 |
| Anexo C. Entrevista a gerencia.....  | 128 |
| Anexo D. Entrevista a la persona encargada de bodega .....   | 129 |
| Anexo E. Entrevista al personal administrativo .....   | 130 |
| Anexo F. Entrevista al personal de despacho.....   | 132 |
| Anexo G Datos utilizados para el cálculo de porcentajes de participación de<br>productos por categoría ..... | 133 |
| Anexo H. Evidencia de visitas a la empresa .....   | 134 |
| Anexo I. Calificación por parte de gerencia.....   | 135 |
| Anexo J. Ponderación de criterios en base a la calificación de gerencia .....                                | 135 |
| Anexo K. Calificación y valor de inconsistencia del juicio de la bodeguera.....                              | 136 |
| Anexo L. Ponderación de la persona encargada de bodega .....   | 137 |
| Anexo M. Calificación e inconsistencia del juicio de la persona auxiliar contable.                           | 137 |
| Anexo N. Ponderación de criterios en base al juicio de la persona auxiliar contable<br>.....                 | 138 |
| Anexo O. Formato para el registro de novedades en facturas de compra.....                                    | 138 |
| Anexo P. Formato para el registro de coteo de inventario .....   | 139 |

## RESUMEN EJECUTIVO

En el presente documento se detalla el desarrollo de un modelo de gestión de inventarios para la empresa “Dulceza” en donde se identificó la situación actual del área logística mediante el uso de entrevistas fundamentadas en una metodología especializada llamada IPISI en la cual se evaluaron distintos parámetros de la empresa identificando varias fuentes de mejora entre las cuales se puede mencionar la escasa capacidad de almacenamiento, nula toma de acción en gestión de inventario, así como el nulo establecimiento de políticas y estándares que ayuden a la toma de decisiones de reabastecimiento, por último el hecho de no contar con manuales documentados en los que se evidencie las actividades y los controles que se deben llevar a cabo para gestionarlas.

Todo esto se tomó en cuenta para trabajar en un modelo que se adecúe a sus necesidades, por lo cual se clasificó el inventario de la empresa con la utilización de un modelo analítico jerárquico en el que se tomaron en cuenta los criterios de las personas involucradas en la gestión de inventarios de la empresa lo que permitió establecer jerarquías para clasificar el inventario de una manera robusta y en consenso con todos los entes involucrados, esto permitió una adecuada estratificación para focalizar las medidas tomadas a los productos considerados más relevantes o en categoría A.

Se analizó el comportamiento de la demanda de dichos artículos, los cuales se utilizaron para establecer un modelo de gestión basado en periodos fijos de revisión, en el cual se puede mencionar que a pesar de que la demanda en el período estudiado incrementa en un 43.44%, los costos de adquisición de inventario incrementan tan solo un 1.02%. Este incremento resulta ser mínimo pues los costos no sufren un incremento significativo como así lo demuestra la demanda, la causa principal es que los productos con mayor costo de adquisición disminuyen su demanda, mientras que los productos con menor costo incrementan su demanda de acuerdo con los pronósticos realizados.

**Palabras clave:** IPISI, proceso analítico jerárquico, gestión de inventario, modelo de reabastecimiento.

## ABSTRACT

The following document outlines the development of an inventory management model for the company "Dulceza," where the current situation of the logistics area was identified through the use of interviews based on a specialized methodology called IPISI. Various parameters of the company were evaluated, identifying several areas for improvement, including limited storage capacity, lack of action in inventory management, and the absence of established policies and standards to aid in replenishment decision-making. Lastly, the absence of documented manuals detailing the activities and controls necessary for management was noted.

All of this was taken into account to develop a model tailored to their needs. The company's inventory was classified using an analytical hierarchical model, considering the criteria of individuals involved in inventory management, allowing for the establishment of robust hierarchies agreed upon by all parties involved. This facilitated adequate stratification to focus measures on products deemed most relevant or in category A.

The demand behavior of these items was analyzed to establish a management model based on fixed review periods. Despite a 43.44% increase in demand during the studied period, inventory acquisition costs increased by only 1.02%. This minimal increase is due to higher-cost items experiencing decreased demand, while lower-cost items see increased demand according to forecasts.

**Keywords:** IPISI, analytic hierarchy process, inventory management, replenishment model.

## **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Tema de investigación**

GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE CONFITERÍA Y PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO “DULCEZA”

#### **1.1.1 Planteamiento del problema**

Los escenarios globalizados en los que vivimos en la actualidad plantean desafíos importantes para las empresas que manejan grandes cantidades de inventarios pues mantener un equilibrio del stock disponible y una inversión eficiente en los mismos es cada vez más complicado debido a la situación económica poco estable y la variación tan imprevista en las necesidades de los clientes [1].

No es un secreto que los procesos logísticos brindan a las empresas ventajas competitivas importantes sobre aquellas organizaciones que tienen falencias en la misma. Uno de los principales errores que se encuentran en empresas de todo tamaño es la de tener más artículos de los que se necesita para la venta, esto principalmente es causado cuando las demandas son inciertas lo cual puede ocasionar inconvenientes de rentabilidad o falta de liquidez en las empresas [2].

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas e Información de Perú, se crean alrededor de 250 mil empresas anuales, sin embargo, en el primer semestre de 2019 cerca de 47 mil empresas formales se cerraron y aunque las causas son diversas, una de las principales causas es la mala gestión de inventarios [3].

Algunos de los desafíos de la gestión de inventarios en Ecuador incluyen la falta de tecnología y sistemas adecuados que permitan dar seguimiento en tiempo real a los niveles de inventario, esto sumado a una inadecuada gestión de la demanda y la falta de capacitación a los operarios plantean desafíos que incurren en problemas de eficiencia, poca productividad y escasa rentabilidad de las empresas [4].

Problemas también como la falta de un proceso estructurado dentro de las organizaciones pueden ocasionar que empresas que distribuyen productos perecibles

incurran en costos por obsolescencia y deterioro de estos, lo que afecta claramente a su rentabilidad y a la futura toma de decisiones [5].

Dulceza es una empresa que cuenta con más de 20 años de experiencia en el negocio confitero, lo cual le ha permitido obtener una presencia importante dentro del mercado y de los consumidores principalmente dentro la provincia de Tungurahua y con menos impacto en la región sierra centro del país.

Al ser una empresa netamente comercial, cuenta con la mayoría de sus activos en inventario de producto terminado precisamente para responder ante las necesidades de sus clientes, actualmente la empresa cuenta con más de 1000 SKU lo cual ha generado ciertos inconvenientes al momento de gestionar adecuadamente su inventario, pues la gestión de este se ha llevado durante años de manera empírica, tomando decisiones en base a la experiencia de las personas encargadas por lo que claramente no se cuenta con un criterio estandarizado al momento de realizar el proceso de abastecimiento y control del inventario.

Las problemáticas que se presentan en la empresa son por ejemplo la incoherencia entre los datos del sistema y las unidades físicas en bodega, lo cual genera un ambiente de falsa realidad ocasionando inconvenientes en el nivel de servicio al cliente, además de generar a la empresa costos por faltantes o por excedentes de inventario. De la misma manera esto afecta a la toma de decisiones la cual es fundamental para abastecerse en el tiempo y la cantidad adecuada.

## **1.2 Antecedentes investigativos**

Una estructura organizativa precaria, así como una carencia de manuales organizativos y de funciones causa que las empresas no cuenten con personal capacitado para realizar el trabajo en el área de bodegas, por lo que recomiendan implementar procesos de aprendizaje mediante capacitaciones que deberán ser planificadas por la empresa con el fin de mejorar el compromiso de los trabajadores hacia sus funciones [5].

Diversos estudios mencionan que aproximadamente el 38.6% de los principales productos de una empresa se encuentran en sobre stock además de que el 8.59% de los pedidos son rechazados por la falta de stock. Por lo cual concluye que las empresas

tienen deficiencias en la distribución de los almacenes, acompañado de una escasa planificación y control de sus procesos de abastecimiento [6].

Por otra parte, la falta de control de inventarios ha llevado a las organizaciones a reducir drásticamente su rentabilidad, esto a su vez causa que disminuyan los clientes debido al incumplimiento en los tiempos de entrega lo que ocasiona una desventaja competitiva importante [7].

Es clave tomar en cuenta lo importante que es para este tipo de empresas contar con procedimientos óptimos para el manejo adecuado de inventarios ya que estos al ser productos de consumo masivo tienen como característica su alta rotación, lo que plantea un desafío importante a sus trabajadores al momento de seleccionar el punto adecuado de reabastecimiento [8].

Muchas empresas no cuentan con una clasificación y organización adecuada de sus productos, esto ocasiona que haya obstáculos y aglomeración en las bodegas, ocasionando caos y desconocimiento de la ubicación de cada producto ocasionando errores frecuentes en el proceso de preparación los pedidos [9].

Los inventarios causan efectos importantes en todas las fases administrativas de estas empresas, demostrando formar parte de un papel multifuncional estratégico para la toma de decisiones, por lo que destacan la importancia de llevar a cabo un análisis teórico y cuantitativo de las empresas que aporte a la resolución de problemas en materia de gestión de inventarios [10].

De la misma manera, si bien las personas conocen lo que deben realizar dentro de sus actividades relacionadas a la gestión de inventarios se presenta deficiencias en la organización de la bodega, lo cual genera pérdidas por deterioros y daños, afectando las ganancias de la empresa. Por lo cual recomiendan distribuir de mejor manera las mercancías categorizándolas para evitar pérdidas [11].

La gestión de inventarios en una muestra de 293 Pymes influye en un 74% en el desempeño financiero de estas, por lo que se ven afectados indicadores financieros como la liquidez, solvencia y endeudamiento. Recomiendan a los líderes de las

empresas evaluar y capacitarse en competencias gerenciales que ayuden a tomar mejores decisiones [12].

Una correcta administración del inventario involucra no solo a la empresa que aplica las técnicas, sino que incluye la relación que se tienen con todos los entes involucrados dentro de la cadena de suministros, ocasionando restricciones como tiempo de reposición o calidad de los productos [13].

### 1.3 Fundamentación teórica

#### 1.3.1 Cadena de suministro

Es el conjunto de actividades funcionales como transporte, distribución, control de inventarios que son necesarias para llevar a cabo la venta de los productos. Estas empiezan con la búsqueda de materias primas, su transformación, transporte y entrega al consumidor final. Debido a que las fuentes de materias primas, los puntos de venta y las fábricas no se encuentran en un solo lugar, las actividades logísticas se repiten varias veces a lo largo antes de llegar a su lugar de mercado [14]. Dichas actividades se muestran ilustradas a continuación en la Figura 1.

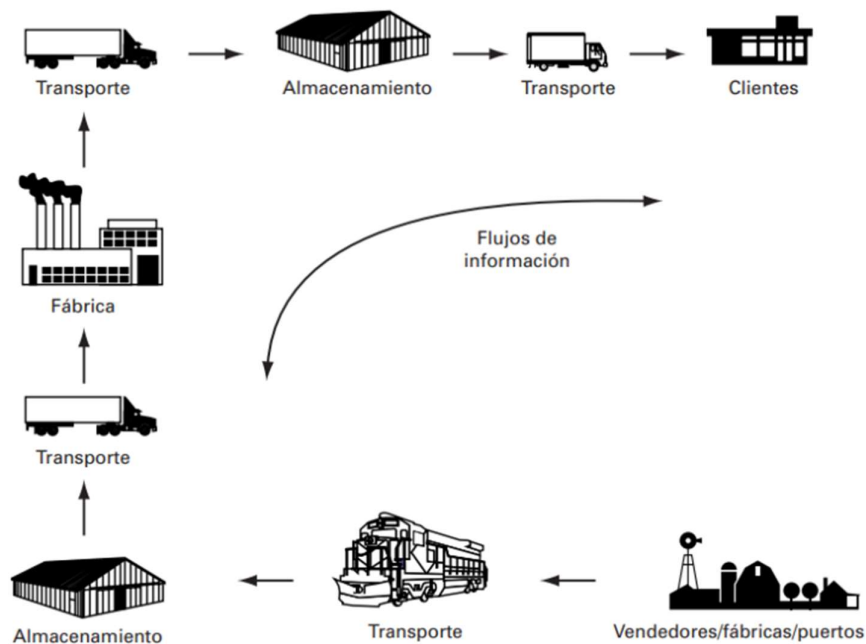


Figura 1. Actividades de la cadena de suministro [14]



### 1.3.2 Operaciones dentro de los almacenes

La finalidad de los almacenes puede variar bastante en base al objetivo para lo que fueron creados, a pesar de esto la mayoría de los almacenes dedican gran cantidad de tiempo a operaciones como: recepción de mercancía, ordenamiento, clasificación, almacenamiento, recuperación de productos en base al requerimiento de clientes y finalmente envío de pedidos. Aunque estos no son una regla general es común observar el flujo de actividades presentado en la Figura 2 [15].

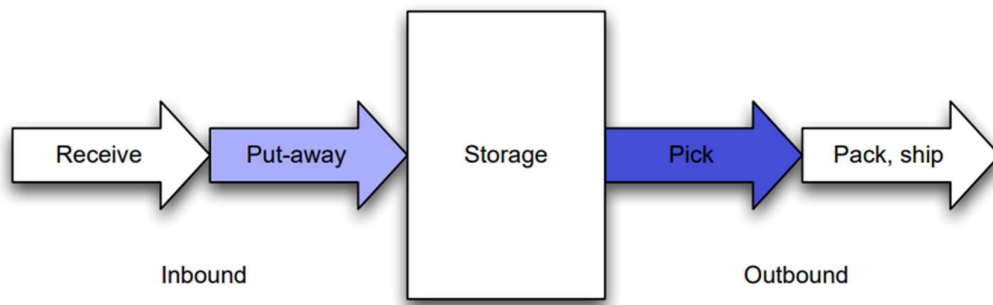


Figura 2. Flujo de operaciones dentro de un almacén [15]

#### *a. Recepción de mercancía*

Este proceso inicia normalmente con la notificación anticipada del arribo de pedidos, permitiendo organizar tareas como recepción y descarga. Es importante que estos sean registrados adecuadamente asumiendo su propiedad y notificando su disponibilidad para la venta. Normalmente la operación de recepción representa un 10% de los costos operativos del almacén. [15].

#### *b. Almacenamiento*

Es necesario determinar una adecuada ubicación de almacenamiento para cada producto, pues se puede optimizar gran cantidad de tiempo y esfuerzo determinando que tan rápido y costoso se desea recuperarlos, con lo cual se recomienda utilizar un segundo inventario enfocado en ubicaciones. Este proceso puede requerir cantidades considerables de mano de obra por lo que se considera que representa el 15% de los costos en un almacén [15].

### *c. Ordenamiento y empaque*

Normalmente se realizan verificaciones de los pedidos recibidos de los clientes para después generar listas de preparación las cuales normalmente se generan con la ayuda de sistemas computarizados. Esta operación es compleja y normalmente se considera que representa el 55% de los costos del almacén, desglosados como se muestra en la Tabla 1 [15].

Tabla 1. Porcentaje de tiempo que representa cada actividad [15]

| <b>Actividad</b>   | <b>% de tiempo</b> |
|--------------------|--------------------|
| Traslados          | 55%                |
| Búsqueda           | 15%                |
| Recolección        | 10%                |
| Tramites y papeleo | 20%                |
| <b>Total</b>       | <b>100%</b>        |

En donde se puede concluir que la labor que toma más tiempo y en la que es necesario trabajar para minimizarla son los traslados.

### *d. Chequeo y empaque*

El empaque del pedido se realiza en un solo lugar con lo que se eliminan los traslados, el uso de mano de obra es menor y es adecuado al mismo tiempo realizar el chequeo del pedido con fines de verificar su precisión. Este resulta ser un indicador clave de servicio al cliente ya que puede representar una ventaja competitiva importante [15].

### *e. Envió*

Se debe organizar la carga que se enviará por lo que generalmente se consolidan los paquetes para realizar el traslado de las mercancías, es importante conocer la ruta establecida, el tiempo en el traslado, distancia y cantidad de paquetes para ordenarlos de manera adecuada [15].

## **1.3.3 Metodología IPISI**

Método con el que se analiza los almacenes o bodegas con el objetivo de establecer estrategias que mejoren la gestión integral de los mismos, todo esto enfocado al

mejoramiento utilizando recursos propios sin incurrir en costos de contratación de operadores logísticos externos. Esta metodología plantea 5 fases de análisis [16].

**a. Fase 1: Análisis de infraestructura y áreas**

Se evalúan aspectos relacionados con la calidad de los pisos en el que se identifica si la construcción es técnicamente viable y no represente riesgos para las operaciones debido a limitaciones estructurales. Aspectos como muelles de carga y descarga, así como los espacios de maniobra también son evaluados para garantizar el correcto flujo de material [16].

**b. Fase 2: Análisis de procesos**

Todas las empresas cuentan con procesos para realizar sus actividades, pero no todas cuentan con procedimientos documentados, por consecuencia se ejecutan actividades que no agregan valor ocasionando falta de eficiencia y productividad. En esta fase se analiza los aspectos relacionados a todos los procesos involucrados dentro de la gestión de los almacenes, que las personas encargadas de estos cuenten con la capacitación adecuada y realicen sus actividades en base a estándares establecidos [16].

**c. Fase 3: Análisis de inventario**

Los aspectos que se evalúan en esta fase se enfocan en el stock disponible de las empresas, en donde datos como cuantía del inventario, categorización, obsolescencia, nivel de servicio, exactitud del inventario, conteos cíclicos, así como también la tecnología utilizada para el control de estos; resulta crítico para asegurar el provisionamiento de la cantidad adecuada de inventario, en el momento indicado, en el lugar correcto y al menor costo [16].

**d. Fase 4: Seguridad laboral y ocupacional**

Los riesgos dentro de los almacenes o bodegas pueden variar en función del tipo de productos que se almacenan, la idoneidad de los equipos utilizados para su manejo y los medios de prevención adoptados para ejecutar las operaciones logísticas. En este aspecto se evalúan las acciones y normativas aplicadas por la empresa para minimizar los riesgos previamente identificados, en donde temas como señalización, delimitación

de áreas, equipos de protección individual utilizados o estándares establecidos para el manejo de productos peligrosos son criterios de suma importancia [16].

*e. Fase 5: Indicadores logísticos*

Todo proyecto de mejora merece ser medido para evaluar el cumplimiento de los estándares establecidos, por esta razón en esta fase se evalúan las actividades de control que realiza la empresa para el adecuado desarrollo de las actividades propuestas. Cada proceso debe ser evaluado por mínimo un indicador clave, estos deben calcularse recurrentemente[16].

**1.3.4 Administración de la demanda**

El principal objetivo de gestionar la demanda de las empresas es coordinar y controlar decisiones importantes para los gerentes, esta gestión ayuda a planificar adecuadamente áreas como finanzas y contabilidad, marketing y ventas además de producción y operaciones. Todo esto con el objetivo de usar con eficiencia los recursos disponibles [17].

Se conocen principalmente 2 fuentes de demanda en las cuales basarse para gestionarla, estas son: demanda dependiente e independiente.

*a. Demanda dependiente e independiente*

Es la demanda que un producto o servicio provoca sobre otro producto o servicio. El ejemplo clásico es de la demanda de productos ensamblados como es la venta de bicicletas la cual es una **demandas independiente**, estas generan a su vez la demanda de ruedas, cadenas o manubrios las cuales están en dependencia de la demanda de bicicletas. Esta clase de demanda requiere mayormente una tabulación y no un pronóstico para cuantificarlas [17].

Las empresas no pueden hacer mayor cosa para gestionar la demanda dependiente, pero si pueden optar por varias opciones para administrar la demanda independiente entre las opciones que se pueden realizar se tiene:

- **Optar por un papel activo e influir sobre la demanda**

Se puede incrementar la demanda ofreciendo incentivos tanto a clientes como colaboradores, crear campañas, ofrecer descuentos o bajar precios, por el contrario, se puede disminuir la demanda con el incremento de precios o la reducción de incentivos [17].

- **Optar por un papel pasivo y solo responder a la demanda**

Algunas razones para que las empresas no quieran influir sobre la demanda es que estas estén funcionando a su total capacidad, en donde no sea posible incrementar la respuesta si la demanda incrementara, otra razón para no querer influir sobre la demanda es el elevado gasto que esto representa para la empresa. De igual manera se pueden citar varias razones como los ámbitos legales, competitivas, ambientales o éticas [17].

### **1.3.5 Pronóstico de la demanda**

Existen 4 modelos básicos de pronóstico de la demanda: cualitativos, series de tiempo, relaciones causales y simulación. Los modelos cualitativos se basan en opiniones subjetivas, mientras que los distintos modelos cuantitativos se basan en la idea de utilizar información de demanda pasada para predecir la demanda futura. Estos datos normalmente incluyen aspectos como tendencia, componentes estacionales o comportamientos cíclicos [17].

El modelo de relaciones causales se basa en una técnica de regresión lineal en donde factores relacionados al ambiente afectan directamente a la demanda, por otro lado, los modelos de simulación permiten tomar en cuenta varias suposiciones de un pronóstico [17].

#### ***a. Componentes de la demanda***

En la mayoría de los casos la demanda ya sea de productos o servicios tienen 6 componentes básicos:

- **Demanda promedio**

Demanda media durante el periodo de tiempo en el que se realiza el análisis.

- **Tendencia**

Inclinación de los datos a la alta o baja, esta normalmente es el punto de partida de los pronósticos, pues la tendencia se irá ajustando o suavizando con los otros componentes según se vayan identificando [17].

- **Elementos estacionales**

Tienen que ver con las diferentes épocas del año en donde ciertos productos incrementan o disminuyen su demanda.

- **Elementos cíclicos**

Proviene de sucesos que en la mayoría de los casos son difíciles de determinar como elecciones políticas, guerras, condiciones socioeconómicas o presiones políticas o sociales [17].

- **Variación aleatoria**

Se generan debido a acontecimientos fortuitos, conocida también como la parte inexplicable de la demanda, en donde no se puede identificar adecuadamente su comportamiento [17].

- **Autocorrelación**

Este valor tiene que ver con la persistencia de un hecho en específico, esto dado a que un valor se repite en un momento dado teniendo una correlación con valores anteriores [17].

Parte de estos componentes se los puede apreciar de mejor manera a continuación en la Figura 3 en donde se puede observar el comportamiento durante el tiempo de un producto en particular [17].

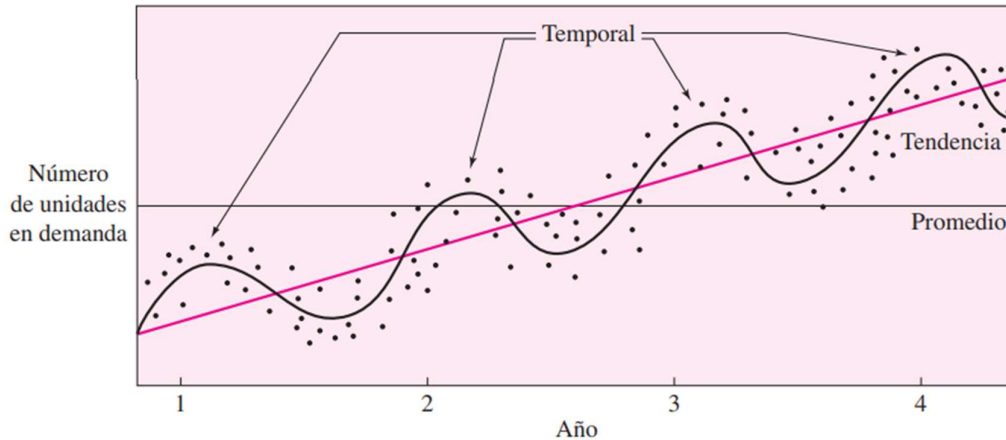


Figura 3. Componentes de demanda [17]

**b. Método de promedio móvil simple**

Método de pronóstico de series de tiempo que se recomienda utilizar cuando la demanda no crece ni baja con rapidez y no tiene componentes estacionales. Este método elimina fluctuaciones aleatorias que en su mayoría son centrados, por lo que se recomienda utilizar datos anteriores para predecir un periodo inmediato de manera directa [17].

Es importante seleccionar un periodo adecuado para promediar los datos, cuando más largo es este periodo más se suavizarán los elementos aleatorios, pero si los elementos tienen tendencia marcada la elección de este periodo retrasará la misma. Por otro lado, los periodos más cortos producen mucha oscilación, pero existen señales de seguimiento cercano a la tendencia de los datos [17].

La fórmula utilizada para calcular un promedio móvil simple es:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n} \tag{1}$$

En donde:

**F<sub>t</sub>** = Pronóstico para el siguiente periodo

**n** = Número de periodos a promediar

**A<sub>t-1</sub>** = Suceso real en el periodo pasado

**A<sub>t-n</sub>** = Secesos reales hace n periodos atrás

Una de las desventajas de aplicar el método de promedio móvil simple es que todos los elementos deben manejarse como información, pues un nuevo pronostico se debe realizar agregando datos nuevos y eliminando los anteriores [17].

### *c. Método de promedio móvil ponderado*

Este método se basa en el método de promedio móvil simple, pero en este caso establece cierta importancia a cada elemento a promediar, siempre y cuando estas ponderaciones sumen siempre 1. En este caso si se realiza un análisis de 4 periodos atrás se puede establecer importancia a cada uno de estos tal vez con un 40% al periodo 1, el segundo periodo tal vez un 30%, el tercer periodo 20% y el ultimo un 10% [17].

La fórmula de cálculo para este método se presenta a continuación:

$$F_t = w_1A_{t-1} + w_2A_{t-2} + \dots + w_nA_{t-n} \quad (2)$$

En donde:

**F<sub>t</sub>** = Pronóstico para el periodo siguiente

**w<sub>1</sub>** = Ponderación establecida para el periodo t-1

**w<sub>2</sub>** = Ponderación establecida para el periodo t-2

**w<sub>n</sub>** = Ponderación establecida para el periodo t-n

**n** = Número total de periodos en el pronóstico



La elección de las ponderaciones se puede realizar mediante la experiencia de las personas encargadas del pronóstico o mediante la realización de pruebas. Una de las reglas importantes es que el pasado más reciente es el más relevante por lo que se establece un peso mayor a este periodo [17].

***d. Método de suavizamiento exponencial simple***

Es un método sofisticado de promedios móviles en donde los datos se ponderan en base a una función exponencial. Este método implica registrar pocos datos históricos los cuales se suavizan con la ayuda de una constante denominada alfa ( $\alpha$ ), este es un valor numérico de entre 0 y 1 el cual es elegido por los responsables del pronóstico [18].

Este es un método muy utilizado y forma parte integral de varios sistemas computarizados y son de gran utilidad en empresas minoristas, mayoristas y agencias de servicios [17]. Las principales ventajas de este modelo son:

- La realización de un modelo exponencial es relativamente fácil.
- El modelo exponencial es sorpresivamente preciso.
- Pocos cálculos son requeridos para la realización del modelo.
- Las pruebas de precisión son fáciles de calcular.
- Son relativamente fáciles de entender [17].

La fórmula de cálculo se presenta a continuación:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (3)$$

En donde:

**F<sub>t</sub>** = Pronóstico para el siguiente periodo

**F<sub>t-1</sub>** = Pronóstico del periodo anterior

$\alpha$  = Constante de suavizamiento

$A_{t-1}$  = Demanda real del periodo anterior

En resume se puede mencionar que el último periodo de estimación de demanda es igual a la estimación ajustada del periodo inmediatamente anterior que se multiplica a la diferencia de la demanda real y la estimación del periodo anterior [18].

***e. Método de suavizamiento exponencial doble***

Este método incluye los efectos que tiene el componente de tendencia sobre los datos de demanda, pues una tendencia ascendente o descendente ocasiona que los datos calculados estén alejados de los hechos reales. Para corregir esta variación en este método se adiciona otra constante de suavizamiento denominada delta ( $\delta$ ) la cual ajusta los niveles de tendencia de los datos [17].

Se precisa realizar varios cálculos para la obtención de este método de pronóstico para lo cual se muestra las ecuaciones aplicables a continuación:

$$PIT_t = F_t + T_t \quad (4)$$

En donde:

**PIT t** = Pronostico con tendencia para el periodo t

**Ft** = Pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t

**Tt** = Tendencia suavizada exponencialmente para el periodo t

$$F_t = PIT_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - PIT_{t-1}) \quad (5)$$

En donde:

**Ft** = Pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t

**PIT t-1** = Pronóstico con tendencia para el periodo anterior

$\alpha$  = Constante de suavizamiento

$A_{t-1}$  = Demanda real del periodo anterior

$$T_t = T_{t-1} + \delta(F_t - PIT_{t-1}) \quad (6)$$

En donde:

$T_t$  = Tendencia suavizada para el periodo t

$T_{t-1}$  = Tendencia suavizada para el periodo anterior

$\delta$  = Constante de suavizamiento

$F_t$  = Pronostico suavizado para el periodo t

$PIT_{t-1}$  = Pronóstico con tendencia para el periodo anterior

La elección adecuada de las constantes de suavizamiento debe ser analizado periódicamente, pues si la demanda real incrementa o disminuye con rapidez es necesario ajustar estos valores, por lo cual se plantean 2 estrategias para elegir adecuadamente estos valores [17].

- **Elegir 2 o más valores predeterminados**

Se establece mediante la medición del error entre los pronósticos realizados y la demanda real, mientras el error del pronóstico sea grande alfa se establece en 0.8, mientras el error sea menor se establece un valor de 0.2 [17].

- **Valores calculados de alfa**

La constante de rastreo se define como la relación entre el error real suavizado exponencialmente y el error absoluto suavizado exponencialmente. En este caso la constante de suavizamiento varia en un rango de entre 0 y 1 [17].

### 1.3.6 Errores en los pronósticos

Es importante medir la exactitud de los pronósticos realizados, estos se determinan comparando los valores observados y los valores pronosticados. La fórmula utilizada para calcular el error es la que se presenta a continuación [18].

$$\text{Error de pronostico} = \text{Demanda real} - \text{Valor pronosticado} \quad (7)$$

En aplicaciones prácticas se utilizan diversas medidas de error las cuales se usan para comparar la exactitud de distintos modelos de pronóstico aplicados. Las medidas más utilizadas son:

#### a. *Desviación absoluta media (DAM)*

Valor que se calcula realizando una suma de los errores absolutos del pronóstico y dividiéndolos para el número de periodos estudiados, este valor mide la dispersión de un valor observado con relación a un valor esperado [17]. Para lo cual se utiliza la siguiente ecuación:

$$DAM = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n} \quad (8)$$

En donde:

**DAM** = Desviación absoluta media

**A<sub>t</sub>** = Demanda real en el periodo t

**F<sub>t</sub>** = Pronostico en el periodo t

#### b. *Error porcentual absoluto medio (EPAM)*

Mide el porcentaje de error del pronóstico con relación a la demanda promedio de los periodos estudiados, gracias a esta medida se puede estimar el error esperado en un

pronóstico [17]. Viene de la mano con la desviación absoluta media y se utiliza la siguiente fórmula para su cálculo.

$$EPAM = \frac{DAM}{Promedio\ de\ demanda} \quad (9)$$

### 1.3.7 Administración de inventarios

Para los gerentes de operaciones es importante establecer sistemas para controlar el inventario, para lo cual medidas como una clasificación adecuada de este y asegurar la veracidad de los registros es importante para administrarlos de mejor manera [18].

#### *a. Inventario*

Es un listado ordenado y valorado de productos de una empresa, la cual ayuda al aprovisionamiento de los almacenes impulsando el proceso comercial o productivo de las mismas [19].

#### *b. Tipos de inventario*

Existen diversos tipos de inventario en función de los tipos de productos o materiales que van a ser inventariados, los mismos pueden clasificarse en función de estas características:

- **Según el momento:** Inventario inicial, Inventario inicial
- **Según periodicidad:** Inventario intermitente, Inventario perpetuo
- **Según la forma:** Materias primas, productos terminados
- **Según la función:** Inventario en tránsito, inventario de ciclo, inventario de seguridad [19].

#### *c. Análisis ABC*

Divide el inventario disponible en tres clases con base al volumen anual en dinero, es una aplicación a los inventarios de lo que se conoce como principio de Pareto. En

donde se establece que existen “pocos artículos cruciales y muchos triviales”. A fin de determinar el volumen anual en dinero para el análisis ABC, se mide la demanda anual de cada artículo del inventario y se multiplica por el costo por unidad. Los artículos clase A son aquellos que representan un 15% de todos los artículos, lo que representa entre el 70% y el 80% del uso total en dinero. Los artículos clase B representan alrededor del 30% de inventario y entre el 15% al 25% del valor total. Finalmente, los artículos clase C, representan un 5% del volumen de dinero, pero casi el 55% de los artículos en inventario [18]. En la Figura 4 podemos observar de mejor manera estos porcentajes y como se clasifican en las distintas clases.

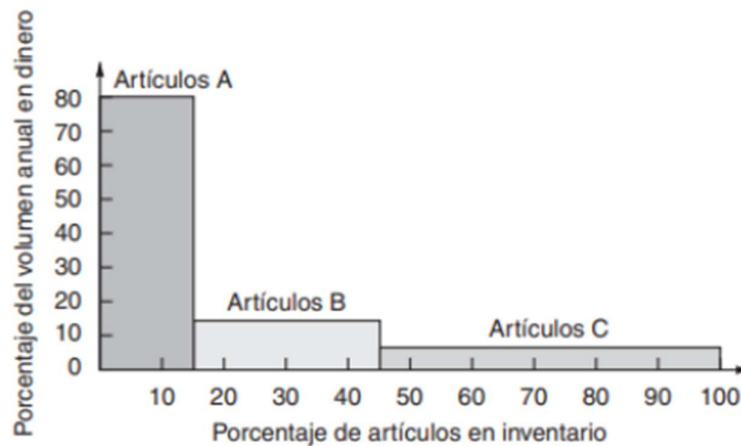


Figura 4. Clasificación ABC [21]

#### *d. Análisis ABC Multicriterio*

Las empresas que manejan grandes cantidades de inventario toman decisiones importantes que afectan al correcto desenvolvimiento en materia de producción, abastecimiento y distribución de sus productos. Debido a esto, se considera adecuado trabajar con referencias por grupos o familias de productos, pues resulta demasiado costoso y poco práctico evaluarlos de manera de individual.

Una de las técnicas más utilizadas para gestionar el inventario disponible es la de la clasificar los productos mediante el conocido análisis ABC. En este caso se describe un análisis más detallado, pues se plantean criterios de selección y se ponderan de manera que se clasifica el inventario tomando en cuenta todos los criterios importantes,

todo esto basado en un modelo de toma de decisiones conocido como AHP o modelo analítico jerárquico [20].

### **1.3.8 Proceso analítico jerárquico**

Las actividades empresariales administrativas requieren una constante toma de decisiones en cualquier ámbito que se desarrollen, para lo cual se necesitan herramientas que permitan establecer estándares que solucionen problemas complejos en donde se facilite la toma de decisiones, estableciendo alternativas conciliando intereses de varios participantes en el proceso.

El proceso analítico jerárquico plantea una solución adecuada a situaciones en las que se cuentan con varios criterios de expertos y se plantean varias alternativas de solución, este modelo facilita la conciliación múltiples intereses que varias veces resultan ser contrapuestos. Esto plantea una toma de decisiones multicriterio que se define como una subdisciplina de la investigación operativa en la cual se analizan métodos y procedimientos para la toma de decisiones en donde existen varios criterios en conflicto [21].

Este método es cuantitativo y resulta sencillo de aplicar en varias áreas, sin embargo, resulta complejo e insuficiente analizar decisiones en los cuales los criterios seleccionados son intangibles o subjetivos, en donde no se cuenta con escalas de medición [21]. Los pasos lógicos para el desarrollo del método se presentan a continuación:

#### ***a. Estructuración del modelo***

Es una representación jerárquica del problema la cual ayuda a la comprensión de la totalidad de elementos que forman parte del problema a resolver, se agrupan de acuerdo con su importancia a distintos niveles sabiendo que cada uno afecta a la toma de decisión del modelo [22]. Para organizar de una manera adecuada la jerarquía se debe conocer profundamente el problema a resolver para lo cual se plantean 3 niveles mínimos los cuales se presentan a continuación en la Figura 5.

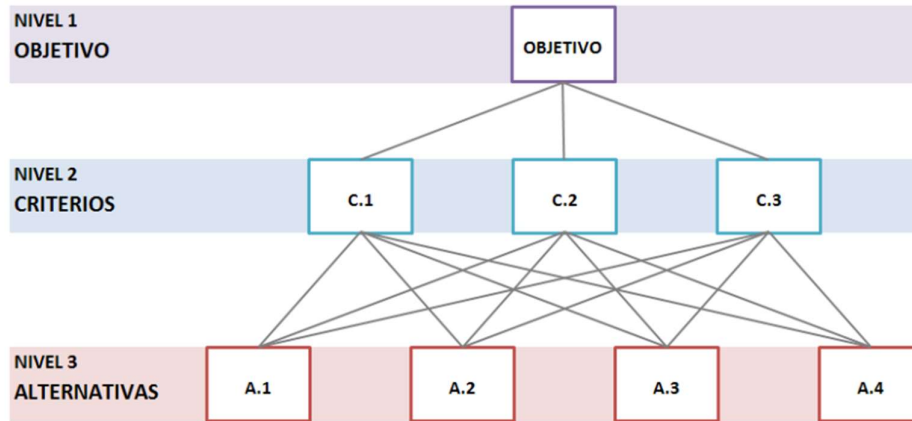


Figura 5. Estructuración del problema con 3 niveles básicos de jerarquía [18]

Los pasos adecuados para definir este modelo son:

- **Definición del Objetivo**

Describe la meta a la que se espera llevar cuando se escoja cualquier alternativa que se plantee, esta se ubica en el nivel 1 de la jerarquía [22].

- **Determinación de criterios y subcriterios**

Se representa los factores de análisis que los expertos toman en cuenta para evaluar el problema, estos pueden presentarse en un solo nivel de jerarquía como se muestra en la Figura 5, pero también pueden insertarse más niveles con el fin de detallarlo de mejor manera [22] como se representa en la Figura 6



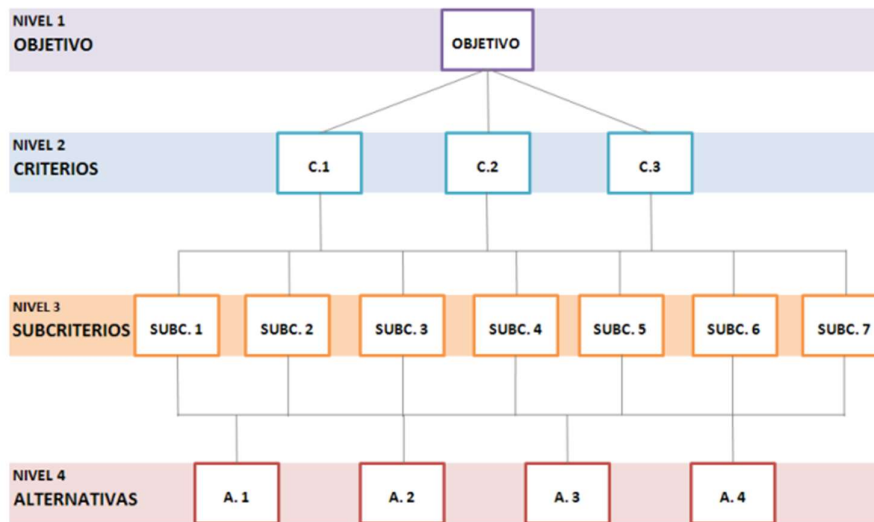


Figura 6. Estructuración del problema con 4 niveles de jerarquía [18]

- **Identificación de alternativas**

Son las posibles soluciones al problema planteado, estas permiten cumplir el objetivo o acercarse mucho al cumplimiento de este. La alternativa seleccionada no siempre implica que sea la óptima, pero si resulta ser la mejor de entre todas las opciones. Estas se posicionan en el nivel inferior de la jerarquía [22].

*b. Determinación de prioridades*

Se realizan comparaciones por pares de criterios, subcriterios y alternativas, estas denotan la preferencia que cada elemento tiene sobre otro que se encuentra colocado en un nivel inmediatamente superior [22].

- **Determinación de preferencias**

Las preferencias se basan en los juicios que brindan las personas expertas inmiscuidas en la toma de decisiones, aspectos como experiencia en el campo, datos disponibles, conocimiento que se tiene de la problemática o la intuición de la persona son relevantes por lo que es claro que se brindarán calificaciones distintas dentro del grupo que planea solucionar una problemática. Una opción para establecer opiniones es que estas se impartan y se pueden debatir en sesiones con todos los integrantes, por lo cual se obtienen resultados en consenso o mayoría de votos. Otra opción en la que se elimina el debate de opiniones es expresar estas de

forma individual en cuestionarios en donde al final se agregan todas estas por medio de una relación de una media geométrica [22].

La importancia que tiene cada elemento sobre el que se compara, se expresan de forma numérica las cuales se fundamenta en una escala propuesta por Saaty la cual se encuentra descrita a continuación en la Tabla 2

Tabla 2. Escala de Saaty [18]

| Valor     | Definición  | Comentarios  |
|-----------|---|--|
| 1         | Igual importancia   | El criterio A es igual de importante que el criterio B.                    |
| 3         | Importancia moderada  | La experiencia y el juicio favorecen ligeramente el criterio A sobre el B. |
| 5         | Importancia grande  | La experiencia y el juicio favorecen fuertemente el criterio A sobre el B. |
| 7         | Importancia muy grande  | El criterio A es mucho más importante que el B.                            |
| 9         | Importancia extrema   | La mayor importancia del criterio A sobre el B están fuera de toda duda.   |
| 2,4,6 y 8 | Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar |  |

La mejor manera de comparar los elementos es mediante una llamada matriz de comparaciones por pares, la cual describe de una manera simple dichos elementos que están por encima de otros, esta matriz se muestra a continuación en la

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \vdots & 1 \end{pmatrix}$$

Figura 7. Matriz de comparaciones [18]

Para la asignación de valores en la matriz previamente descrita, el método respeta 4 axiomas los cuales son: **1. Reciprocidad**, **2. Homogeneidad**, **3. Dependencia** y **4. Consistencia**.

La matriz se llena completando primero la diagonal principal con números 1 porque en estas celdas se compara cada elemento consigo mismo, las celdas vacías que se encuentran por encima de la diagonal principal se rellenan de acuerdo con la escala de Saaty, las celdas por debajo de esta diagonal se llenan respetando el axioma de reciprocidad [22].

- **Sinterización de resultados**

Se debe calcular una matriz normalizada con la que se obtiene un valor numérico único con el que se determina la prioridad de cada elemento comparado. Dicho valor se obtiene sumando los valores de cada columna y dividiéndolos para la sumatoria de esta, esto se representa a continuación de una manera más clara a continuación en la Figura 8.

$$\mathbf{N} = \begin{matrix} & \mathbf{C.1} & \mathbf{C.2} & \dots & \mathbf{C.M} \\ \begin{pmatrix} 1/\sum C.1 & a_{12}/\sum C.2 & \dots & a_{1n}/\sum C.M \\ a_{21}/\sum C.1 & 1/\sum C.2 & \dots & a_{2m}/\sum C.M \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1}/\sum C.1 & a_{m2}/\sum C.2 & \dots & 1/\sum C.M \end{pmatrix} & = & \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1m} \\ n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & \dots & n_{mm} \end{pmatrix}
 \end{matrix}$$

Figura 8. Matriz de comparaciones normalizada [18]

La prioridad relativa de cada elemento comparado se calcula mediante un promedio de cada fila de la matriz normalizada como se muestra en la Figura 9

$$\mathbf{N} = \begin{matrix} \begin{pmatrix} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1m} \\ n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & \dots & n_{mm} \end{pmatrix} & \longrightarrow & \begin{matrix} (n_{11} + n_{12} + \dots + n_{1m}) / m & = & P_1 \\ (n_{21} + n_{22} + \dots + n_{2m}) / m & = & P_2 \\ \vdots & = & \vdots \\ (n_{m1} + n_{m2} + \dots + n_{mm}) / m & = & P_m \end{matrix} \\ & & \begin{matrix} \mathbf{Promedios} & & \mathbf{Prioridades} \end{matrix}
 \end{matrix}$$

Figura 9. Establecimiento de prioridades [18]

La prioridad de cada alternativa se calcula mediante la realización de tantas matrices como criterios existan, por lo cual la prioridad general de todas las alternativas se obtendrá multiplicando la prioridad relativa de cada una por la prioridad de cada criterio con que se compara respecto al objetivo [22].

### ***c. Determinación de consistencia***

Es necesario tener seguridad de que los resultados sean válidos para realizar una toma de decisiones adecuada, esto debido a que los juicios proporcionados por los calificadores o expertos pueden tener cierto grado de inconsistencia. El método analítico jerárquico mide la inconsistencia en base a proporciones o razón de consistencia, por lo que una razón de consistencia adecuada para matrices 3x3 no debe superar el 5%, por otro lado, en matrices 4x4 el valor de inconsistencia no debe ser mayor a 9%, en matrices de mayor magnitud este valor será menor o igual al 10% [22]. La fórmula para el cálculo de la razón de consistencia es la que se muestra a continuación:

$$CR = \frac{IC}{IA} \quad (10)$$

En donde:

IC = Índice de consistencia

IA = Índice de consistencia aleatorio

- **Cálculo de índice de consistencia (IC)**

Cuando se suman los resultados que se obtuvieron al multiplicar cada columna por su fila normalizada se obtiene un valor  $m$  que representa el orden de la matriz, la cual define el número de elementos que se han comparado. El valor obtenido es conocido también como *lambda máx* como se muestra en la Figura 10

$$\begin{array}{l}
 \sum C.1 \times ((n_{11} + n_{12} + \dots + n_{1m}) / m) = \\
 \sum C.2 \times ((n_{21} + n_{22} + \dots + n_{2m}) / m) = \\
 \vdots \\
 \sum C.M \times ((n_{m1} + n_{m2} + \dots + n_{mm}) / m) =
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \boxed{1} \\
 \boxed{1} \\
 \vdots \\
 \boxed{1}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \xrightarrow{\text{green arrow}} \\
 \Sigma / m
 \end{array}
 \boxed{m = \lambda_{\max}}$$

Figura 10. Cálculo de Lambda máx. [18]

Una vez calculado este valor se aplica la ecuación (2) para obtener el valor de índice de consistencia.

$$CI = \frac{\text{lamda max} - m}{m - 1} \quad (11)$$

- **Índice de consistencia aleatoria**

Se conoce como el índice de consistencia de una matriz en donde sean realizado comparaciones de forma aleatoria, este valor varía de acuerdo con el número de elementos que se comparan [22]. Estos valores se muestran a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Índice de consistencia aleatoria [18]

| N. de elementos comparados       | 1 | 2 | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8   | 9    |
|----------------------------------|---|---|------|------|------|------|------|-----|------|
| Índice aleatorio de consistencia | 0 | 0 | 0.52 | 0.89 | 1.11 | 1.25 | 1.35 | 1.4 | 1.45 |

Otro método utilizado para calcular el porcentaje de inconsistencia es utilizar la siguiente ecuación, en donde  $m$  representa el total de elementos comparados.

$$IA = \frac{1.98(m - 2)}{m} \quad (12)$$

- **Calculo razón de consistencia**

Se calcula utilizando (10) en la que se relacionan los valores previamente obtenidos, el índice de consistencia (IC) y el índice de consistencia aleatorio (IA). Este resultado debe ser menor a 0.05 en matrices 3x3 para determinar la consistencia del modelo o menor a 0.09 en matrices 4x4 [22].

*d. Expert Choice*

Es un software desarrollado para ambiente Windows que facilita la toma de decisiones en donde se puede gestionar información compleja que abarca un problema de soluciones múltiples en modelos jerárquicos. El funcionamiento de este software se fundamenta en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) [23].



Figura 11. Logo Expert Choice

Algunas funciones que permite realizar el software es la de construir jerarquías, calificar y priorizar elementos, sintetizar resultados y analizar la consistencia del modelo planteado, esto resulta de gran ayuda para agilizar la toma de decisiones [23].

### **1.3.9 Costos de inventario**

Es importante para cualquier decisión estratégica considerar los costos que afecten al tamaño del inventario.

- **Costos de mantenimiento:** Abarcan los costos de las instalaciones, manejo, seguros, desperdicios, daños, obsolescencia, depreciación, impuestos y costos de oportunidad del capital. A los costos de mantenimiento les favorece los niveles bajos de inventario y las reposiciones frecuentes.

- **Costos de pedidos:** Se refieren a los costos administrativos para preparar la orden de compra, se incluyen detalles como el conteo de piezas, el cálculo de las cantidades a pedir, además del costo de mantenimiento del sistema necesario para rastrear los pedidos.
- **Costos de faltantes:** Cuando las existencias se agotan, el pedido debe esperar hasta que los inventarios se vuelvan a surtir. En ocasiones es difícil estimar estos costos ya que no es posible estimar las ganancias perdidas, los efectos en los clientes perdidos o las penalizaciones de cubrir pedidos con fecha tardía [17].

### 1.3.10 Conteo cíclico de inventario

Normalmente las empresas realizan conteos anuales de su inventario para realizar auditorías, esto representa cierre de las instalaciones y paro de las actividades, esta técnica no resulta nada eficiente pues resulta muy costoso y tedioso para la empresa. El conteo cíclico de inventario usa una clasificación ABC de este para determinar el periodo de revisión de cada artículo con la finalidad de revisar periódicamente los artículos, verificar los registros y documentar imprecisiones [18]. Algunas ventajas de realizar conteos periódicos.

- Se elimina la detención de las actividades normales de la empresa.
- Los ajustes de inventario anual se eliminan.
- Permite identificar las causas de las imprecisiones
- Se eliminan las imprecisiones con los registros.

### 1.3.11 Modelo básico de cantidad económica de pedido (EOQ)

Este modelo permite calcular el tamaño óptimo de pedido para minimizar los costos totales anuales por mantenimiento de inventario y por hacer pedidos. Este método se basa en las siguientes suposiciones:

- La tasa de demanda del artículo es constante

- No existen restricciones para el tamaño de cada lote
- Los dos únicos costos relevantes son el de mantenimiento y costo fijo por lote
- Las decisiones de un artículo pueden tomarse independientemente de las decisiones correspondientes a los demás.
- El tiempo de espera es constante y se conoce con certeza, la cantidad económica de pedido será óptima cuando se satisfacen las cinco suposiciones. En realidad, pocas situaciones son así de simples. Sin embargo, la EOQ constituye a menudo una aproximación razonable del tamaño de lote apropiado, aun cuando una o varias de las suposiciones no sean del todo aplicables [24].

### Cálculo del EOQ

Cuando las suposiciones del EOQ se han satisfecho, el inventario recorre un ciclo que se comporta como se muestra en la Figura 12

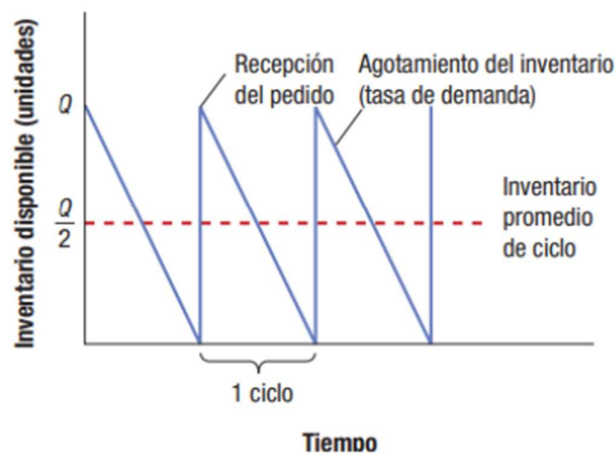


Figura 12. Niveles en el ciclo del inventario [23]

Un ciclo comienza con  $Q$  unidades en inventario, lo cual sucede en el momento en que se recibe un nuevo pedido. Durante el ciclo, se utiliza el inventario disponible a una tasa constante y, en vista de que la demanda se conoce con certeza y el tiempo de espera es constante, se puede pedir un nuevo lote calculando que el inventario se reduzca a 0 precisamente cuando se reciba ese nuevo lote. Es primordial calcular los



costos anuales de inventario, para calcularlo se utiliza (13) como se muestra a continuación:

$$C = \frac{Q}{2}(H) + \frac{D}{Q}(S) \quad (13)$$

En donde:

**C**= costo total anual del inventario de ciclo

**Q**= tamaño de lote en unidades

**H**= costo de mantener una unidad en inventario durante un año

**D**= demanda anual en unidades

**S**= costo por hacer pedidos en dólares

De esta manera podemos calcular nuestro tamaño económico de pedido como se muestra en (14):

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (14)$$

En donde:

**EOQ**= tamaño económico de pedido

**D**= demanda anual en unidades

**S**= costo por hacer pedidos

**H**= costo anual de mantener una unidad en inventario

### 1.3.12 Modelo de periodo fijo de pedidos (Modelo P)

Es un sistema en el que se realizan conteos fijos de inventario para calcular la próxima cantidad a ordenar. Es recomendable utilizar este tipo de modelo cuando los diferentes proveedores realizan visitas rutinarias a la empresa para realizar pedidos o cuando se quiere combinar pedidos para ahorrar costos de transporte [17].

Se generan cantidades de pedidos que varían de un periodo a otro de acuerdo con el inventario en el mismo periodo, este modelo maneja niveles de inventario de seguridad elevados ya que durante los periodos de revisión no se monitorea el inventario por lo que existe mayor probabilidad de desabastecimiento [17]. Para ofrecer una vista clara del comportamiento del modelo se presenta a continuación la Figura 13.

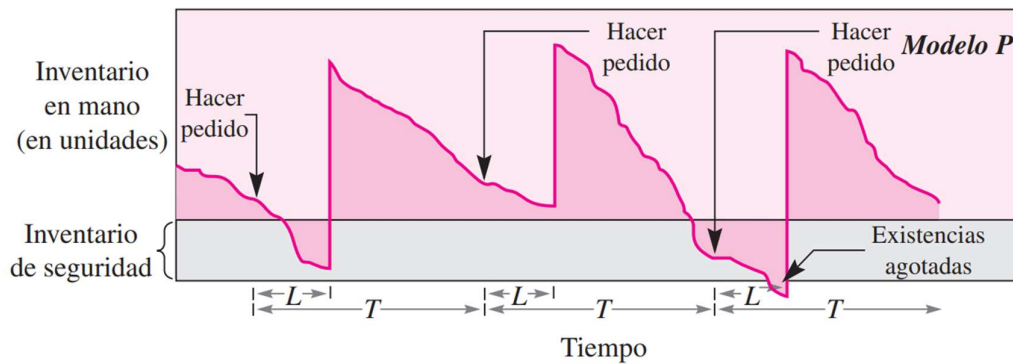


Figura 13 Comportamiento del modelo de cantidad fija (P) [20]

Para la aplicación de este modelo se debe tener claro varios aspectos como los son: el periodo de revisión de inventario (T), tiempo de entrega (L) en el que el proveedor ofrece su producto, así como la demanda pronosticada de los artículos estudiados [17]. Se utiliza la siguiente ecuación para realizar el cálculo.

$$q = \bar{d}(T + L) + z\sigma_{T+L} - I \quad (15)$$

En donde:

**q** = Cantidad de pedido

$\bar{d}(T + L)$  = Demanda promedio durante el periodo vulnerable

$z\sigma_{T+L}$  = Inventario de seguridad

**I** = Existencias disponibles en el periodo de revisión

### **1.3.13 Indicadores de la gestión de inventarios**

Los indicadores de gestión son necesarios para mejorar varias áreas tanto administrativas como operativas de las empresas puesto que lo que no se mide no se puede controlar y mejorar. Para esto es importante establecer objetivos y tareas claras dentro de las organizaciones en conjunto con adecuadas medidas cuantitativas para para medir el cumplimiento de dichos objetivos [25]. Es importante establecer distintos marcos referenciales para dar cumplimiento a un modelo adecuado de indicadores de gestión, estos se presentan a continuación:

#### ***a. Niveles de referencia***

Mayormente el acto de medir estos indicadores resulta en comparar valores para lo cual se deben establecer varios niveles como lo son: estándares, históricos, datos de la competencia políticas o consensos [25].

#### ***b. Responsabilidad***

Establecer a las personas adecuadas que deben actuar para calcular los indicadores establecidos.

#### ***c. Puntos de lectura***

Se definen los criterios para realizar las observaciones necesarias para el cálculo.

#### ***d. Periodicidad***

Se debe definir la frecuencia con la que se hace el control de los indicadores. Estas pueden ser, diarias, semanales o mensuales.

***e. Sistema de información***

Se debe garantizar que los datos de los indicadores se presenten adecuadamente a las personas designadas en tiempo y forma.

***f. Consideraciones de gestión***

Es importante generar conocimiento y experiencia de las actividades realizadas para realizar un proceso de mejora continua de los procesos realizados [25].

**1.4 Objetivos**

**1.4.1 Objetivo general**

Desarrollar un modelo para la gestión de inventarios en la empresa distribuidora de confitería y productos de consumo masivo Dulceza.

**1.4.2 Objetivos específicos**


- Diagnosticar la situación actual de cómo la empresa gestiona sus inventarios.
- Definir las estrategias de gestión de inventarios de los productos relevantes de la empresa.
- Elaborar un instructivo que contribuyan a la mejora de la gestión de los inventarios de la empresa.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1 Materiales

Los materiales usados para la realización del presente proyecto de investigación se enlistan a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4. Lista de materiales utilizados en el trabajo de investigación

| N. | Nombre              | Imagen  | Descripción   |
|----|---------------------|---|---|
| 1  | Computador portátil |    | Equipo electrónico cuya principal función fue la de generar informes y tratar información mediante el uso de diferentes softwares.        |
| 2  | Teléfono celular    |   | Dispositivo utilizado para recolectar evidencias de las visitas realizadas a la empresa.  |
| 3  | Microsoft Word      |  | Software que facilita la edición de texto, usado para la realización del presente documento.  |
| 4  | Microsoft Excel     |  | Software que mediante hojas de cálculo potencia el procesamiento de los datos numéricos recolectados en la presente investigación.        |
| 5  | Lucidchart          |  | Software en línea utilizado para la realización de diagramas que apoyen a la mejor comprensión de los procesos realizados por la empresa. |
| 6  | Expert Choice       |  | Software utilizado para facilitar la implementación de modelos jerárquicos de toma de decisiones.   |

## **2.2 Métodos**

### **Enfoque**

Este proyecto de investigación tiene un enfoque cuali-cuantitativo, cualitativo ya que se aplicó la metodología IPISI, siendo este un análisis cualitativo de las instalaciones y procesos realizados con el objetivo de diagnosticar la situación actual de la empresa en el área de bodega.

Cuantitativo porque el estudio se fundamenta en la aplicación de metodologías como proceso analítico jerárquico o métodos de pronóstico y caracterización de la demanda de los productos que se van a analizar con el objetivo de establecer políticas de reabastecimiento adecuadas.

### **2.2.1 Modalidad de la investigación**

En el presente proyecto se aplican las siguientes modalidades de investigación:

#### ***a. Investigación bibliográfica***

Se utilizaron diferentes fuentes de información secundaria como: libros, tesis y artículos científicos; con el objetivo de obtener adecuados conocimientos y antecedentes investigativos que ayuden a fundamentar mejor la investigación realizada. Esto permitió comparar y relacionar criterios de varios autores que han realizado investigaciones similares sobre el tema propuesto, encontrando fuentes relevantes con datos técnicos y teóricos actualizados. Las principales bibliotecas virtuales y portales de búsqueda fueron: Scielo, Dialnet y Google Académico, además de realizar búsquedas en bibliotecas físicas dentro de la facultad.

#### ***b. Investigación de campo***

Se realiza diversas visitas técnicas a la empresa con el objetivo de recolectar datos importantes sobre cómo se gestiona los inventarios. Estas visitas permitieron mediante observación directa, realizar una evaluación inicial del estado actual de la empresa, sus procesos, productos y actividades que las personas involucradas realizan, obteniendo información importante para la realización del presente trabajo de investigación.

### *c. Investigación aplicada*

- **Metodología IPISI**

Se utiliza esta metodología con el objetivo de diagnosticar la situación actual de la bodega de la empresa, esta cuenta con 5 fases las cuales se clasifican a continuación [16]:

**Fase 1 (Infraestructura):** Se analiza el área que la empresa destina para llevar a cabo los procesos de abastecimiento, tales como recepción, colocación y almacenamiento de los productos. Se toman en cuenta aspectos como: muelles de carga, calidad del piso, espacios de maniobrabilidad, pasillos, etc. Cada uno de estos aspectos brinda información del estado físico actual de la bodega.

**Fase 2 (Procesos):** Se describe los procesos que el personal de la empresa lleva a cabo para gestionar su inventario, se establecen criterios como: fichas técnicas de procesos, descriptivos o manuales con los que cuenta la empresa para facilitar la realización de las actividades.

**Fase 3 (Inventario):** Analiza que actividades lleva a cabo la empresa para manejar de manera adecuada el inventario disponible, se toma en cuenta aspectos como: clasificación del inventario, técnicas de rotación, modelos FIFO o LIFO, conteos periódicos, etc.

**Fase 4 (Seguridad):** Se toma en cuenta aspectos de seguridad y salud ocupacional, enfocado en las actividades que realiza la empresa para disminuir accidentes y posibles enfermedades relacionadas estrictamente a las actividades realizadas dentro de la empresa.

**Fase 5 (Indicadores):** Se evalúan los indicadores claves de desempeño que la empresa ha establecido para dar seguimiento a las actividades que se realizan para gestionar su inventario [16].

- **Proceso analítico jerárquico**

Metodología para la toma de decisiones mediante el establecimiento de jerarquías utilizado para clasificar el inventario de la empresa.

### **2.2.2 Población y muestra**

El enfoque de la investigación está basado en los productos que la empresa comercializa, contando con una población de 1042 artículos que son la totalidad de productos. De estos se tomó una muestra de 253 artículos denominados más importantes o clasificados en categoría A, este muestreo se realizó mediante un análisis ABC multicriterio que durante el trabajo de investigación se explica con total detalle.

### **2.2.3 Recolección de información**

La recopilación de la información para la realización del presente proyecto de investigación se obtiene en los días y horas laborables designadas por la empresa (3 días a la semana en horarios de 8:00 am a 1:00 pm). Se recolectó mediante la utilización de las técnicas e instrumentos presentados a continuación.

#### ***a. Observación directa***

Gracias a este método se realiza una inspección de la bodega y las oficinas, lo cual permitió analizar el proceso que la empresa lleva a cabo para gestionar su inventario, información como cuantos trabajadores se ven involucrados, a qué hora y como se maneja el flujo de información entre áreas fue de fundamental importancia para comprender de manera adecuada los procesos realizados por la empresa. La ficha de levantamiento de procesos se la puede observar en el Anexo A.

Con el debido consentimiento de la empresa se procede a tomar evidencia fotográfica y apuntes que se consideraron significativos con el objetivo de comprender de mejor manera las limitaciones en las actividades diarias del personal, todos estos datos se los trató con el debido respeto y confidencialidad requerida.

#### ***b. Entrevistas***

Las entrevistas aplicadas permitieron recolectar datos de suma importancia para la investigación, se trabajó con todo el personal involucrado en la gestión de inventarios de la empresa por lo cual esta información se considera como fuente principal ya que son datos reales de personas que laboran todos los días en la empresa.



Estas entrevistas se realizaron de manera intrapersonal aplicando la metodología IPISI en la cual se pretende tener un diagnóstico inicial de la bodega de productos, así como las condiciones de trabajo del personal en la realización de sus actividades. El cuestionario aplicado se lo puede observar en el Anexo B.

Para la aplicación de las entrevistas se tomó como primer punto la aprobación del tutor del presente proyecto para a posterior llevarlo a la empresa, la cual mediante reuniones se llegó a un acuerdo mutuo para su aplicación.

#### **2.2.4 Procesamiento y análisis de datos**

Una vez que se han obtenido los datos se procesaron con la ayuda de los siguientes softwares y de la siguiente manera:



- Se registraron las fichas de recolección de datos mediante el software Microsoft Word, el cual es útil para llevar los datos de manera ordenada y facilitar su análisis. De la misma manera el software ayudó a la realización del informe final que se presentó a la empresa.
- Los datos cuantitativos o numéricos se procesaron mediante el software Microsoft Excel el cual facilitó el ordenamiento, tabulación, análisis y clasificación de estos, dichos datos ayudaron a la determinación de información relevante para la realización del proyecto de investigación.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Reconocimiento general de la empresa

Dulceza es una empresa familiar creada hace más de 25 años ubicada en el centro de la ciudad de Ambato, Ecuador. Se dedica a la comercialización al por mayor y menor de productos principalmente de confitería además de productos de consumo masivo, cuenta con fuerte presencia en el mercado dentro de la provincia de Tungurahua en cuanto a distribución de confitería se refiere. Para el reconocimiento adecuado de la empresa toda la información recolectada se presenta a continuación, en la Tabla 5.

Tabla 5. Datos informativos de la empresa

| Información de la empresa  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>Logo</b>  |  | <b>Actividad Económica</b>   | Venta al por mayor y menor de productos de confitería, bebidas alcohólicas y no alcohólicas, comestibles, enlatados y de limpieza. |
| <b>Misión</b>  |  | <b>Visión</b>  |  |
| Impulsar el crecimiento de nuestros clientes mediante la constante mejora de procesos garantizando productos y servicios de calidad.   |  | Ser la empresa líder en distribución de confitería a nivel nacional. |  |
| Valores Corporativos   |  |  |  |
| <p><b>Transparencia</b><br/>Brindar información clara, comprensible y objetiva a nuestros clientes, proveedores y colaboradores.</p> <p><b>Honestidad</b><br/>Trabajar con la verdad, con respeto a nuestra profesión impulsando la confianza y cohesión tanto interna como externa.</p> <p><b>Responsabilidad social</b><br/>Comprometernos a la comercialización responsable de productos perecibles, protegiendo la integridad de la comunidad en general y del medio ambiente.</p> |  |  |  |
| Ubicación  |  |  |  |
| Av. 12 de noviembre 19-07 y Pasaje Garcés a una cuadra de Cruz Roja de Tungurahua, Tungurahua, Ambato, Ecuador.  |  |  |  |
|    |  |  |  |

### **3.2 Análisis de situación actual**

Mediante visitas realizadas a la empresa y la utilización de una ficha de levantamiento de procesos se describieron todos los procesos que intervienen en la gestión de inventarios dentro de la empresa, el primer proceso que se identificó fue el de realización de pedidos cuyo principal objetivo es el de generar órdenes de compra para asegurar el aprovisionamiento de productos, dicho proceso se lo puede apreciar de una manera específica a continuación en la Tabla 6.

Una vez realizado los pedidos a los proveedores el siguiente proceso identificado fue el de recepción de mercadería, en el cual se busca garantizar que la cantidad y calidad de los productos requeridos sea la adecuada, dicho proceso se presenta a continuación en la Tabla 7. A continuación, en la Tabla 8 se presenta el proceso de colocación y almacenamiento de mercadería en donde se brinda a las mercancías adquiridas un espacio adecuado para su preservación.

El siguiente proceso que interviene en la gestión de inventarios en la empresa es el de preparación de pedidos en donde las personas encargadas del picking garantizan que los productos requeridos por los clientes se recolecten de una manera ordenada y eficiente, dicho proceso se presenta a continuación en la Tabla 9. Por último, se identifica el proceso de despacho de mercadería en donde se realiza una última revisión de las cantidades y calidad de los productos recolectados para de esta manera asegurar la satisfacción del cliente, este proceso se describe a continuación en la Tabla 10.

Mediante la identificación de todos los procesos que lleva a cabo la empresa para gestionar su inventario se reconocieron las actividades que realizan tanto el personal operativo como administrativo, esto brinda a la investigación un panorama claro de la situación actual de la empresa.

Tabla 6. Ficha de levantamiento del proceso de realización de pedidos

| Ficha de levantamiento de Procesos |   |   |
|------------------------------------|---|---|
| 1                                  | <b>Proceso:</b> Realización de pedidos a proveedores  |   |
| 2                                  | <b>Responsable del proceso:</b> Bodeguera   |   |
| 3                                  | <b>Descripción del proceso:</b><br>Proceso que se ejecuta para determinar el stock actual de los productos mediante observación directa de la persona encargada de bodega y de la emisión de pedidos de estos hacia los proveedores.  |   |
| 4                                  | <b>Objetivo del proceso:</b><br>Generar pedidos para el reabastecimiento del almacén.   |   |
| 5                                  | <b>Comienzo del Proceso:</b><br>Conteo de stock actual en la bodega.  | <b>Fin del Proceso:</b><br>Envío y archivo de pedidos al proveedor.                                 |
| 6                                  | <b>Sub-Procesos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de los productos que se encuentren en desabastecimiento.</li> <li>2. Estimación de la cantidad a pedir de cada producto.</li> <li>3. Generación de ordenes de pedido.</li> <li>4. Envío para aprobación de la orden generada a la gerencia.</li> <li>5. Reajustar cantidades a pedir si fuera necesario.</li> <li>6. Envío de pedidos a los proveedores.</li> </ol> |   |
| 7                                  | <b>Entradas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Requerimiento de productos<br>¿Quién?: Gerente<br>¿Desde quién?: Gerencia  | <b>Salidas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Orden de compra<br>¿Quién?: Bodeguera<br>¿A quién?: Proveedor |
| 8                                  | <b>Datos almacenados o utilizados para ejecutar el proceso:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fichas para realización de pedidos</li> <li>2. Archivo físico de los pedidos realizados</li> </ol>  |   |
| 9                                  | <b>Indicadores claves de desempeño utilizados:</b><br>No poseen   |   |

**Flujograma del proceso:**

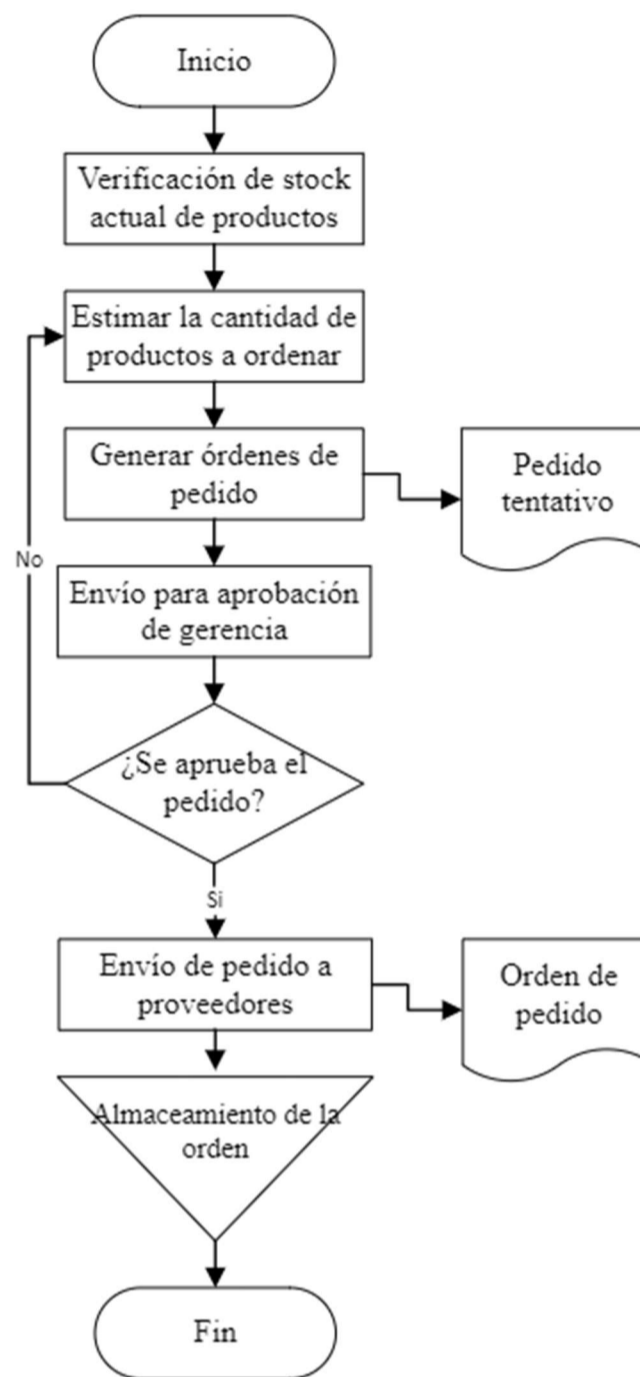


Tabla 7. Ficha de levantamiento del proceso de recepción de mercadería

| Ficha de levantamiento de Procesos  |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1   | <b>Proceso:</b> Recepción de mercadería   |   |  |
| 2   | <b>Responsable del proceso:</b><br>Gerente/Administrador  |   |  |
| 3   | <b>Descripción del proceso:</b><br>Proceso en el que se receiptan los productos previamente requeridos por la empresa.  |   |  |
| 4   | <b>Objetivo del proceso:</b><br>Garantizar que la calidad y cantidad de los productos sea la adecuada de acuerdo con las facturas de venta emitidas por los proveedores.  |   |  |
| 5   | <table border="0"> <tr> <td><b>Comienzo del Proceso:</b><br/>Llegada de proveedores con los pedidos.</td> <td><b>Fin del Proceso:</b><br/>Envío de las facturas de compra a contabilidad.</td> </tr> </table>   | <b>Comienzo del Proceso:</b><br>Llegada de proveedores con los pedidos.                                   | <b>Fin del Proceso:</b><br>Envío de las facturas de compra a contabilidad.   |
| <b>Comienzo del Proceso:</b><br>Llegada de proveedores con los pedidos.                                   | <b>Fin del Proceso:</b><br>Envío de las facturas de compra a contabilidad.  |   |  |
| 6   | <b>Sub-Procesos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recepción de facturas de compra.</li> <li>2. Verificación de las cantidades facturadas con el producto físico.</li> <li>3. Control de fechas de caducidad y estado de la mercadería.</li> <li>4. Devolución de mercadería si fuera el caso.</li> <li>5. Aceptación de mercadería en correcto estado.</li> <li>6. Firmas, sellos de aceptación y responsabilidad en las facturas de compra.</li> <li>7. Envío de facturas de compra a contabilidad para su ingreso al sistema.</li> </ol> |   |  |
| 7   | <table border="0"> <tr> <td><b>Entradas del Proceso:</b><br/>¿Qué?: Mercadería<br/>¿Quién?: Despachadores<br/>¿Desde quién?: Proveedores</td> <td><b>Salidas del Proceso:</b><br/>¿Qué?: Facturas con registro de aceptación y novedades<br/>¿Quién?: Gerente/Administrador<br/>¿A quién?: Contabilidad</td> </tr> </table>   | <b>Entradas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Mercadería<br>¿Quién?: Despachadores<br>¿Desde quién?: Proveedores | <b>Salidas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Facturas con registro de aceptación y novedades<br>¿Quién?: Gerente/Administrador<br>¿A quién?: Contabilidad |
| <b>Entradas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Mercadería<br>¿Quién?: Despachadores<br>¿Desde quién?: Proveedores | <b>Salidas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Facturas con registro de aceptación y novedades<br>¿Quién?: Gerente/Administrador<br>¿A quién?: Contabilidad  |   |  |
| 8   | <b>Datos almacenados o utilizados para ejecutar el proceso:</b><br>Facturas de compra.  |   |  |
| 9   | <b>Indicadores claves de desempeño utilizados:</b><br>No poseen   |   |  |

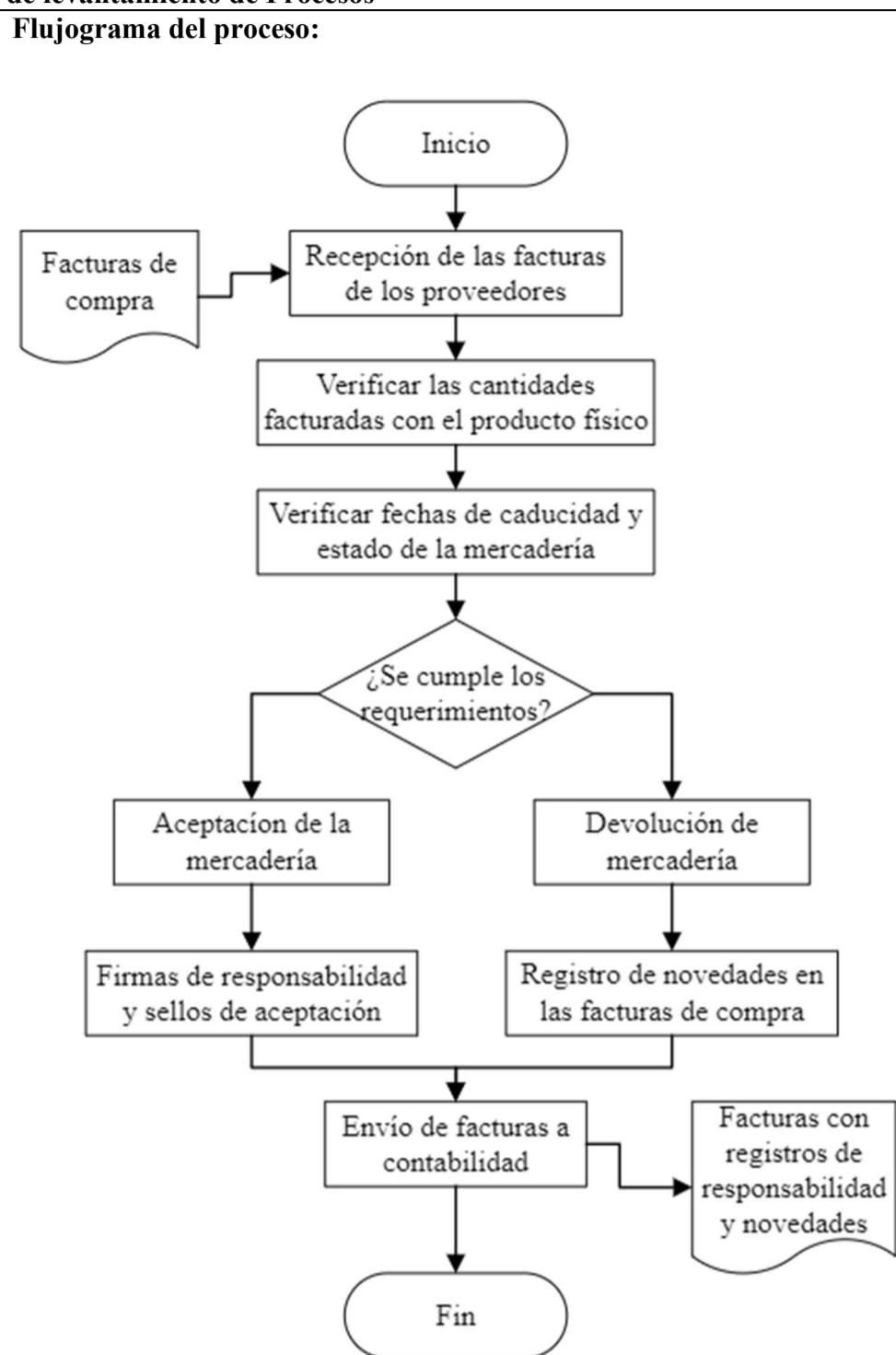


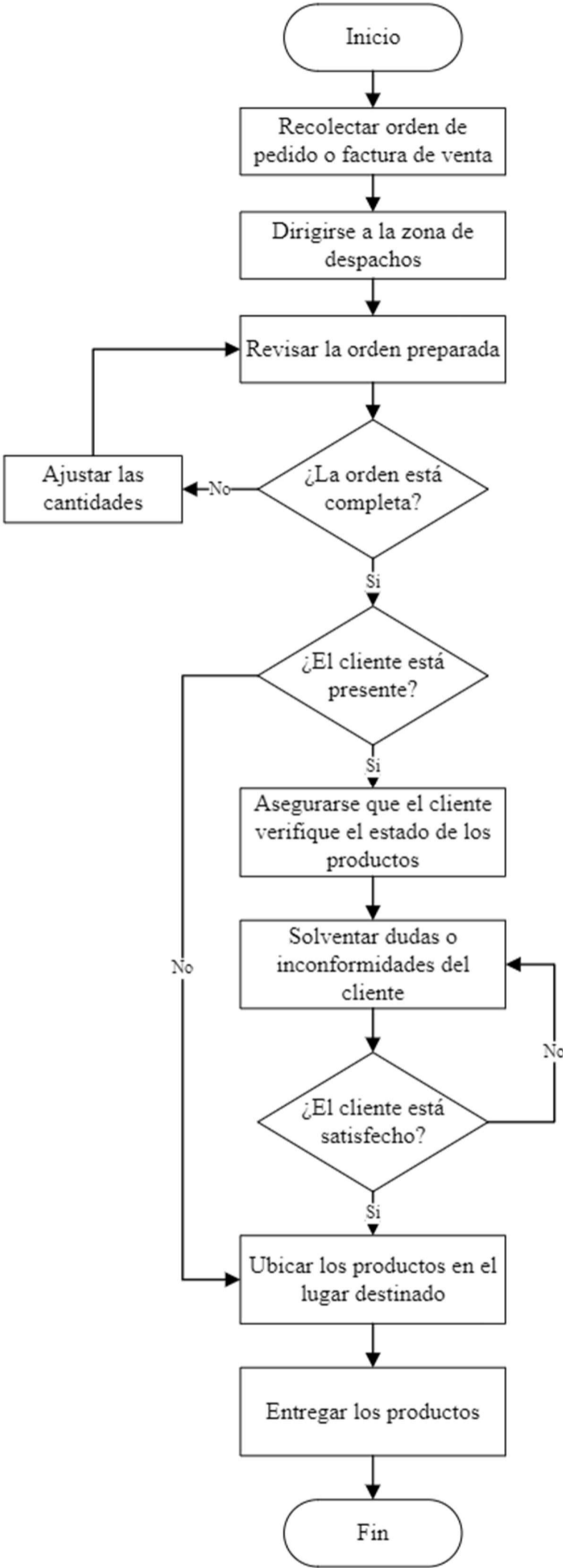
Tabla 8. Ficha de levantamiento del proceso de colocación y almacenamiento

| Ficha de levantamiento de Procesos |  |
|------------------------------------|--|
| 1                                  | <b>Proceso:</b> Colocación y almacenamiento de mercadería  |
| 2                                  | <b>Responsable del proceso:</b> Bodeguera  |
| 3                                  | <b>Descripción del proceso:</b><br>Colocación de la mercadería en espacios adecuados de acuerdo con el criterio de la persona responsable, se toma en cuenta la cantidad, tipo de producto y rotación de estos.  |
| 4                                  | <b>Objetivo del proceso:</b><br>Bridar a la mercancía recibida un espacio adecuado para su correcta preservación y control.  |
| 5                                  | <b>Comienzo del Proceso:</b> Aceptación de mercadería. <b>Fin del Proceso:</b> Acomodo de mercadería.  |
| 6                                  | <b>Sub-Procesos:</b><br>1. Verificar aceptación de la mercadería.<br>2. Reacomodar la bodega si fuera necesario.<br>3. Verificar que la totalidad del producto ingrese.<br>4. Colocar la mercadería en los espacios habilitados.   |
| 7                                  | <b>Entradas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Requerimiento de ingreso<br>¿Quién?: Gerente/Administrador<br>¿Desde quién?: Gerencia<br><b>Salidas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Mercadería acomodada<br>¿Quién?: Bodeguera<br>¿A quién?: Gerencia  |
| 8                                  | <b>Datos almacenados o utilizados para ejecutar el proceso:</b><br>Ninguno   |
| 9                                  | <b>Indicadores claves de desempeño utilizados:</b><br>No poseen  |
| 10                                 | <p><b>Flujograma del proceso:</b></p> <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; Verificar[Verificar aceptación de la mercadería]     Verificar --&gt; Acepta{¿Se acepta el ingreso?}     Acepta -- No --&gt; NoIngresar[No ingresar la mercadería]     Acepta -- Si --&gt; Espacio{¿Existe espacio adecuado para la mercadería?}     Espacio -- No --&gt; Reacomodar[Reacomodar la bodega]     Espacio -- Si --&gt; Ingresar[Ingresar la mercadería en los espacios habilitados]     Ingresar --&gt; Comunicar[Comunicar ingreso y novedades si fuera el caso]     Comunicar --&gt; Fin([Fin])     NoIngresar --&gt; Verificar     Reacomodar --&gt; Espacio             </pre> |

Tabla 9. Levantamiento del proceso de preparación de pedidos

| Ficha de levantamiento de Procesos |   |
|------------------------------------|---|
| 1                                  | <b>Proceso:</b> Preparación de pedidos  |
| 2                                  | <b>Responsable del proceso:</b> Despachadoras   |
| 3                                  | <b>Descripción del proceso:</b><br>Realizar la recolección de los pedidos de los clientes para lo cual se guían en ordenes de pedido o directamente de las facturas de venta.   |
| 4                                  | <b>Objetivo del proceso:</b><br>Garantizar la correcta recolección de los productos respetando su presentación, cantidad o detalles brindados por los clientes.   |
| 5                                  | <b>Comienzo del Proceso:</b><br>Ingreso de una orden de pedido o factura de venta.  |
|                                    | <b>Fin del Proceso:</b><br>Productos preparados para la entrega.  |
| 6                                  | <b>Sub-Procesos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recoger la orden de pedido o factura.</li> <li>2. Ubicar al cliente en la zona de entrega designada.</li> <li>3. Realizar una lectura breve de los productos requeridos.</li> <li>4. Trazar mentalmente la ruta óptima de recolección.</li> <li>5. Recolección de los productos en las ubicaciones previamente designadas.</li> <li>6. Ubicar los productos en la zona de entrega designada previamente.</li> <li>7. Derivar orden para su revisión.</li> </ol>  |
| 7                                  | <b>Entradas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Orden de pedido o factura de venta<br>¿Quién?: Facturadora<br>¿Desde quién?: Área de facturación   |
|                                    | <b>Salidas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Pedido preparado<br>¿Quién?: Despachadora<br>¿A quién?: Despachadora  |
| 8                                  | <b>Datos almacenados o utilizados para ejecutar el proceso:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orden de pedido.</li> <li>2. Facturas de venta almacenadas en sistema contable.</li> </ol>  |
| 9                                  | <b>Indicadores claves de desempeño utilizados:</b><br>No poseen   |
| 10                                 | <p><b>Flujograma del proceso:</b></p> <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; Recolectar[Recolectar orden de pedido o factura de venta]     Recolectar --&gt; Cliente{¿El cliente se encuentra presente?}     Cliente -- Si --&gt; Ubicar[Ubicar al cliente en la zona de entrega designada]     Cliente -- No --&gt; Derivar[Derivar el pedido para su revisión y despacho]     Ubicar --&gt; Leer[Realizar una lectura breve de los productos requeridos]     Leer --&gt; Ruta[Trazar mentalmente una ruta óptima de recolección]     Ruta --&gt; RecolectarProd[Recolectar los productos]     RecolectarProd --&gt; UbicarProd[Ubicar los productos en la zona indicada]     UbicarProd --&gt; Derivar     Derivar --&gt; Fin([Fin])     </pre> |

Tabla 10. Ficha de levantamiento del proceso de despacho

| Ficha de levantamiento de Procesos |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| 1                                  | <b>Proceso:</b> Despacho de pedidos  |  |
| 2                                  | <b>Responsable del proceso:</b> Despachadoras  |  |
| 3                                  | <b>Descripción del proceso:</b><br>Realizar una última revisión de los pedidos preparados anteriormente y entregarlos en su totalidad a los clientes.  |  |
| 4                                  | <b>Objetivo del proceso:</b><br>Asegurarse que los pedidos sean despachados en su totalidad garantizando la satisfacción del cliente.  |  |
| 5                                  | <b>Comienzo del Proceso:</b><br>Pedidos preparados previamente.  | <b>Fin del Proceso:</b><br>Entrega de productos al cliente.  |
| 6                                  | <b>Sub-Procesos:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recoger la orden de pedido o factura de la despachadora que preparo el pedido.</li> <li>2. Realizar una última verificación de los productos recolectados.</li> <li>3. Si el pedido no cumple por completo con la orden ajustar las cantidades.</li> <li>4. Asegurarse que el cliente verifique en todo momento el estado de los productos.</li> <li>5. Si fuera el caso solventar las dudas o inconformidades del cliente.</li> <li>6. Entregar los productos al cliente o ubicar los productos en el lugar indicado.</li> </ol>   |  |
| 7                                  | <b>Entradas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Orden de pedido o factura de venta<br>¿Quién?: Despachadora<br>¿Desde quién?: Área de despacho  | <b>Salidas del Proceso:</b><br>¿Qué?: Entrega de mercadería<br>¿Quién?: Despachadora<br>¿A quién?: Cliente |
| 8                                  | <b>Datos almacenados o utilizados para ejecutar el proceso:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orden de pedido.</li> <li>2. Facturas de venta almacenadas en sistema contable.</li> </ol>   |  |
| 9                                  | <b>Indicadores claves de desempeño utilizados:</b><br>No poseen  |  |
| 10                                 | <b>Flujograma del proceso:</b>  <pre>                     graph TD                         Inicio([Inicio]) --&gt; Recolectar[Recolectar orden de pedido o factura de venta]                         Recolectar --&gt; Dirigirse[Dirigirse a la zona de despachos]                         Dirigirse --&gt; Revisar[Revisar la orden preparada]                         Revisar --&gt; Completa{¿La orden está completa?}                         Completa -- No --&gt; Ajustar[Ajustar las cantidades]                         Ajustar --&gt; Revisar                         Completa -- Si --&gt; ClientePresente{¿El cliente está presente?}                         ClientePresente -- No --&gt; Ubicar[Ubicar los productos en el lugar destinado]                         ClientePresente -- Si --&gt; Verificar[Asegurarse que el cliente verifique el estado de los productos]                         Verificar --&gt; Solventar[Solventar dudas o inconformidades del cliente]                         Solventar --&gt; Satisfecho{¿El cliente está satisfecho?}                         Satisfecho -- No --&gt; Solventar                         Satisfecho -- Si --&gt; Ubicar                         Ubicar --&gt; Entregar[Entregar los productos]                         Entregar --&gt; Fin([Fin])                     </pre> |  |



### 3.2.1 Análisis de situación actual en base a metodología IPISI

Se realiza 4 entrevistas tanto al personal administrativo como operativo que intervienen dentro de la gestión de inventarios de la empresa con el objetivo de identificar ventajas y limitaciones de estos procesos para lo cual se formularon 11 preguntas separadas en 5 grupos las cuales se fundamenta en la metodología IPISI (Infraestructura, Procesos, Inventario, Seguridad, Indicadores), dichas entrevistas se adjuntan al documento y se las puede encontrar en la sección de anexos. Los resultados obtenidos se presentan a continuación a la vez que se adjunta las evidencias producto de la observación hecha en campo.

#### *a. Infraestructura*

Las operaciones logísticas se desarrollan en 2 propiedades ubicadas en el centro de la ciudad las cuales se observan en la Figura 14, la primera propiedad es un edificio con  $67.17 m^2$  de 3 pisos en donde el primer piso se utiliza como almacén para atención al público y los otros 2 pisos se utilizan como bodegas de almacenamiento. El crecimiento de la empresa ha obligado a los propietarios a expandir su capacidad por lo que han adquirido hace unos años una propiedad aledaña de  $130.37 m^2$  de 2 pisos la cual es una construcción residencial que se ha adaptado para funcionar como bodega.



Figura 14. Infraestructura que utiliza la empresa

Es importante resaltar la ubicación geográfica de la empresa pues al encontrarse en zona urbana existen limitaciones tales como calles aledañas estrechas que limitan las operaciones de carga, descarga y recepción de productos, de la misma manera el ingreso de vehículos pesados en esta zona está restringida limitando la recepción de grandes cantidades de productos cuando se requiera, de igual manera las opciones de expansión en esta zona se ven limitadas debido a la gran cantidad de estructuras domiciliarias que existen alrededor. Por otro lado, se menciona una clara ventaja a nivel de mercado pues se encuentran ubicados en una zona altamente comercial.

- ***Calidad de pisos y suelos***

El tipo de piso que se observa en la Figura 15 en el almacén de atención al público es de porcelanato antideslizante que ha venido funcionando durante años y en el cual no se observan roturas evidentes, cárcavas, escamas o desnivel de las placas cerámicas que representen peligro a las personas que transitan por el mismo, se observó además unos pequeños agujeros en el piso por donde transitan las personas encargadas de despacho los cuales se generaron debido a la ampliación realizada y no se han tratado.



Figura 15. Calidad del piso del almacén de atención al público

En los 2 pisos restantes del edificio presentados en la Figura 16 se observa un piso de duela que debido al tiempo de uso se ha ido desgastando lo cual resulta peligroso ya que puede generar resbalones o inestabilidad al momento de manipular las cargas, también se observa una marcada línea de desgaste que probablemente sea debido al alto tráfico que circula por el área.



Figura 16. Tipo de piso en las plantas 2 y 3

Por otro lado, se observa que las gradas del edificio son de otro tipo de porcelanato tipo granito que resulta peligroso pues el riesgo de accidentes incrementa al manipular continuamente las cargas por la zona. Esto se presenta a continuación en la Figura 17.



Figura 17. Escaleras en los pisos 2 y 3

El tipo de piso utilizado en la segunda propiedad y presentado en la Figura 18 es mixto entre porcelanato y duela que durante la ampliación fue remodelado para adaptarlo a las necesidades de alto tráfico sobre todo en la primera planta. No se observan daños estructurales en el piso que resulten conflictivos para el personal que transita, sin embargo, en el piso de duela se observan claras líneas de desgaste que pueden resultar peligrosas al momento de manipular las cargas. De igual manera se observa gran desgaste en las gradas que conectan a los 2 pisos lo que puede generar gran riesgo de accidentes.





Figura 18. Tipo de piso en la segunda propiedad

### Análisis

Se considera que la calidad del piso en las 2 propiedades es buena pues teniendo en cuenta el alto tráfico de personas que circulan por el mismo no se evidencia mayor conflicto que limite la normal circulación. Sin embargo, los riesgos de accidente se incrementan en los pisos de duela ya que se pueden originar resbalones, pues los pisos en construcciones residenciales no están pensados para manipular cargas pesadas ni mucho menos para resistir continuo tráfico de personas.

- ***Muelles de carga y descarga***

Como se puede observar en la Figura 19 la empresa tiene habilitada una pequeña puerta para el ingreso de mercadería, no cuentan con muelles de carga que facilite el flujo adecuado de carga y descarga de las mercancías, pues la ubicación en la que se encuentra la propiedad hace imposible la instalación de este tipo de estructuras y más aun sabiendo que la propiedad es considerada patrimonial limitando las acciones correctivas que se puedan proponer.



Figura 19. Área de carga y descarga de mercancías

### Análisis

Debido a la falta de muelles de carga, las operaciones de abastecimiento de materiales se realizan de manera manual por los trabajadores, ocasionando exceso de esfuerzo físico, poca practicidad, flujo lento de materiales y riesgo de contaminación o daño de los productos ya que estos se acomodan directamente en el suelo para ser recibidos. Todo lo mencionado se observa a continuación en la Figura 20.



Figura 20. Problemática de no contar con muelles de carga

- *Layout de las instalaciones*

La empresa no cuenta con un Layout de la distribución tanto de las bodegas como del almacén de atención al público, lo cual genera una escasa claridad de las operaciones que se llevan a cabo, los desplazamientos necesarios y los tiempos en los que se ejecutan.

- *Distancia entre pasillos*

Como se observa en la Figura 21 la distancia entre los pasillos es limitada, empezando con el área de despacho, se tiene una distancia de 67 cm entre la percha y el mostrador, lo cual limita el paso de las trabajadoras. Los pasillos de la bodega del primer piso son un poco más amplios teniendo 75 cm de paso libre para transitar. Los pasillos de las bodegas del segundo y tercer piso tienen una dimensión de 85 cm. En la mayoría de los casos se observa que no existen productos que limiten el normal tránsito de las trabajadoras.



Figura 21. Distancia entre pasillos

### Análisis

Al igual que se observa en la Figura 21, las entrevistas realizadas corroboran la dificultad que tienen las trabajadoras para maniobrar las cargas al momento de recolectarlas, pues el espacio es el justo para que pase una persona, pero en áreas como la de despacho resulta conflictivo ya que existe gran flujo de personas. Esto ocasiona interferencias en la normal realización de actividades, esperas y tiempos muertos que podrían ser aprovechados de mejor manera.

#### ***b. Procesos***

El principal hallazgo encontrado en esta sección basado en las entrevistas y las visitas de campo es que todas las trabajadoras conocen las actividades que realizan, pero no se cuenta con manuales o descriptivos de las actividades por escrito, todo lo que se realiza se basa en la experiencia que han adquirido durante los años de trabajo. Lo cual ocasiona en muchos casos que se improvise las actividades debido a la falta de estandarización de estas.

Con el objetivo de identificar las actividades que se ejecutan en la empresa se realiza un levantamiento de procesos lo cual ayuda a tener una visión clara de las actividades realizadas por los trabajadores para gestionar su inventario. Estas fichas se presentan como se muestra en la Tabla 6 en la que se describe el proceso de reabastecimiento en donde se realizan pedidos a los proveedores, por otro lado, la Tabla 7 presenta las actividades realizadas para recibir los productos de los proveedores, los responsables, el alcance de cada uno de ellos y los estándares de la empresa para aceptar los productos conformes. En la Tabla 8 se describe el proceso realizado para almacenar y colocar los productos recibidos en un lugar adecuado para su preservación, en la Tabla 9 se observa el proceso que se ejecuta para preparar los pedidos generados por requerimiento de los clientes, finalmente en la Tabla 10 se establecen las actividades realizadas para entregar los productos requeridos en la calidad, forma y cantidad adecuados, aquí es importante cumplir con todo lo que el cliente necesita para asegurar su satisfacción.



### ***c. Inventario***

Esta fase es considerada fundamental para una adecuada gestión del inventario por lo que se evalúan distintos aspectos para conocer la realidad de la empresa, estos se los presenta a continuación:

- ***Claridad de la cuantía de productos en stock***

Las personas involucradas en la gestión de inventarios no conocen de manera clara la cantidad de productos, las categorías o líneas que se manejan, de acuerdo con las entrevistas y visitas realizadas se identifica que la persona auxiliar contable es la que más conocimiento tiene de los datos, las demás personas tienen conocimiento de una manera empírica pues conocen los productos, pero ninguna menciona información más detallada de cuántas categorías se manejan, cuántos productos forman parte de cada categoría o cuántos productos maneja la empresa en totalidad. Se considera adecuado para la realización de las propuestas de mejora identificar esta información con claridad por lo que se recurre a los registros digitales de la empresa.

Dulceza cuenta con 1042 productos divididos en 18 categorías o familias de productos, estos forman parte de una oferta amplia y variada al mercado lo que ha sido de gran ayuda para responder adecuadamente a la demanda de sus clientes. A continuación, en la Tabla 11 se muestra con detalle las categorías y la cantidad de productos que forman parte de cada una de ellas.

Tabla 11. Cantidad de productos por categoría

| <b>N.</b> | <b>Categoría</b>       | <b>Cantidad de productos</b> |
|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1         | SNACKS                 | 122                          |
| 2         | CHOCOLATES             | 114                          |
| 3         | CARAMELOS              | 109                          |
| 4         | ABASTOS                | 106                          |
| 5         | GALLETAS               | 103                          |
| 6         | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 88                           |
| 7         | CHICLES                | 72                           |
| 8         | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 63                           |
| 9         | ASEO                   | 54                           |
| 10        | GOMITAS                | 52                           |
| 11        | PLASTICOS              | 42                           |
| 12        | CHUPETES               | 41                           |

| N.           | Categoría    | Cantidad de productos |
|--------------|--------------|-----------------------|
| 13           | GELATINAS    | 29                    |
| 14           | TABACOS      | 14                    |
| 15           | LACTEOS      | 12                    |
| 16           | MARSHMALLOWS | 12                    |
| 17           | ENLATADOS    | 5                     |
| 18           | NAVIDEÑOS    | 4                     |
| <b>TOTAL</b> |              | <b>1042</b>           |

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 11 se identifican las categorías que tienen más presencia en el portafolio de la empresa. Estos datos se presentan a manera de porcentaje en la Figura 22, en donde se identifica la clara predominancia de categorías como snacks, chocolates, caramelos, abastos y galletas. Los datos utilizados para la realización de la gráfica se muestran en el Anexo G.

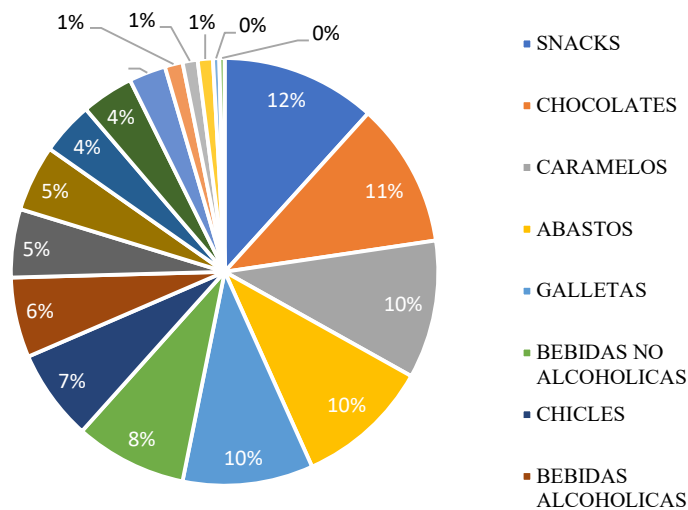


Figura 22. Porcentaje de participación de productos por cada categoría

- **Categorización ABC de productos**

Todos los entrevistados mencionan que debido a su experiencia en el trabajo conocen cuales son los productos que más se venden y en que temporadas del año, pero no se tiene una clasificación adecuada y debidamente registrada para enfocar la toma de decisiones a aquellos productos con alta rotación o que mayor utilidad generan, lo cual ha derivado en problemas como pérdida de ventas por faltantes o falta de espacio por priorizar productos menos relevantes en las estanterías. Este es un apartado importante

para establecer políticas de inventario eficaces para cada tipo de producto por lo que se presenta a lo largo del trabajo de investigación una propuesta para clasificarlos.

- ***Conteos cíclicos de inventario***

La empresa no realiza conteos periódicos del inventario disponible, pues mediante las entrevistas aplicadas las trabajadoras mencionan que se realiza únicamente 1 conteo al año debido al cierre contable que el departamento responsable requiere, esto ocasiona inconsistencias entre el inventario físico disponible y el registro en el sistema que utilizan para su gestión, lo que genera a su vez que el nivel de servicio al cliente disminuya.

***d. Seguridad***

En este apartado existe discrepancia de criterios pues 2 personas consideran que no es necesario el uso de equipos de protección que ayude a evitar enfermedades o accidentes debido a que no se manipulan cargas pesadas y consideran que no existen riesgos considerables, por otra parte el resto de entrevistados manifiestan que no está por demás el uso de fajas de soporte que ayuden a levantar las cargas y de la misma manera consideran mejorar la señalética que se encuentra en las bodegas ya que está desactualizada y ubicada en lugares en donde no se ven con facilidad, todo esto se lo puede observar a continuación en la Figura 23.



Figura 23. Evidencias identificadas en la fase de seguridad

**a. Indicadores**

Finalmente, en esta etapa se identifica que a todas las personas se les realiza un seguimiento a sus actividades de manera verbal pero no se plantean objetivos ni se han establecido indicadores clave de desempeño que ayuden al personal operativo y administrativo a mejorar los procesos que realizan. Esto ocasiona inconvenientes en la toma de decisiones equivocadas por parte de gerencia en temas de abastecimiento considerando que el activo más importante de la empresa son los productos que mantienen en inventario.

**3.2.2 Análisis Pareto de la situación actual**

Finalmente, para tener una visión clara de los costos adquisición de los productos que se han mantenido en inventario en los últimos 8 meses, que es específicamente el horizonte de tiempo en el que se realiza el estudio, se identifica las categorías que representan más costo a la empresa. A continuación, en la Figura 24 se muestra el análisis realizado en cuanto al costo de adquisición de los productos, basado en la información proporcionada por la empresa.

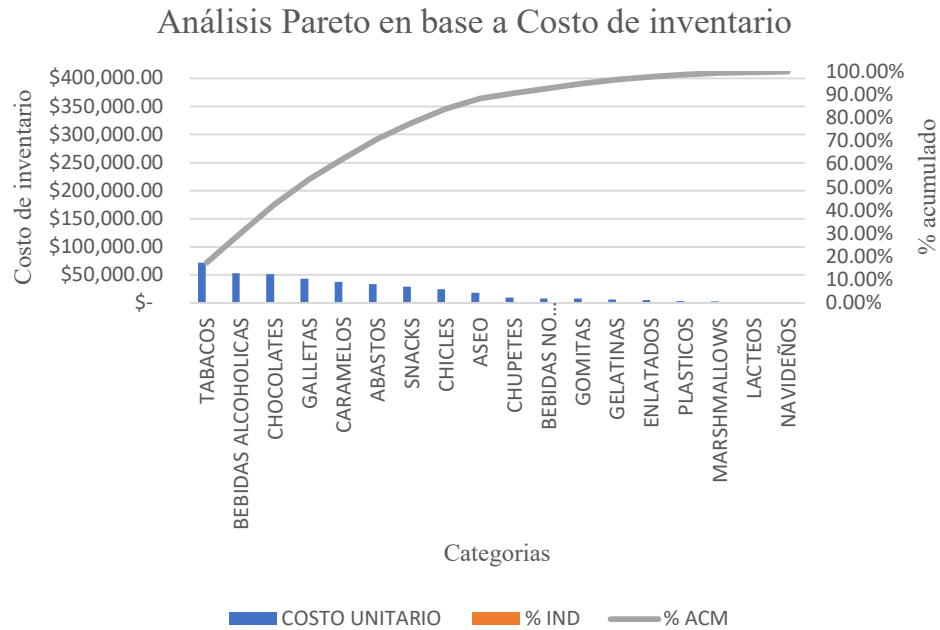


Figura 24. Análisis de Pareto en base al costo de adquisición de los productos

El costo total de adquisición es de \$412.864,31 en donde se observa que el 80% de este provienen de 7 categorías de productos las cuales son: Tabacos, Bebidas Alcohólicas, Chocolates, Galletas, Caramelos, Abastos y Snacks.

A continuación, en la Figura 25 se muestra el análisis realizado en base a la cantidad de existencias acumuladas en los últimos 8 meses en la unidad de medida (unidades). Obteniendo como resultado que en total se registran 2,522,541 unidades acumuladas de todos los productos que se manejan, de estos el 80% las representan 8 categorías, en las cuales se observa una clara concordancia en el giro de negocio de la empresa, en el cual su principal fuerte y variedad que ofrecen a sus clientes son las categorías como: chocolates, galletas, abastos, snacks, caramelos y chicles.

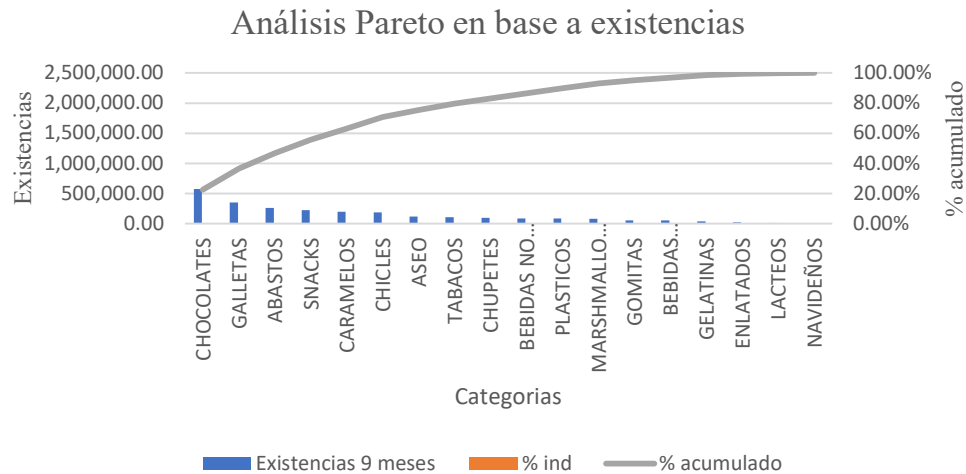


Figura 25. Análisis Pareto en base a existencias

Por otro lado, se observa que a pesar de que la categoría de tabacos ocupa el primer lugar en el análisis en base al costo de adquisición, ocupa el octavo lugar en base a las existencias, esto debido a que los productos de esta categoría tienen un precio de adquisición mayor, lo que ocasiona que en menos volumen de producto el costo sea superior a las demás categorías.

### 3.3 Clasificación de inventario

#### *a. Elección de criterios para clasificar inventario*

El primer paso que se realiza para empezar con la propuesta de gestión de inventarios fue clasificar el mismo mediante un análisis ABC, no se ocupa un análisis tradicional, sino se trabajó con un análisis multicriterio utilizando el método analítico jerárquico (AHP) con el cual se clasificó el inventario ponderando una serie de criterios y dándoles mayor o menor importancia de acuerdo con el juicio de las personas que laboran en esta área.

Para la construcción del modelo AHP y siguiendo la metodología conocida se establecieron criterios que se valoraron mediante reuniones con el personal involucrado en el proceso de gestión de inventarios de la empresa. En base a este factor, los criterios seleccionados para la clasificación del inventario fueron:

- **Costo de adquisición de inventario**

Se toma en cuenta el costo de adquisición de inventario en el que la empresa ha incurrido durante el período de revisión (8 meses) [26].

- **Demanda**

Las unidades físicas que han sido objeto de venta para la empresa dentro del periodo de estudio [26].

- **Volumen de ventas**

Cantidad de dinero generado por concepto de ventas de cada artículo en el tiempo de revisión establecido [26].

#### *b. Construcción del modelo*

La construcción del modelo entonces se define como se muestra a continuación en la Figura 26.

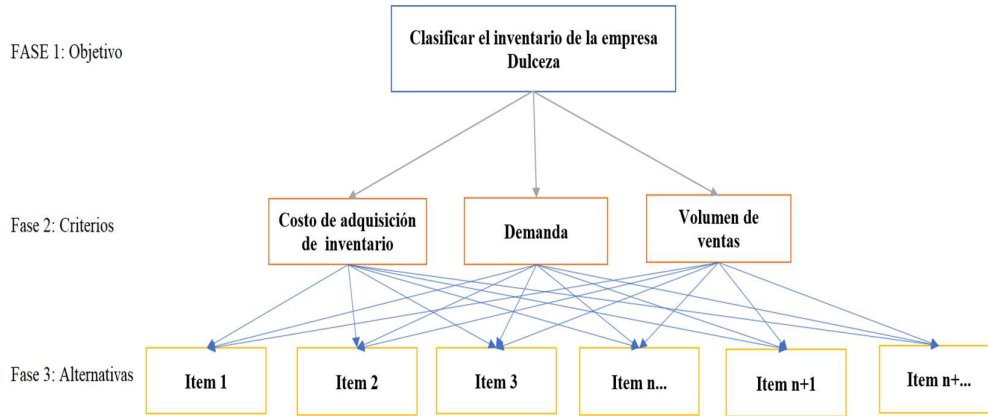


Figura 26. Creación de modelo AHP

*c. Ingreso de modelo a Expert Choice*

Para fines prácticos se trabajó con la utilización del software mencionado el cual ayuda a verificar el porcentaje de inconsistencia de los juicios brindados por el personal garantizando la correcta aplicación del modelo.

El modelo se ingresa al software Expert Choice como se muestra a continuación en la Figura 27.

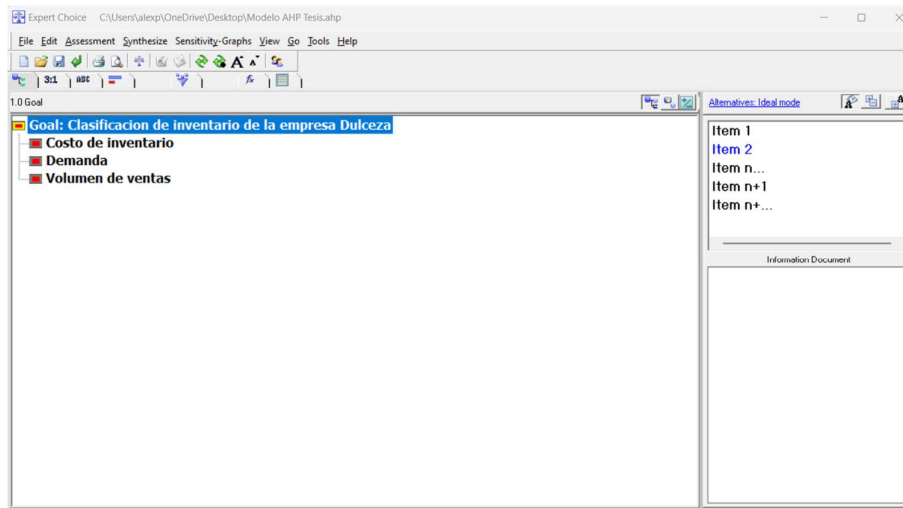


Figura 27. Modelo AHP en el software Expert Choice

**d. Matrices de enfrentamiento**

De acuerdo con el modelo se calificaron los criterios directamente en el software Expert Choice y se transcribieron en tablas, estos datos se los muestra por separado, empezando con el juicio brindado por la Gerente de la empresa la cual se muestra en la Tabla 12 y cuya calificación y valor de inconsistencia se muestra en el Anexo I.

Tabla 12. Calificación brindada por la gerente

|                                    | Costo de adquisición de inventario | Demanda     | Volumen de ventas | Peso % |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------|-------------------|--------|
| Costo de adquisición de inventario | 1                                  | 0.333       | 0.200             | 0.114  |
| Demanda                            | 3                                  | 1           | 1                 | 0.405  |
| Volumen de ventas                  | 5                                  | 1           | 1                 | 0.481  |
|                                    |                                    |             |                   | 1      |
| <b>Inconsistencia</b>              |                                    | <b>0.03</b> |                   |        |

El peso de cada criterio comparado se lo muestra como evidencia en el Anexo J.

Se observa que en base al juicio de la Gerente el criterio más importante es el volumen de ventas, con un porcentaje en peso del 48.1%, seguido de la demanda con un 40.5% y el costo con un 11.4%. Esta calificación arrojó en el software Expert Choice una inconsistencia de 0.03 el cual es un valor aceptado por ser menor a 0.05 como se menciona en la literatura para matrices 3x3.

Posteriormente en la Tabla 13 se muestra el juicio proporcionado por la persona encargada de la bodega, la evidencia de su calificación y porcentaje de inconsistencia se presente en el Anexo K.

Tabla 13. Calificación de bodeguera

|                                    | Costo de adquisición de inventario | Demanda     | Volumen de ventas | Peso % |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------|-------------------|--------|
| Costo de adquisición de inventario | 1                                  | 0.142       | 0.200             | 0.075  |
| Demanda                            | 7                                  | 1           | 2                 | 0.592  |
| Volumen de ventas                  | 5                                  | 0.5         | 1                 | 0.333  |
|                                    |                                    |             |                   | 1      |
| <b>Inconsistencia</b>              |                                    | <b>0.01</b> |                   |        |



El peso de cada criterio comparado se lo muestra como evidencia en el Anexo L.

En este caso se observa que el criterio que más importancia se le da es el de demanda con un porcentaje de 59.2%, seguido del criterio de volumen de ventas con un porcentaje de 33.3% y por último el costo de inventario con un porcentaje de 7.5%. La inconsistencia arrojada es de 0.01 la cual garantiza la consistencia de la calificación.

A continuación, en la Tabla 14 se muestra la calificación proporcionada por la auxiliar contable y la evidencia de su calificación e inconsistencia se presenta en el Anexo M.

Tabla 14. Calificación auxiliar contable

|   | <b>Costo de adquisición de inventario</b> | <b>Demanda</b> | <b>Volumen de ventas</b> | <b>Peso %</b> |
|---|---|----------------|--------------------------|---------------|
| <b>Costo de adquisición de inventario</b> | 1   | 0.333          | 3                        | 0.258         |
| <b>Demanda</b>                            | 3   | 1              | 5                        | 0.637         |
| <b>Volumen de ventas</b>                  | 0.333                                     | 0.200          | 1                        | 0.105         |
|   |   |                |                          | 1             |
| <b>Inconsistencia</b>                     | <b>0.04</b>                               |                |                          |               |

Los valores de peso para cada criterio se muestran como evidencia en el Anexo N.

Para esta persona el criterio más importante es la demanda con un 63.7%, seguido del costo del inventario con un 25.8% y por último el volumen de ventas con un 10.5%. La inconsistencia de esta calificación arrojó un valor de 0.04 el cual es un valor aceptado.

Para garantizar que el modelo tome en cuenta el criterio de todas las personas que lo calificaron y tomar una decisión por consenso, todas las calificaciones se unificaron generando adhesión de los criterios para lo cual se hace uso de la media geométrica de los juicios individuales como lo muestra en la literatura. El resultado se muestra a continuación en la Tabla 15.

Tabla 15. Calificaciones unificadas

|   | <b>Costo de adquisición de inventario</b> | <b>Demanda</b> | <b>Volumen de ventas</b> | <b>Peso %</b> |
|---|---|----------------|--------------------------|---------------|
| <b>Costo de adquisición de inventario</b> | 1   | 0.251          | 0.493                    | 0.130         |
| <b>Demanda</b>                            | 3.979                                     | 1              | 2.154                    | 0.524         |
| <b>Volumen de ventas</b>                  | 2.027                                     | 0.446          | 1                        | 0.2256        |
| <b>Total</b>                              | 7.006                                     | 1.715          | 3.684                    | 1             |

Seguidamente y acorde con la metodología AHP se procede a normalizar los datos obtenidos, estos datos se muestran a continuación en la Tabla 16.

Tabla 16. Datos normalizados

|  | <b>Costo de adquisición inventario</b> | <b>Demanda</b> | <b>Volumen de ventas</b> | <b>Suma</b> |
|--|--|----------------|--------------------------|-------------|
| <b>Costo de adquisición inventario</b> | 0.142                                  | 0.146          | 0.135                    | 0.424       |
| <b>Demanda</b>                         | 0.567                                  | 0.582          | 0.590                    | 1.741       |
| <b>Volumen de ventas</b>               | 0.289                                  | 0.270          | 0.274                    | 0.834       |

Finalmente, con estos datos obtenidos se utiliza la matriz presentada en la literatura en la Figura 9 para definir el peso de cada criterio los cuales se muestran a continuación en la Tabla 17.

Tabla 17. Ponderación unificada de los criterios

| <b>Criterio</b>                        | <b>Ponderación</b> |
|--|--------------------|
| <b>Costo de adquisición inventario</b> | 14.1%              |
| <b>Demanda</b>                         | 58.0%              |
| <b>Volumen de ventas</b>               | 27.8%              |
| <b>Total</b>                           | 100%               |

Se concluye que el criterio con mayor importancia fue el de demanda con un porcentaje de 58.0%, seguido del criterio volumen de ventas con un 27.8% y finalmente el costo con un porcentaje de 14.1%. Estos valores se utilizan a continuación para realizar la clasificación del inventario de la empresa.

Una vez realizado este proceso, se recaba la información necesaria para la clasificación del inventario para lo cual la empresa brinda los datos del costo de adquisición de inventario, demanda y volumen de ventas. Se registran 1042 datos que debido a su extensión se presenta una parte de estos a continuación en la Tabla 18.

Tabla 18. Información proporcionada por la empresa

| <b>N.</b> | <b>SKU</b> | <b>Categoría</b>       | <b>COSTO DE ADQU. DE INV</b> | <b>DEMANDA</b> | <b>VOLUMEN DE VENTAS</b> |
|-----------|------------|------------------------|------------------------------|----------------|--------------------------|
| 1         | 1041       | CHOCOLATES             | \$7,867.52                   | 27,821.20      | \$ 5,513.86              |
| 2         | 999        | TABACOS                | \$32,529.77                  | 5,758.00       | \$ 15,111.19             |
| 3         | 972        | TABACOS                | \$31,623.07                  | 2,922.40       | \$ 15,251.65             |
| 4         | 1038       | CHOCOLATES             | \$6,161.93                   | 12,206.80      | \$ 4,108.73              |
| 5         | 880        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$191.48                     | 8,820.60       | \$ 1,602.41              |
| 6         | 1035       | PLASTICOS              | \$215.91                     | 9,132.00       | \$ 262.17                |
| 7         | 1016       | SNACKS                 | \$2,417.43                   | 4,966.40       | \$ 2,383.12              |
| 8         | 954        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$344.42                     | 5,774.80       | \$ 1,089.89              |
| 9         | 1032       | CHOCOLATES             | \$3,130.76                   | 4,409.60       | \$ 1,574.83              |
| 10        | 1021       | SNACKS                 | \$2,295.84                   | 4,163.40       | \$ 1,997.54              |
| 11        | 974        | CARAMELOS              | \$2,455.95                   | 2,893.00       | \$ 3,493.92              |
| 12        | 967        | GALLETAS               | \$760.90                     | 4,796.00       | \$ 1,350.43              |
| 13        | 836        | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | \$4,871.69                   | 483.40         | \$ 4,999.44              |
| 14        | 874        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$62.66                      | 4,480.00       | \$ 808.98                |
| 15        | 901        | SNACKS                 | \$218.48                     | 4,130.80       | \$ 1,064.05              |
| 16        | 822        | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | \$7,194.64                   | 513.80         | \$ 3,802.40              |
| 17        | 1000       | CARAMELOS              | \$923.35                     | 4,212.80       | \$ 634.53                |
| 18        | 897        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$116.13                     | 3,943.20       | \$ 1,100.51              |
| 19        | 745        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$51.91                      | 4,113.40       | \$ 744.78                |
| 20        | 765        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$193.73                     | 3,908.60       | \$ 930.45                |
| 21        | 908        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$115.63                     | 3,792.40       | \$ 1,058.45              |
| 22        | 902        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$114.71                     | 3,741.00       | \$ 1,044.08              |

| N.   | SKU  | Categoría              | COSTO DE ADQU. DE INV | DEMANDA  | VOLUMEN DE VENTAS |
|------|------|------------------------|-----------------------|----------|-------------------|
| 23   | 1037 | CHUPETES               | \$838.91              | 4,063.20 | \$ 283.07         |
| 24   | 1023 | CARAMELOS              | \$4,567.56            | 1,449.60 | \$ 2,390.82       |
| 25   | 998  | GALLETAS               | \$982.41              | 3,225.20 | \$ 1,034.86       |
| 26   | 881  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$80.82               | 3,694.20 | \$ 670.40         |
| 27   | 1001 | CHOCOLATES             | \$415.06              | 3,466.40 | \$ 592.21         |
| 28   | 981  | GALLETAS               | \$835.21              | 3,152.60 | \$ 879.42         |
| 29   | 1006 | MARSHMALLOWS           | \$1,188.84            | 3,192.40 | \$ 578.53         |
| 30   | 1011 | GALLETAS               | \$1,249.39            | 2,582.40 | \$ 940.08         |
| ⋮    | ⋮    | ⋮                      | ⋮                     | ⋮        | ⋮                 |
| 1042 | 68   | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | \$1.22                | 0        | \$ 0              |

Estos datos como se puede observar cuentan con unidades de medida diferentes, costo de inventario y volumen de ventas en unidades monetarias y la demanda en unidades físicas, dado este caso y para continuar con la clasificación se respeta lo planteado en [26] en donde se procede a normalizar los datos. Para lo cual se utiliza la siguiente ecuación aplicada para cada criterio:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (16)$$

En donde:

**$x_{ij}$**  = Valor i-ésimo de cada j-ésima categoría

**$\max x_{ij}$**  = Valor i-ésimo mayor de cada j-ésima categoría

Una vez realizado el cálculo, parte del total de estos datos por su extensión se los presentan a continuación en la Tabla 19.

Tabla 19. Datos normalizados

| N.   | SKU  | Categoría              | COSTO NORMALIZADO | DEMANDA NORMALIZADA | VOLUMEN DE VENTAS NORMALIZADO |
|------|------|------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|
| 1    | 1041 | CHOCOLATES             | 0.24186           | 1                   | 0.36153                       |
| 2    | 999  | TABACOS                | 1.00000           | 0.206964473         | 0.99079                       |
| 3    | 972  | TABACOS                | 0.97213           | 0.105042198         | 1.00000                       |
| 4    | 1038 | CHOCOLATES             | 0.18942           | 0.438758932         | 0.26940                       |
| 5    | 880  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.00589           | 0.317045994         | 0.10506                       |
| 6    | 1035 | PLASTICOS              | 0.00664           | 0.328238897         | 0.01719                       |
| 7    | 1016 | SNACKS                 | 0.07431           | 0.178511351         | 0.15625                       |
| 8    | 954  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.01059           | 0.207568329         | 0.07146                       |
| 9    | 1032 | CHOCOLATES             | 0.09624           | 0.158497836         | 0.10326                       |
| 10   | 1021 | SNACKS                 | 0.07058           | 0.14964847          | 0.13097                       |
| 11   | 974  | CARAMELOS              | 0.07550           | 0.10398545          | 0.22908                       |
| 12   | 967  | GALLETAS               | 0.02339           | 0.172386525         | 0.08854                       |
| 13   | 836  | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 0.14976           | 0.017375239         | 0.32780                       |
| 14   | 874  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.00193           | 0.161028281         | 0.05304                       |
| 15   | 901  | SNACKS                 | 0.00672           | 0.148476701         | 0.06977                       |
| 16   | 822  | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 0.22117           | 0.018467931         | 0.24931                       |
| 17   | 1000 | CARAMELOS              | 0.02838           | 0.151424094         | 0.04160                       |
| 18   | 897  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.00357           | 0.141733642         | 0.07216                       |
| 19   | 745  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.00160           | 0.147851279         | 0.04883                       |
| 20   | 765  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.00596           | 0.140489986         | 0.06101                       |
| 21   | 908  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.00355           | 0.136313315         | 0.06940                       |
| 22   | 902  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.00353           | 0.134465803         | 0.06846                       |
| 23   | 1037 | CHUPETES               | 0.02579           | 0.146046899         | 0.01856                       |
| 24   | 1023 | CARAMELOS              | 0.14041           | 0.052104151         | 0.15676                       |
| 25   | 998  | GALLETAS               | 0.03020           | 0.115925985         | 0.06785                       |
| 26   | 881  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.00248           | 0.132783633         | 0.04396                       |
| 27   | 1001 | CHOCOLATES             | 0.01276           | 0.124595632         | 0.03883                       |
| 28   | 981  | GALLETAS               | 0.02568           | 0.113316464         | 0.05766                       |
| 29   | 1006 | MARSHMALLOWS           | 0.03655           | 0.114747027         | 0.03793                       |
| 30   | 1011 | GALLETAS               | 0.03841           | 0.092821302         | 0.06164                       |
| ⋮    | ⋮    | ⋮                      | ⋮                 | ⋮                   | ⋮                             |
| 1042 | 68   | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 0.00004           | 0                   | 0                             |

Una vez normalizado los datos, se procede a calcular el puntaje de cada artículo el cual arrojó un valor numérico que se utiliza para la clasificación del inventario, a continuación, en la Tabla 20 se muestra parte de los datos obtenidos de cada artículo y la categoría a la que pertenece una vez se realizó el análisis.

Tabla 20. Puntaje obtenido por cada artículo

| <b>N.</b> | <b>SKU</b> | <b>Categoría</b>       | <b>PUNTAJE</b> |
|-----------|------------|------------------------|----------------|
| 1         | 1041       | CHOCOLATES             | 0.726          |
| 2         | 999        | TABACOS                | 0.523          |
| 3         | 972        | TABACOS                | 0.460          |
| 4         | 1038       | CHOCOLATES             | 0.359          |
| 5         | 880        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.218          |
| 6         | 1035       | PLASTICOS              | 0.201          |
| 7         | 1016       | SNACKS                 | 0.158          |
| 8         | 954        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.144          |
| 9         | 1032       | CHOCOLATES             | 0.135          |
| 10        | 1021       | SNACKS                 | 0.133          |
| 11        | 974        | CARAMELOS              | 0.132          |
| 12        | 967        | GALLETAS               | 0.129          |
| 13        | 836        | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 0.117          |
| 14        | 874        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.110          |
| 15        | 901        | SNACKS                 | 0.108          |
| 16        | 822        | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 0.107          |
| 17        | 1000       | CARAMELOS              | 0.105          |
| 18        | 897        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.104          |
| 19        | 745        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.101          |
| 20        | 765        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.100          |
| 21        | 908        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.100          |
| 22        | 902        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.098          |
| 23        | 1037       | CHUPETES               | 0.095          |
| 24        | 1023       | CARAMELOS              | 0.091          |
| 25        | 998        | GALLETAS               | 0.091          |
| 26        | 881        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.091          |
| 27        | 1001       | CHOCOLATES             | 0.086          |
| 28        | 981        | GALLETAS               | 0.086          |
| 29        | 1006       | MARSHMALLOWS           | 0.083          |
| 30        | 1011       | GALLETAS               | 0.077          |
| ⋮         | ⋮          | ⋮                      | ⋮              |
| 1042      | 68         | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 0.0000005295   |

Una vez obtenido el puntaje de cada artículo se utilizó la metodología ABC para realizar la clasificación en la cual se respeta su literatura. Realizado este proceso se

clasifica el inventario y se muestra parte de la clasificación a continuación en la Tabla 21.

Tabla 21. Clasificación del inventario

| N.   | SKU  | Categoría              | PUNTAJE      | CLASIFICACIÓN |
|------|------|------------------------|--------------|---------------|
| 1    | 1041 | CHOCOLATES             | 0.726        | A             |
| 2    | 999  | TABACOS                | 0.523        | A             |
| 3    | 972  | TABACOS                | 0.460        | A             |
| 4    | 1038 | CHOCOLATES             | 0.359        | A             |
| 5    | 880  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.218        | A             |
| 6    | 1035 | PLASTICOS              | 0.201        | A             |
| 7    | 1016 | SNACKS                 | 0.158        | A             |
| 8    | 954  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.144        | A             |
| 9    | 1032 | CHOCOLATES             | 0.135        | A             |
| 10   | 1021 | SNACKS                 | 0.133        | A             |
| 11   | 974  | CARAMELOS              | 0.132        | A             |
| 12   | 967  | GALLETAS               | 0.129        | A             |
| 13   | 836  | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 0.117        | A             |
| 14   | 874  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.110        | A             |
| 15   | 901  | SNACKS                 | 0.108        | A             |
| 16   | 822  | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 0.107        | A             |
| 17   | 1000 | CARAMELOS              | 0.105        | A             |
| 18   | 897  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.104        | A             |
| 19   | 745  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.101        | A             |
| 20   | 765  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.100        | A             |
| 21   | 908  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.100        | A             |
| 22   | 902  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.098        | A             |
| 23   | 1037 | CHUPETES               | 0.095        | A             |
| 24   | 1023 | CARAMELOS              | 0.091        | A             |
| 25   | 998  | GALLETAS               | 0.091        | A             |
| 26   | 881  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.091        | A             |
| 27   | 1001 | CHOCOLATES             | 0.086        | A             |
| 28   | 981  | GALLETAS               | 0.086        | A             |
| 29   | 1006 | MARSHMALLOWS           | 0.083        | A             |
| 30   | 1011 | GALLETAS               | 0.077        | A             |
| ⋮    | ⋮    | ⋮                      | ⋮            | ⋮             |
| 1042 | 68   | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 0.0000005295 | C             |

La clasificación realizada arroja que 253 artículos son los más relevantes para la empresa correspondientes a la categoría A, estos representan el 24% del total de

productos, 297 productos se consideran en categoría B los cuales representan el 29% y finalmente 492 artículos son considerados menos importantes en la categoría C los cuales representan el 47% del total de artículos. El resumen de estos datos obtenidos se presenta a continuación en la Tabla 22, a su vez que los datos en forma de porcentaje se presentan en la Figura 28.

Tabla 22. Resumen de clasificación por categorías

| <b>Categoría</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Porcentaje</b> |
|------------------|-----------------|-------------------|
| A                | 253             | 24%               |
| B                | 297             | 29%               |
| C                | 492             | 47%               |
| <b>TOTAL</b>     | <b>1042</b>     | <b>100%</b>       |

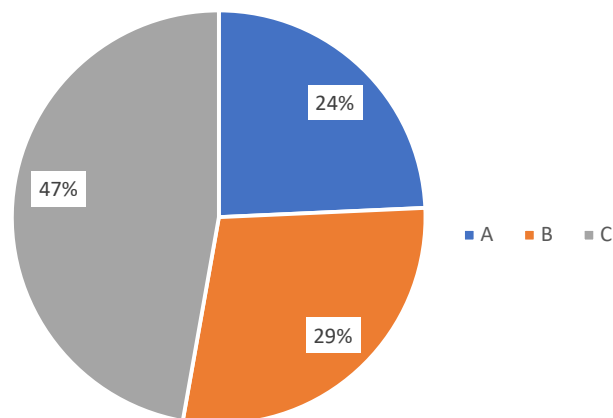


Figura 28. Porcentaje de participación de cada categoría

### 3.4 Análisis de la demanda de los artículos relevantes

El estudio está delimitado a analizar la demanda de los productos más relevantes de la empresa, por lo que se tomaron los datos de demanda de los 253 artículos clasificados en la categoría A. Se realiza un análisis de series de tiempo con un horizonte de 8 meses, parte de esta información proporcionada se la presenta a continuación en la Tabla 23 en donde podemos encontrar el número de producto, SKU, la categoría a la que pertenece y la demanda de los meses estudiados en unidades físicas.



Tabla 23. Demanda proporcionada por la empresa

| N.  | SKU | Categoría                 | Demanda<br>Marzo | Demanda<br>Abril | Demanda<br>Mayo |
|-----|-----|---------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 1   | 379 | CHICLES                   | 25.00            | 28.00            | 33.00           |
| 2   | 502 | TABACOS                   | 81.00            | 27.00            | 64.00           |
| 3   | 310 | TABACOS                   | 39.00            | 47.00            | 52.00           |
| 4   | 976 | CARAMELOS                 | 121.00           | 111.00           | 106.00          |
| 5   | 619 | CHOCOLATES                | 83.00            | 85.00            | 94.00           |
| 6   | 780 | TABACOS                   | 46.00            | 41.00            | 50.00           |
| 7   | 287 | CHICLES                   | 40.00            | 33.00            | 42.00           |
| 8   | 738 | BEBIDAS<br>ALCOHOLICAS    | 27.00            | 19.00            | 20.00           |
| 9   | 766 | CHICLES                   | 125.00           | 101.00           | 112.00          |
| 10  | 750 | CHUPETES                  | 108.00           | 93.00            | 104.00          |
| 11  | 671 | CHICLES                   | 128.00           | 142.00           | 123.00          |
| 12  | 681 | CHICLES                   | 138.00           | 115.00           | 143.00          |
| 13  | 547 | ABASTOS                   | 89.00            | 72.00            | 70.00           |
| 14  | 518 | CHICLES                   | 196.00           | 161.00           | 193.00          |
| 15  | 933 | CARAMELOS                 | 403.00           | 280.00           | 370.00          |
| 16  | 138 | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 53.00            | 48.00            | 92.00           |
| 17  | 736 | SNACKS                    | 98.00            | 78.00            | 76.00           |
| 18  | 737 | CHOCOLATES                | 130.00           | 146.00           | 108.00          |
| 19  | 758 | CHICLES                   | 186.00           | 149.00           | 160.00          |
| 20  | 466 | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 92.00            | 91.00            | 127.00          |
| 21  | 651 | CHICLES                   | 187.00           | 142.00           | 183.00          |
| 22  | 706 | BEBIDAS<br>ALCOHOLICAS    | 113.00           | 99.00            | 88.00           |
| 23  | 630 | SNACKS                    | 62.00            | 65.00            | 100.00          |
| 24  | 882 | CARAMELOS                 | 212.00           | 132.00           | 175.00          |
| 25  | 878 | LACTEOS                   | 246.00           | 260.00           | 209.00          |
| 26  | 910 | SNACKS                    | 217.00           | 252.00           | 242.00          |
| 27  | 318 | CHICLES                   | 305.00           | 268.00           | 303.00          |
| 28  | 608 | BEBIDAS<br>ALCOHOLICAS    | 36.00            | 24.00            | 59.00           |
| 29  | 581 | SNACKS                    | 89.00            | 83.00            | 129.00          |
| 30  | 454 | GELATINAS                 | 172.00           | 145.00           | 194.00          |
| ⋮   | ⋮   | ⋮                         | ⋮                | ⋮                | ⋮               |
| 253 | 318 | CHICLES                   | 305.00           | 268.00           | 303.00          |

Para establecer políticas de reabastecimiento de los productos primero se toma en cuenta los componentes de demanda que se van a evaluar, en este caso, los

seleccionados son los componentes de nivel y tendencia. Se excluye el componente de estacionalidad por la falta de datos históricos para identificar los patrones estacionales.

Se pronostica la demanda futura bajo 4 métodos que incluyen los componentes establecidos los cuales son: promedio móvil simple, promedio móvil ponderado, suavizamiento exponencial simple y suavizamiento exponencial doble. Finalmente se calculan los errores generados por cada pronóstico, en este caso se trabaja con 2 métricas de error, una de sesgo y otra de precisión para cada pronóstico realizado. Estas fueron el **DAM** (Desviación absoluta media) y el **EPAM** (Error porcentual absoluto medio). Se compara el error que genera cada pronóstico y se selecciona el método con menor error generado, este proceso ayuda a seleccionar el pronóstico que mejor se ajuste al comportamiento de demanda de cada artículo. A continuación, se define los parámetros seleccionados para realizar cada modelo de pronóstico.

Para la realización del método de promedio móvil simple, se utiliza un periodo de 2 meses anteriores para promediarlos y calcular el pronóstico, una vez realizado este proceso se calcula las métricas de error establecidas para evaluar su confianza.

En la realización del método de promedio móvil ponderado, se utilizaron los mismos 2 meses anteriores con una ponderación para cada uno de ellos que se evalúa mediante la ayuda de solver en Excel. En donde el objetivo es minimizar el error, variando las ponderaciones de cada mes, siendo estos valores mayores a 0 y menores que 1, adicionalmente estos deben sumar 1 para cada caso. Respetando lo establecido en [17].

Para el desarrollo del método de suavizamiento exponencial simple al contar con un componente de nivel se utiliza un valor alfa de suavizamiento que se evalúa mediante solver en Excel con el objetivo de minimizar el error generado.

En el método de suavizamiento exponencial doble al contener 2 componentes tanto de nivel como de tendencia se evalúa la tendencia mediante la fórmula en Excel “=**pendiente**”, adicionalmente se utilizó un valor alfa y beta de suavizamiento que se optimizaron con la ayuda de solver para minimizar el error generado.

Una vez realizado los pronósticos, se calculan las métricas de error establecidas, en este caso el EPAM de cada pronóstico y artículo. Los datos debido a su extensión se

resumen como se presenta a continuación en la Tabla 24, en donde se puede observar el número de producto, SKU, la categoría a la que pertenece y los diferentes errores generados por cada método de pronóstico.

Tabla 24. Errores generados en cada método de pronóstico

| N.  | SKU  | Categoría              | PM SIMPLE | SUAV EXP | PM PONDERADO | Suav exp Doble |
|-----|------|------------------------|-----------|----------|--------------|----------------|
| 1   | 976  | CARAMELOS              | 8.73%     | 7.97%    | 7.10%        | 3.55%          |
| 2   | 933  | CARAMELOS              | 5.30%     | 4.07%    | 5.19%        | 6.89%          |
| 3   | 318  | CHICLES                | 5.23%     | 4.33%    | 5.09%        | 5.63%          |
| 4   | 914  | GALLETAS               | 5.55%     | 34.58%   | 4.88%        | 67.90%         |
| 5   | 790  | SNACKS                 | 8.04%     | 6.89%    | 6.40%        | 5.19%          |
| 6   | 671  | CHICLES                | 9.87%     | 8.83%    | 9.18%        | 8.53%          |
| 7   | 518  | CHICLES                | 8.60%     | 5.89%    | 7.84%        | 6.18%          |
| 8   | 972  | TABACOS                | 7.80%     | 6.27%    | 7.72%        | 7.46%          |
| 9   | 910  | SNACKS                 | 8.72%     | 6.60%    | 7.31%        | 7.57%          |
| 10  | 961  | GALLETAS               | 9.35%     | 6.61%    | 8.83%        | 11.33%         |
| 11  | 619  | CHOCOLATES             | 11.57%    | 9.54%    | 10.15%       | 6.68%          |
| 12  | 906  | CARAMELOS              | 12.01%    | 6.71%    | 10.00%       | 10.33%         |
| 13  | 651  | CHICLES                | 9.45%     | 6.81%    | 9.46%        | 8.87%          |
| 14  | 621  | ENLATADOS              | 7.01%     | 11.94%   | 11.09%       | 9.82%          |
| 15  | 922  | CHUPETES               | 8.92%     | 9.17%    | 10.56%       | 7.03%          |
| 16  | 878  | LACTEOS                | 7.13%     | 7.13%    | 7.68%        | 7.94%          |
| 17  | 913  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 10.99%    | 10.92%   | 10.32%       | 7.63%          |
| 18  | 951  | SNACKS                 | 9.23%     | 9.15%    | 9.12%        | 7.52%          |
| 19  | 890  | GALLETAS               | 8.51%     | 8.81%    | 9.68%        | 7.61%          |
| 20  | 681  | CHICLES                | 9.97%     | 10.01%   | 10.28%       | 7.68%          |
| 21  | 727  | CHUPETES               | 7.72%     | 12.09%   | 10.68%       | 11.17%         |
| 22  | 802  | CARAMELOS              | 7.74%     | 17.83%   | 12.50%       | 14.63%         |
| 23  | 924  | SNACKS                 | 10.06%    | 7.87%    | 8.09%        | 12.24%         |
| 24  | 999  | TABACOS                | 12.77%    | 9.29%    | 10.52%       | 8.15%          |
| 25  | 901  | SNACKS                 | 12.22%    | 9.69%    | 11.59%       | 8.51%          |
| 26  | 766  | CHICLES                | 9.95%     | 9.32%    | 8.03%        | 10.73%         |
| 27  | 832  | CARAMELOS              | 8.17%     | 11.03%   | 10.22%       | 8.35%          |
| 28  | 771  | CHICLES                | 10.08%    | 10.70%   | 12.35%       | 9.70%          |
| 29  | 388  | SNACKS                 | 14.55%    | 13.03%   | 12.71%       | 8.63%          |
| 30  | 781  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 11.69%    | 8.65%    | 9.84%        | 11.98%         |
| ⋮   | ⋮    | ⋮                      | ⋮         | ⋮        | ⋮            | ⋮              |
| 253 | 1027 | CHICLES                | 145.27%   | 138.19%  | 132.57%      | 124.26%        |

Finalmente se elige el pronóstico con menor error generado usando la función “=min” de Excel, con lo cual se genera una nueva matriz la cual se presenta una parte de la totalidad a continuación en la Tabla 25 en donde encontramos el número de producto, SKU, la categoría a la que pertenece, mínimo error generado y finalmente el método de pronóstico que generó dicho error.

Tabla 25. Mínimo error generado y pronóstico recomendado

| <b>N.</b> | <b>SKU</b> | <b>Categoría</b>       | <b>ERROR MINIMO</b> | <b>PRONÓSTICO RECOMENDADO</b>    |
|-----------|------------|------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1         | 976        | CARAMELOS              | 3.55%               | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 2         | 933        | CARAMELOS              | 4.07%               | Suavizamiento exponencial simple |
| 3         | 318        | CHICLES                | 4.33%               | Suavizamiento exponencial simple |
| 4         | 914        | GALLETAS               | 4.88%               | Promedio móvil Ponderado         |
| 5         | 790        | SNACKS                 | 5.19%               | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 6         | 138        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 16.00%              | Promedio móvil simple            |
| 7         | 518        | CHICLES                | 5.89%               | Suavizamiento exponencial simple |
| 8         | 972        | TABACOS                | 6.27%               | Suavizamiento exponencial simple |
| 9         | 910        | SNACKS                 | 6.60%               | Suavizamiento exponencial simple |
| 10        | 961        | GALLETAS               | 6.61%               | Suavizamiento exponencial simple |
| 11        | 619        | CHOCOLATES             | 6.68%               | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 12        | 906        | CARAMELOS              | 6.71%               | Suavizamiento exponencial simple |
| 13        | 651        | CHICLES                | 6.81%               | Suavizamiento exponencial simple |
| 14        | 621        | ENLATADOS              | 7.01%               | Promedio móvil simple            |
| 15        | 922        | CHUPETES               | 7.03%               | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 16        | 878        | LACTEOS                | 7.13%               | Promedio móvil simple            |
| 17        | 310        | TABACOS                | 11.71%              | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 18        | 951        | SNACKS                 | 7.52%               | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 19        | 890        | GALLETAS               | 7.61%               | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 20        | 681        | CHICLES                | 7.68%               | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 21        | 727        | CHUPETES               | 7.72%               | Promedio móvil simple            |

| N.  | SKU  | Categoría              | ERROR MINIMO | PRONÓSTICO RECOMENDADO           |
|-----|------|------------------------|--------------|----------------------------------|
| 22  | 802  | CARAMELOS              | 7.74%        | Promedio móvil simple            |
| 23  | 924  | SNACKS                 | 7.87%        | Suavizamiento exponencial simple |
| 24  | 394  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 13.69%       | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 25  | 454  | GELATINAS              | 11.67%       | Promedio móvil simple            |
| 26  | 766  | CHICLES                | 8.03%        | Promedio móvil Ponderado         |
| 27  | 832  | CARAMELOS              | 8.17%        | Promedio móvil simple            |
| 28  | 466  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 12.68%       | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 29  | 388  | SNACKS                 | 8.63%        | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 30  | 781  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 8.65%        | Suavizamiento exponencial simple |
| ⋮   | ⋮    | ⋮                      | ⋮            | ⋮                                |
| 253 | 1027 | CHICLES                | 124.26%      | Suavizamiento Exponencial Doble  |

En resumen, el método de suavizamiento exponencial doble se ajusta al comportamiento de la demanda de 154 artículos lo cual representa el 60.9% del total estudiado, el método de suavizamiento exponencial simple se encuentra en segundo lugar con 49 productos y el 19.4%, seguido del método de promedio móvil ponderado con 31 artículos representando el 12.3%, finalmente el método de promedio móvil simple se ajustó a 19 artículos representando el 7.5%. Dicha información se la representa a continuación en la Tabla 26.

Tabla 26. Resumen de los métodos seleccionados

| Método                           | Cantidad de Artículos | % de participación |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Suavizamiento Exponencial Doble  | 154                   | 60.9%              |
| Suavizamiento exponencial simple | 49                    | 19.4%              |
| Promedio móvil Ponderado         | 31                    | 12.3%              |
| Promedio móvil simple            | 19                    | 7.5%               |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>253</b>            | <b>100.0%</b>      |

### 3.4.1 Casos especiales

Se toma en consideración la temporada del año en la que se realiza este estudio, pues la empresa mencionó que el último trimestre del año representa un elevado volumen de ventas en algunos productos en concreto por la temporada navideña. Es por eso que no se pudo analizar adecuadamente el comportamiento de algunos productos que presentan una demanda muy baja o nula durante el año y en los últimos 2 meses de estudio se visualiza un incremento exponencial, algunos ejemplos se presentan a continuación en la Figura 29 para un mejor entendimiento.

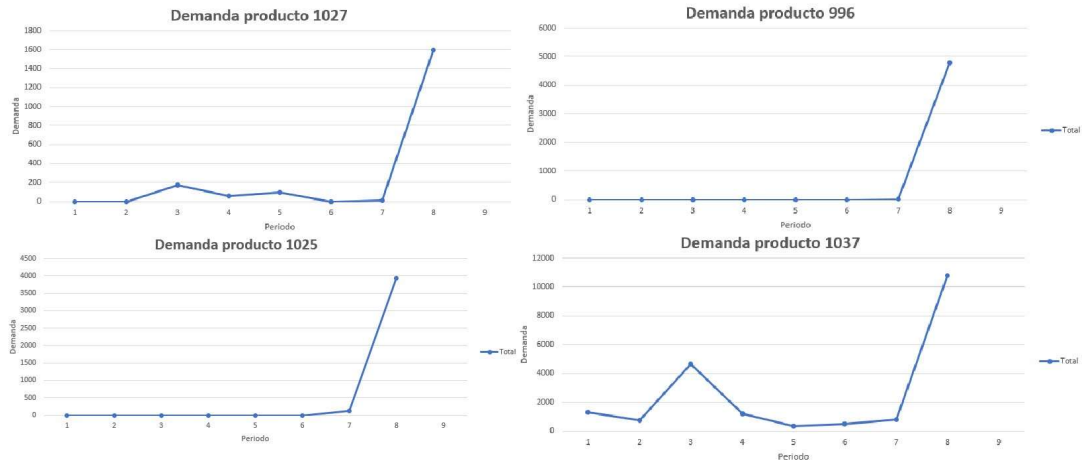


Figura 29. Casos especiales de comportamiento de la demanda

En total se identifican 14 productos que dado a la falta de datos históricos para el análisis de su comportamiento los modelos generan errores elevados. Estos se identifican a continuación en la Tabla 27 en donde se observa la cantidad de productos, el número de producto y la categoría a la que pertenecen.

Tabla 27. Productos con datos históricos escasos

| N. | SKU  | Categoría  |
|----|------|------------|
| 1  | 1027 | CHICLES    |
| 2  | 996  | CHICLES    |
| 3  | 1025 | GALLETAS   |
| 4  | 1012 | GALLETAS   |
| 5  | 964  | CHOCOLATES |
| 6  | 1004 | GALLETAS   |
| 7  | 1019 | CHOCOLATES |

| <b>N.</b> | <b>SKU</b> | <b>Categoría</b>    |
|-----------|------------|---------------------|
| 8         | 1033       | MARSHMALLOWS        |
| 9         | 1039       | MARSHMALLOWS        |
| 10        | 995        | SNACKS              |
| 11        | 229        | CHOCOLATES          |
| 12        | 792        | BEBIDAS ALCOHOLICAS |
| 13        | 1007       | CHOCOLATES          |
| 14        | 724        | BEBIDAS ALCOHOLICAS |

De la misma manera el límite establecido para calificar a un pronóstico como válido es que este método genere un error no mayor a 25%, sin embargo, se identificaron 52 productos cuyo error es superior a este límite establecido, parte de estos datos se presentan a continuación en la Tabla 28.

Tabla 28. Artículos con porcentaje de error superior al límite establecido

| <b>SKU</b> | <b>Categoría</b>       | <b>ERROR MINIMO</b> | <b>PRONOSTICO RECOMENDADO</b>    |
|------------|------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1027       | CHICLES                | 124.26%             | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 1020       | CHOCOLATES             | 115.25%             | Suavizamiento exponencial simple |
| 996        | CHICLES                | 114.24%             | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 1037       | CHUPETES               | 112.25%             | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 1025       | GALLETAS               | 107.57%             | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 1012       | GALLETAS               | 105.89%             | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 964        | CHOCOLATES             | 105.71%             | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 1004       | GALLETAS               | 101.85%             | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 1019       | CHOCOLATES             | 98.37%              | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 792        | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 96.40%              | Promedio móvil Ponderado         |
| 1033       | MARSHMALLOWS           | 95.76%              | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 916        | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 88.40%              | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 1039       | MARSHMALLOWS           | 78.67%              | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 1005       | SNACKS                 | 78.51%              | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 84         | CARAMELOS              | 74.89%              | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 936        | GALLETAS               | 73.33%              | Suavizamiento Exponencial Doble  |
| 892        | GALLETAS               | 72.99%              | Promedio móvil simple            |

|      |                     |        |                                 |
|------|---------------------|--------|---------------------------------|
| 253  | SNACKS              | 69.52% | Suavizamiento Exponencial Doble |
| 229  | CHOCOLATES          | 67.51% | Suavizamiento Exponencial Doble |
| 857  | GALLETAS            | 66.77% | Suavizamiento Exponencial Doble |
| 1007 | CHOCOLATES          | 61.27% | Suavizamiento Exponencial Doble |
| 734  | BEBIDAS ALCOHOLICAS | 55.67% | Promedio móvil Ponderado        |

Esto demuestra que ninguno de los 4 métodos aplicados se ajusta al comportamiento de la demanda de dichos productos. Estos errores son generados principalmente por las siguientes razones:

- Los datos históricos no representan con exactitud ciertos acontecimientos que se proveen a futuro como lo es el elevado volumen de ventas en el último trimestre del año.
- La cantidad de datos recolectados hace que no se pueda analizar el componente de estacionalidad, haciendo que los errores incrementen.

Debido a esto se menciona la posibilidad de aplicar métodos de juicio como lo son las estimaciones del personal que ayuden a minimizar el impacto de acontecimientos únicos o especiales que por su naturaleza no se reflejan en los pronósticos cuantitativos.

- ***Estimaciones del personal***

A continuación, en la Tabla 29 se presente algunos aspectos a tomar en cuenta para aplicar estimaciones dadas por el personal de ventas.

Tabla 29. Ventajas y desventajas de aplicar estimaciones del personal

| Ventajas   | Desventajas   |
|--|---|
| El personal dedicado a ventas tiene mayor posibilidad de acercarse a las necesidades de los clientes | Muchas personas por naturaleza son demasiado optimistas y otras muy pesimistas lo que puede alterar los juicios brindados |
| Puede ser útil para tomar decisiones a corto plazo como lo es la administración de inventarios       | Existe la posibilidad de que el personal no perciba ciertos cambios en el comportamiento del mercado.                     |



Este proceso queda a total juicio de la empresa, pues el tiempo que se debe dedicar es complejo y debido a la falta del mismo para el desarrollo del presente trabajo de investigación se plantea continuar con el desarrollo del modelo para reabastecimiento y que la empresa realice el ajuste de las cantidades a pedir de los artículos identificados anteriormente.

Existe una clara ventaja y es que gracias a su experiencia en el mercado se pueden realizar las estimaciones pertinentes para mejorar las políticas de inventario que se establecieron en este documento. De igual manera se espera que con la constante actualización de datos históricos los errores vayan disminuyendo y el modelo se vuelva más robusto.

### 3.5 Cálculo de costos relevantes

Se inicia con el cálculo de los 2 costos primordiales en el que la empresa incurre en su proceso de abastecimiento, el costo de hacer pedidos y el costo de mantener inventario.

Para el cálculo del costo de realizar pedidos se analiza el número promedio de pedidos que realiza la empresa en un periodo de 8 meses, esto gracias a los pedidos documentados por parte de la jefa de bodega. Fueron 500 pedidos realizados en este periodo, en el cual se involucran 2 personas, la jefa de bodega y el gerente o administrador como se pudo observar en el primer paso de esta investigación. La suma del salario de estas personas le cuesta a la empresa \$1300 mensuales, posteriormente se analiza el tiempo que la persona encargada de bodega se toma en contar el inventario actual y decidir cuánto pedir, el cálculo de este costo se presenta a continuación en la Tabla 30.

Tabla 30. Cálculo del costo de tiempo invertido en hacer pedidos

| <b>Criterio</b>                      | <b>Descripción</b> | <b>Total</b>                 |
|--------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Tiempo disponible                    | 10 horas diarias   | 240 horas disponibles al mes |
|                                      | 6 días por semana  |                              |
|                                      | 4 semanas al mes   |                              |
| Salario                              |                    | \$500 horas al mes           |
| Tiempo ocupado para realizar pedidos |                    | 2 horas al día               |

| <b>Criterio</b>                     | <b>Descripción</b>   | <b>Total</b>       |
|-------------------------------------|--|--------------------|
| Valor hora                          | $\text{Valor hora} = \frac{500 \frac{\$}{\text{mes}}}{240 \frac{\text{horas}}{\text{mes}}}$                  | \$2.08 x hora      |
| Valor invertido en realizar pedidos | $\text{Valor} = \$2.08 \text{ hora} * 2 \frac{\text{horas}}{\text{dia}} * 24 \frac{\text{dias}}{\text{mes}}$ | <b>\$100 x mes</b> |

Se toma en cuenta también el costo de depreciación del teléfono celular ocupado para enviar los pedidos a los proveedores, el valor del teléfono celular es \$800 tomando en cuenta la depreciación de 3 años se estima que el teléfono celular se deprecia **\$22.22** por mes.

Otros costos indirectos que se identifican mediante las facturas de pago de los servicios básicos mensuales de la empresa se presentan a continuación en la Tabla 31.

Tabla 31. Análisis de costos indirectos

| <b>Descripción</b> | <b>Costo</b> | <b>Unidad de medida</b> |
|--------------------|--------------|-------------------------|
| Internet           | \$50         | Meses                   |
| Papel              | \$5          | Meses                   |
| Agua               | \$15         | Meses                   |
| Luz                | \$60         | Meses                   |
| <b>TOTAL</b>       | <b>\$130</b> | Meses                   |

Se suman todos los costos mencionados, los cuales se presentan a continuación en la Tabla 32, en donde se obtuvo un costo de \$1552.22 al mes.

Tabla 32. Suma de todos los costos

| <b>Descripción</b>   | <b>Costo</b>     |
|--|------------------|
| Salario de las personas que se involucran en el proceso de realizar pedidos. | \$1300           |
| Costo del tiempo ocupado para realizar pedidos.                              | \$100            |
| Depreciación de teléfono celular   | \$22.22          |
| Costos Indirectos  | \$130            |
| <b>TOTAL</b>   | <b>\$1552.22</b> |

Finalmente, este valor se multiplica por los 8 meses de horizonte de estudio y se divide por los pedidos realizados durante ese período, la fórmula de cálculo se presenta a continuación.

$$Cm = \frac{\$1552.22 * 8 \text{ meses}}{500 \frac{\text{pedidos}}{\text{mes}}} = \$24.84$$

Para el costo de mantener inventario se toma aspectos como el costo de capital [27], valor promedio de inventario, costo de depreciación de los bienes e inmuebles ocupados por la empresa, costo de seguridad que la empresa ocupa para minimizar robos o pérdidas de inventario. No se tomaron en cuenta costos como depreciación, robo o pérdida ya que la empresa no cuenta con estos datos. Todos estos costos se presentan a continuación en la Tabla 33.

Tabla 33. Costos ocupados para mantener inventario

| Descripción                                      | Costo        | Unidad de medida | Fuente de origen de datos           |
|--|--------------|------------------|-------------------------------------|
| Valor promedio de inventario                     | \$179,924.78 | Meses            | Datos proporcionados por la empresa |
| Depreciación de bienes e inmuebles de la empresa | \$3,972.08   | Años             | Contador de la empresa              |
| Seguridad contratada                             | \$1000       | Meses            | Contador de la empresa              |

En la literatura observada se establece que lo normal es definir el costo de mantener inventario como un valor porcentual que se multiplica por el valor de la mercancía, por esta razón se calcula el porcentaje que representan estos costos en base al inventario promedio obteniendo los resultados presentados en la Tabla 34. Con lo que se estima que el costo de mantener inventario en la bodega es de 26.66%

Tabla 34 Resumen cálculo del costo de mantener inventario

| Criterio                               | Descripción  | Total         |
|--|--|---------------|
| Costo de capital estimado              | Costo en el que se incurre anualmente debido a la inflación del país.                      | 17.78%        |
| Costo porcentual anual de depreciación | Comparación de lo que representa el costo por depreciación en base al inventario promedio. | 2.21%         |
| Costo porcentual de seguridad          | Se relacionó el costo de seguridad en base al inventario promedio de la empresa.           | 6.67%         |
| <b>TOTAL, COSTO DE MANTENER</b>        | <i>Valor = 17.78% + 2.21% + 6.67%</i>  | <b>26.66%</b> |

### 3.6 Selección de política de inventario

Se analizan 2 modelos de reabastecimiento, el modelo Q de cantidad fija y el modelo P de período fijo en donde se identifica que la principal limitante para implementar un modelo Q en donde su característica es la de mantener el control perpetuo del inventario con los registros precisos de sus ingresos y egresos; es la constante irregularidad entre el inventario físico y los registros en el sistema utilizado, de la misma manera las suposiciones establecidas en la literatura sugieren que para aplicar un modelo Q de cantidad fija, la demanda debe ser constante y conocida durante todo el horizonte de estudio lo cual no es el caso de la realidad de la empresa. Por estas razones no se considera prudente plantear una propuesta con dicho modelo.

Por otro lado, se plantean las razones para proponer un modelo de revisiones fijas, pues las características de la demanda de los productos estudiados sugieren que esta no es constante y varía en cada período, los períodos de revisión fija ayudan a mejorar los registros de inventario para minimizar inconsistencias, la empresa recibe visitas de sus proveedores cada cierto tiempo, por lo que resulta eficaz aprovecharlas para revisar los niveles de inventario y decidir hacer pedidos o no. Por estas razones y con el objetivo de mejorar las limitaciones presentadas, se plantea utilizar un modelo P de revisiones con período fijo.

### 3.7 Cálculo de criterios para establecer el Modelo P

#### 3.7.1 Demanda promedio durante el periodo vulnerable

En base a la demanda pronosticada con los modelos previamente mencionados se establece el valor  $\bar{d}$  realizando un promedio simple de la demanda, parte de la información calculada se presenta a continuación en la Tabla 35.

Tabla 35. Demanda promedio pronosticada

| N.   | Categoría  | DEMANDA PROMEDIO (unidades) |
|------|------------|-----------------------------|
| 1041 | CHOCOLATES | 15244.00                    |
| 1038 | CHOCOLATES | 7402.41                     |

| <b>N.</b> | <b>Categoría</b>       | <b>DEMANDA<br/>PROMEDIO (unidades)</b> |
|-----------|------------------------|--|
| 880       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 5280.35                                |
| 1035      | PLASTICOS              | 6918.10                                |
| 999       | TABACOS                | 3362.38                                |
| 954       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 3483.23                                |
| 967       | GALLETAS               | 3002.98                                |
| 1016      | SNACKS                 | 3018.43                                |
| 901       | SNACKS                 | 2646.89                                |
| 874       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 3169.42                                |
| 1032      | CHOCOLATES             | 2692.57                                |
| 1021      | SNACKS                 | 2640.21                                |
| 897       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 2460.57                                |
| 765       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 2489.79                                |
| 902       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 2514.07                                |
| 908       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 2412.14                                |
| 1000      | CARAMELOS              | 2484.24                                |
| 1001      | CHOCOLATES             | 2120.00                                |
| 881       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 2474.79                                |
| 1006      | MARSHMALLOWS           | 1484.11                                |
| 998       | GALLETAS               | 1967.09                                |
| 1011      | GALLETAS               | 1265.20                                |
| 745       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 2621.14                                |
| 972       | TABACOS                | 1831.62                                |
| 981       | GALLETAS               | 1857.37                                |
| 936       | GALLETAS               | 269.52                                 |
| 986       | GALLETAS               | 1147.14                                |
| 974       | CARAMELOS              | 2041.16                                |
| 513       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 1365.98                                |
| 1022      | ABASTOS                | 1489.50                                |
| 1037      | CHUPETES               | 1320.00                                |
| 892       | GALLETAS               | 422.36                                 |
| 839       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 1258.30                                |
| 865       | GALLETAS               | 949.64                                 |

El valor de **T** (Tiempo entre revisiones) se establece en consenso con la empresa, ya que como se explicó se realizarán pedidos cada que un proveedor realice su visita, esta tiene un periodo fijo de entre una semana y dos semanas dependiendo de la necesidad que se haya establecido en una negociación previa. Esta agenda de visitas la maneja del gerente o administrador que es el encargado de negociar precios y cantidades en base a la información proporcionada por la jefa de bodega. Parte de esta información se presenta en la Tabla 36 en donde se puede observar el tiempo de revisión en meses para ser coherente con las unidades de medida en la ecuación.

Tabla 36. Establecimiento de periodos de revisión

| <b>N.</b> | <b>Categoría</b>       | <b>PERIODO DE REVISION<br/>(MESES)</b> |
|-----------|------------------------|--|
| 1041      | CHOCOLATES             | 0.23                                   |
| 1038      | CHOCOLATES             | 0.23                                   |
| 880       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.10                                   |
| 1035      | PLASTICOS              | 0.23                                   |
| 999       | TABACOS                | 0.47                                   |
| 954       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.10                                   |
| 967       | GALLETAS               | 0.23                                   |
| 1016      | SNACKS                 | 0.23                                   |
| 901       | SNACKS                 | 0.03                                   |
| 874       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.10                                   |
| 1032      | CHOCOLATES             | 0.23                                   |
| 1021      | SNACKS                 | 0.23                                   |
| 897       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.10                                   |
| 765       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.23                                   |
| 902       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.10                                   |
| 908       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.10                                   |
| 1000      | CARAMELOS              | 0.23                                   |
| 1001      | CHOCOLATES             | 0.23                                   |
| 881       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.10                                   |
| 1006      | MARSHMALLOWS           | 0.23                                   |
| 998       | GALLETAS               | 0.23                                   |
| 1011      | GALLETAS               | 0.23                                   |
| 745       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.10                                   |
| 972       | TABACOS                | 0.47                                   |
| 981       | GALLETAS               | 0.23                                   |
| 936       | GALLETAS               | 0.23                                   |
| 986       | GALLETAS               | 0.23                                   |
| 974       | CARAMELOS              | 0.23                                   |
| 513       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.10                                   |
| 1022      | ABASTOS                | 1.00                                   |
| 1037      | CHUPETES               | 0.23                                   |
| 892       | GALLETAS               | 0.23                                   |
| 839       | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 0.23                                   |
| 865       | GALLETAS               | 0.23                                   |

Existen productos que tienen un periodo de revisión muy corto como 2 días o 3 días, esto debido a que se trata de productos que tiene una demanda elevada y se consideran revisarlos con mayor frecuencia, otra razón para revisarlos constantemente es que no se cuenta con espacio adecuado para almacenar cantidades grandes de inventario por

lo que la capacidad de respuesta de la empresa se ve disminuida. Un ejemplo de este tipo de producto es el N.901 en donde se observó una demanda promedio mensual de 2647 unidades esto representa una demanda diaria de 111 unidades, actualmente el espacio designado para la colocación de este producto es limitado, cosa que puede analizarse con el tiempo ya que con el uso de esta metodología se espera minimizar la cantidad de inventario promedio en la bodega teniendo mayor oportunidad para ampliar la capacidad de los productos más relevantes.

El valor ocupado para **L** (Tiempo de entrega del pedido realizado) se estableció con la ayuda de la jefa de bodega que lo tiene muy presente, este es un valor constante y definido para cada proveedor, pudiendo extenderse salvo muy contadas ocasiones de problemas que puedan existir.

### **3.7.2 Cálculo de inventario de seguridad**

Se empieza estableciendo el nivel de servicio que la empresa desea tener mediante reuniones con el gerente, el valor elegido fue 95% esto quiere decir que con la política de inventario se espera satisfacer el 95% de la demanda. Se podría elegir un valor mayor, pero esto elevaría el nivel del inventario siendo más costoso para la empresa por lo que consideran este valor un porcentaje aceptable. Seguido se utiliza la fórmula “=INV.NORM.ESTAND” en Excel con el que se calcula el número de desviaciones estándar para la probabilidad de servicio establecida.

Posteriormente se calcula la desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega, este valor se lo calculó fundamentado en (15) siguiendo la ecuación:

$$\sigma_{T+L} = \sqrt{(T + L)\sigma_d^2}$$

En donde se valoran aspectos como desviación estándar de la demanda, tiempo entre revisiones y tiempo de entrega.

El valor se calcula para cada producto, parte de todos los cálculos realizados para se presentan a continuación en la Tabla 37.

Tabla 37. Cálculo de inventario de seguridad

| <b>N.</b> | <b>Categoría</b>          | <b>DESV<br/>ESTANDAR</b> | <b>NIVEL DE<br/>SERVICIO</b> | <b>Z</b> | <b>σ T+L</b> | <b>INV<br/>SEGURIDAD</b> |
|-----------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|----------|--------------|--------------------------|
| 1041      | CHOCOLATES                | 5809.40                  | 95%                          | 1.64     | 3354.06      | 5516.94                  |
| 1038      | CHOCOLATES                | 238.45                   | 95%                          | 1.64     | 130.61       | 214.83                   |
| 880       | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 796.57                   | 95%                          | 1.64     | 290.87       | 478.43                   |
| 1035      | PLASTICOS                 | 1517.12                  | 95%                          | 1.64     | 783.44       | 1288.64                  |
| 999       | TABACOS                   | 461.39                   | 95%                          | 1.64     | 326.25       | 536.63                   |
| 954       | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 190.18                   | 95%                          | 1.64     | 69.44        | 114.22                   |
| 967       | GALLETAS                  | 335.86                   | 95%                          | 1.64     | 173.44       | 285.28                   |
| 1016      | SNACKS                    | 418.59                   | 95%                          | 1.64     | 229.27       | 377.12                   |
| 901       | SNACKS                    | 152.07                   | 95%                          | 1.64     | 62.08        | 102.12                   |
| 874       | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 283.46                   | 95%                          | 1.64     | 103.50       | 170.25                   |
| 1032      | CHOCOLATES                | 51.45                    | 95%                          | 1.64     | 29.71        | 48.86                    |
| 1021      | SNACKS                    | 78.21                    | 95%                          | 1.64     | 42.84        | 70.46                    |
| 897       | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 58.89                    | 95%                          | 1.64     | 21.50        | 35.37                    |
| 765       | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 83.45                    | 95%                          | 1.64     | 43.09        | 70.88                    |
| 902       | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 115.96                   | 95%                          | 1.64     | 42.34        | 69.65                    |
| 908       | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 94.38                    | 95%                          | 1.64     | 34.46        | 56.69                    |
| 1000      | CARAMELOS                 | 155.39                   | 95%                          | 1.64     | 94.10        | 154.77                   |
| 881       | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 272.83                   | 95%                          | 1.64     | 99.62        | 163.87                   |
| 1006      | MARSHMALLOWS              | 454.74                   | 95%                          | 1.64     | 275.36       | 452.92                   |
| 998       | GALLETAS                  | 144.19                   | 95%                          | 1.64     | 83.25        | 136.93                   |
| 1011      | GALLETAS                  | 422.00                   | 95%                          | 1.64     | 231.14       | 380.19                   |
| 745       | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 418.83                   | 95%                          | 1.64     | 152.93       | 251.55                   |
| 972       | TABACOS                   | 72.42                    | 95%                          | 1.64     | 51.21        | 84.23                    |
| 981       | GALLETAS                  | 64.59                    | 95%                          | 1.64     | 33.35        | 54.86                    |
| 936       | GALLETAS                  | 672.66                   | 95%                          | 1.64     | 425.43       | 699.77                   |
| 986       | GALLETAS                  | 361.07                   | 95%                          | 1.64     | 197.77       | 325.30                   |
| 974       | CARAMELOS                 | 581.31                   | 95%                          | 1.64     | 318.40       | 523.72                   |
| 513       | BEBIDAS NO<br>ALCOHOLICAS | 17.33                    | 95%                          | 1.64     | 6.33         | 10.41                    |
| 1022      | ABASTOS                   | 89.47                    | 95%                          | 1.64     | 99.36        | 163.44                   |



### 3.7.3 Cálculo de q

Se toman los cálculos previamente realizados y se ocupa la ecuación establecida en la literatura (15) con la que se calcula la cantidad a pedir de cada artículo en total dependencia del inventario actual disponible, por su estación, parte de esta información se presenta a continuación en la Tabla 38.

Tabla 38. Cálculo de cantidad a pedir

| SKU  | Categoría              | INVENTARIO ACTUAL | d(T+L)  | INV de SEGURIDAD | q      |
|------|------------------------|-------------------|---------|------------------|--------|
| 1041 | CHOCOLATES             | 12,530            | 3509.00 | 5,517            | -3,505 |
| 1038 | CHOCOLATES             | 2,463             | 2256.85 | 215              | 9      |
| 880  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 1200              | 737.69  | 58               | -405   |
| 1035 | PLASTICOS              | 2,789             | 2373.88 | 1,289            | 874    |
| 999  | TABACOS                | 1,352             | 1594.46 | 270              | 513    |
| 954  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 678               | 447.09  | 114              | -117   |
| 967  | GALLETAS               | 526               | 680.27  | 285              | 440    |
| 1016 | SNACKS                 | 2,354             | 717.00  | 377              | -1,260 |
| 901  | SNACKS                 | 698               | 388.36  | 80               | -230   |
| 874  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 764               | 473.46  | 170              | -121   |
| 1032 | CHOCOLATES             | 765               | 820.58  | 114              | 170    |
| 1021 | SNACKS                 | 786               | 824.65  | 70               | 110    |
| 897  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 365               | 338.98  | 35               | 10     |
| 765  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 466               | 694.85  | 71               | 300    |
| 902  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 264               | 356.68  | 70               | 163    |
| 908  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 364               | 339.10  | 57               | 32     |
| 1000 | CARAMELOS              | 865               | 933.96  | 155              | 224    |
| 1001 | CHOCOLATES             | 254               | 521.10  | 39               | 306    |
| 881  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 756               | 380.49  | 164              | -212   |
| 1006 | MARSHMALLOWS           | 231               | 314.03  | 453              | 536    |
| 998  | GALLETAS               | 357               | 663.50  | 9                | 316    |
| 1011 | GALLETAS               | 645               | 205.74  | 380              | -60    |
| 745  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 785               | 400.27  | 252              | -134   |
| 972  | TABACOS                | 546               | 899.68  | 84               | 438    |
| 981  | GALLETAS               | 324               | 510.29  | 55               | 242    |

El valor “q” generado gracias a los cálculos realizados, se interpreta como una cantidad sugerida para pedir en base a los parámetros previamente establecidos y cuya principal dependencia es el inventario actual, pues como se observa en la Tabla 38 existen datos de “q” negativos los cuales se interpretan como un exceso de inventario. Para un mejor entendimiento se establecen políticas para tomar la decisión de ordenar o no.

### 3.8 Política de inventario

Se estable una política que irá cambiando de acuerdo con cada revisión de inventario disponible, esta se aplicará a la realidad de cada producto y en base a las consideraciones previamente establecidas en este trabajo de investigación.

El valor “q” está en total dependencia del inventario disponible, por lo que existen 2 situaciones que pueden suceder, la primera es que el valor “q” sea mayor a cero, en este caso se sugiere tomar dicho valor para realizar el pedido correspondiente. Por otro lado, si “q” es menor que cero se sugiere no realizar un pedido ya que de acuerdo con el modelo se cuenta con el inventario suficiente para responder a la demanda hasta el próximo periodo de revisión. Esto se explica de manera más detalla en las siguientes secciones.

#### 3.8.1 Política cuando el valor “q” es mayor que cero

Para el presente periodo de revisión es necesario pedir “q” unidades del producto “N.” cuando el inventario revisado es “INV actual” para garantizar una probabilidad del 95% de que las ventas se concreten.

Se realizó un ejemplo con un proveedor que se presenta a continuación en la Tabla 39 en donde observamos el número de producto, categoría a la que pertenece, proveedor, unidades a pedir (q) y la política establecida para cada uno de ellos.

Tabla 39. Política de inventario cuando "q" es mayor que cero

| N.  | Categoría              | PROVEEDOR                      | INVENTARIO ACTUAL | q  | Política   |
|-----|------------------------|--------------------------------|-------------------|----|--|
| 897 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C. V | 365               | 10 | Se sugiere ordenar 10 unidades del producto N. 897 |

| N.  | Categoría              | PROVEEDOR                      | INVENTARIO ACTUAL | q   | Política  |
|-----|------------------------|--------------------------------|-------------------|-----|---|
| 902 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C. V | 264               | 163 | Se sugiere ordenar 163 unidades del producto N. 902 |
| 908 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C. V | 364               | 32  | Se sugiere ordenar 32 unidades del producto N. 908  |
| 680 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C. V | 55                | 12  | Se sugiere ordenar 12 unidades del producto N. 680  |
| 757 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C. V | 12                | 99  | Se sugiere ordenar 99 unidades del producto N. 757  |
| 731 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C. V | 80                | 16  | Se sugiere ordenar 16 unidades del producto N. 731  |
| 403 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C. V | 42                | 15  | Se sugiere ordenar 15 unidades del producto N. 403  |

### 3.8.2 Valor “q” menor que cero

Este valor es negativo cuando el modelo interpreta que existen unidades suficientes del producto para responder a la demanda estimada, por lo cual la política en este caso se establece de la siguiente manera: En el presente periodo de revisión no es necesario realizar un pedido del producto “N.” ya que con el inventario actual se espera responder a la demanda.

Para un mejor entendimiento se presenta en la Tabla 40 un ejemplo de cómo se implementaría esta decisión, en donde observamos el número de producto, la categoría, proveedor, inventario actual, valor sugerido q y la política establecida.

Tabla 40. Política de inventario cuando “q” es menor que cero

| N.  | Categoría              | PROVEEDOR      | INVENTARIO ACTUAL | q    | Política   |
|-----|------------------------|----------------|-------------------|------|--|
| 880 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 1,200             | -405 | Se sugiere no realizar pedido del producto N. 880  |
| 954 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 678               | -117 | Se sugiere ordenar 79 unidades del producto N. 954 |
| 874 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 764               | -121 | Se sugiere no realizar pedido del producto 874     |

| N.  | Categoría              | PROVEEDOR      | INVENTARIO ACTUAL | q    | Política                                       |
|-----|------------------------|----------------|-------------------|------|--|
| 881 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 756               | -212 | Se sugiere no realizar pedido del producto 881 |

### 3.9 Análisis de propuesta de mejora

Se justifica la mejora del proceso de gestión utilizado actualmente por la empresa mediante el análisis del costo de adquisición de inventario de los productos evaluados. Se toma en cuenta el promedio de costo de adquisición mensual de la demanda con la gestión actual y se lo compara con el costo de adquisición de la demanda pronosticada para el mes de noviembre. Para el objetivo se ocupan los datos presentados en la Tabla 41 obteniendo los resultados que se muestran en la

| SKU  | Categoría              | Costo unitario | Demanda modelo actual | Demanda modelo propuesto | Costo modelo actual | Costo modelo propuesto |
|------|------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|
| 1041 | CHOCOLATES             | \$0.22         | 15,244.00             | 10,527.00                | \$3,285.08          | \$2,268.57             |
| 1038 | CHOCOLATES             | \$0.34         | 7,402.41              | 7,522.84                 | \$2,496.09          | \$2,536.70             |
| 880  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.12         | 5,398.79              | 5,532.68                 | \$665.67            | \$682.18               |
| 1035 | PLASTICOS              | \$0.02         | 6,918.10              | 8,902.05                 | \$170.19            | \$218.99               |
| 999  | TABACOS                | \$2.62         | 3,503.79              | 3,188.92                 | \$9,195.01          | \$8,368.69             |
| 954  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.17         | 3,483.23              | 3,353.18                 | \$596.68            | \$574.40               |
| 967  | GALLETAS               | \$0.26         | 3,002.98              | 2,551.00                 | \$768.16            | \$652.55               |
| 1016 | SNACKS                 | \$0.45         | 3,018.43              | 2,390.00                 | \$1,347.43          | \$1,066.90             |
| 901  | SNACKS                 | \$0.24         | 2,516.42              | 2,330.14                 | \$606.71            | \$561.80               |
| 874  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.13         | 3,169.42              | 3,550.92                 | \$411.71            | \$461.26               |
| 1032 | CHOCOLATES             | \$0.33         | 2,620.91              | 2,461.74                 | \$862.28            | \$809.91               |
| 1021 | SNACKS                 | \$0.45         | 2,640.21              | 2,748.82                 | \$1,178.59          | \$1,227.07             |
| 897  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.25         | 2,460.57              | 2,542.36                 | \$622.52            | \$643.22               |
| 765  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.11         | 2,489.79              | 2,605.68                 | \$274.37            | \$287.15               |

| SKU  | Categoría              | Costo unitario | Demanda modelo actual | Demanda modelo propuesto | Costo modelo actual | Costo modelo propuesto |
|------|------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|
| 902  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.25         | 2,514.07              | 2,675.11                 | \$636.06            | \$676.80               |
| 908  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.25         | 2,412.14              | 2,543.21                 | \$609.79            | \$642.92               |
| 1000 | CARAMELOS              | \$0.15         | 2,484.24              | 2,547.17                 | \$373.88            | \$383.35               |
| 1001 | CHOCOLATES             | \$0.15         | 1,960.75              | 1,954.13                 | \$301.17            | \$300.16               |
| 881  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.13         | 2,474.79              | 2,853.68                 | \$321.47            | \$370.69               |
| 1006 | MARSHMALLOWS           | \$0.20         | 1,484.11              | 856.44                   | \$291.78            | \$168.38               |

Tabla 42.

Tabla 41. Datos utilizados para cálculo de costos de adquisición

| SKU  | Categoría              | Costo unitario | Demanda modelo actual | Demanda modelo propuesto | Costo modelo actual | Costo modelo propuesto |
|------|------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|
| 1041 | CHOCOLATES             | \$0.22         | 15,244.00             | 10,527.00                | \$3,285.08          | \$2,268.57             |
| 1038 | CHOCOLATES             | \$0.34         | 7,402.41              | 7,522.84                 | \$2,496.09          | \$2,536.70             |
| 880  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.12         | 5,398.79              | 5,532.68                 | \$665.67            | \$682.18               |
| 1035 | PLASTICOS              | \$0.02         | 6,918.10              | 8,902.05                 | \$170.19            | \$218.99               |
| 999  | TABACOS                | \$2.62         | 3,503.79              | 3,188.92                 | \$9,195.01          | \$8,368.69             |
| 954  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.17         | 3,483.23              | 3,353.18                 | \$596.68            | \$574.40               |
| 967  | GALLETAS               | \$0.26         | 3,002.98              | 2,551.00                 | \$768.16            | \$652.55               |
| 1016 | SNACKS                 | \$0.45         | 3,018.43              | 2,390.00                 | \$1,347.43          | \$1,066.90             |
| 901  | SNACKS                 | \$0.24         | 2,516.42              | 2,330.14                 | \$606.71            | \$561.80               |
| 874  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.13         | 3,169.42              | 3,550.92                 | \$411.71            | \$461.26               |
| 1032 | CHOCOLATES             | \$0.33         | 2,620.91              | 2,461.74                 | \$862.28            | \$809.91               |
| 1021 | SNACKS                 | \$0.45         | 2,640.21              | 2,748.82                 | \$1,178.59          | \$1,227.07             |
| 897  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.25         | 2,460.57              | 2,542.36                 | \$622.52            | \$643.22               |
| 765  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.11         | 2,489.79              | 2,605.68                 | \$274.37            | \$287.15               |
| 902  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.25         | 2,514.07              | 2,675.11                 | \$636.06            | \$676.80               |

| SKU  | Categoría              | Costo unitario | Demanda modelo actual | Demanda modelo propuesto | Costo modelo actual | Costo modelo propuesto |
|------|------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|
| 908  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.25         | 2,412.14              | 2,543.21                 | \$609.79            | \$642.92               |
| 1000 | CARAMELOS              | \$0.15         | 2,484.24              | 2,547.17                 | \$373.88            | \$383.35               |
| 1001 | CHOCOLATES             | \$0.15         | 1,960.75              | 1,954.13                 | \$301.17            | \$300.16               |
| 881  | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | \$0.13         | 2,474.79              | 2,853.68                 | \$321.47            | \$370.69               |
| 1006 | MARSHMALLOWS           | \$0.20         | 1,484.11              | 856.44                   | \$291.78            | \$168.38               |

Tabla 42. Comparación de modelo actual con propuesta de mejora

| Demanda modelo actual | Demanda modelo propuesto | Costo modelo Actual | Costo modelo propuesto |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|
| 176,999               | 253,897                  | \$ 119,696.53       | \$ 120,924.24          |

Se observa que la demanda pronosticada para el modelo propuesto se incrementa en 76,898 unidades lo que representa un aumento del 43.44% en comparación con el modelo actual. Este resultado basado en la temporada del año en la que se realizó el estudio se puede mencionar que es coherente, pues el último trimestre del año representa a la empresa un elevado volumen de ventas por el giro de negocio en el que trabaja.

Por otro lado, se observa que el costo de adquisición de los productos incrementa en \$1,227.71 esto representa un aumento del 1.02% comparado con la gestión actual. Se observa como a pesar de que la demanda incrementa de manera consistente, el costo de adquisición de los productos no sufre un incremento considerable, concluyendo que el modelo planteado minimiza el costo de adquisición fundamentado sobre todo en un adecuado análisis de la demanda de cada artículo.

### 3.10 Propuestas de mejora en base a metodología IPISI

#### 3.10.1 Fase 1: Infraestructura

##### a. Calidad de pisos y suelos

Se propone la instalación de cintas antideslizantes en zonas estratégicas como lo son las gradas de duela en las que se visualiza mayor desgaste de la madera, además de colocar estas cintas en las gradas que conectan el segundo y tercer piso que son de porcelanato, todo esto con el objetivo de minimizar el riesgo de accidentes.

El adecuado y constante mantenimiento de las instalaciones es clave para que el área en la que se realizan las actividades se conserve en buen estado, a esto puede ayudar el uso de calzado adecuado que mejore la adherencia a las superficies en las que se transita.

#### ***b. Muelles de carga***

Mejorar la planificación del proceso de recepción. Una de las razones principales de que el producto se descargue directamente en el piso es que no se cuenta con el espacio adecuado para su almacenamiento directamente en la bodega, al planificar la recepción de cada producto y adecuar el espacio al interior con antelación se minimiza la probabilidad de contaminación o daño de los productos.

Dentro de la planificación de la recepción es adecuado también estrechar la relación con los proveedores para que realicen sus envíos en unidades de carga pequeñas para que los operarios puedan descargar los productos sin mayor dificultad minimizando el esfuerzo físico realizado.

#### ***c. Layout de las instalaciones***

En la Figura 30 se observa el Layout del piso uno destinado a bodega y almacén de servicio al cliente. De igual manera se observa el flujo de desplazamiento que los trabajadores deben realizar para recolectar los productos y entregarlos al área de despacho.

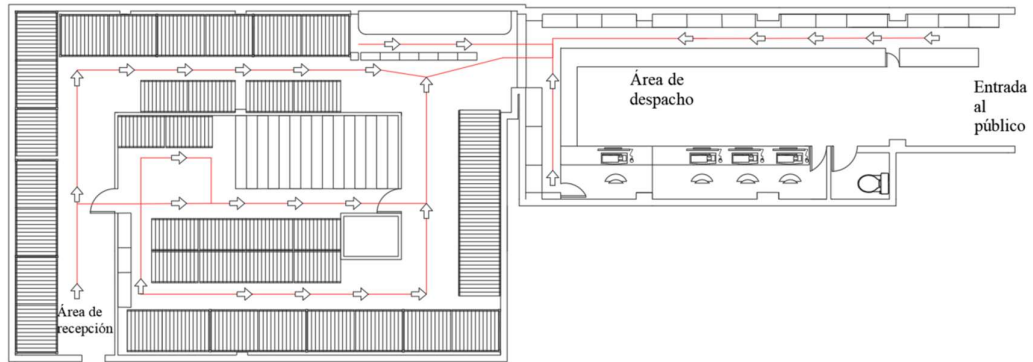


Figura 30. Layout del primer piso

De igual manera en la Figura 31 se observa la distribución de la bodega ubicada en el segundo piso, en donde se identifican las áreas en las que se divide y el flujo de desplazamiento necesario para la realización de las actividades.

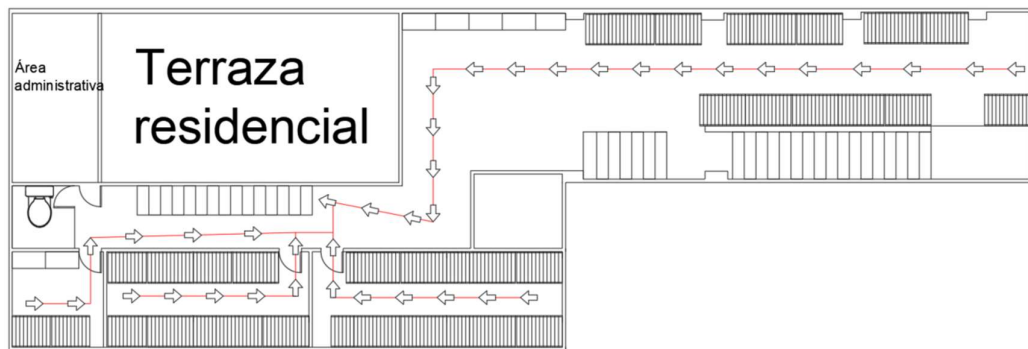


Figura 31. Layout segundo piso

Finalmente se plantea el Layout de la planta número tres, en la que solo funciona el área del edificio, la distribución y el flujo de trabajo se lo presenta a continuación en la Figura 32.



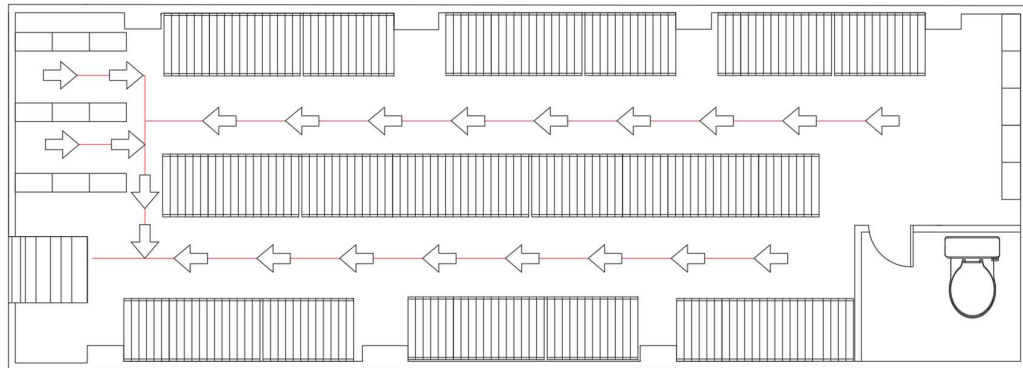


Figura 32. Layout de la distribución del piso tres

Se plantea esta distribución de todas las áreas de la empresa con el objetivo de brindar una visión clara del flujo de trabajo y que de esta manera se utilice como base para futuros análisis que puedan evaluar la opción de incrementar la capacidad para atender al público.

**d. Distancia entre pasillos**

Es importante analizar la distribución del almacén para determinar cambios estructurales para mejorar los espacios de maniobra sin disminuir el espacio designado para almacenar los productos. Esto se puede evaluar con el Layout de las instalaciones propuesta en la fase anterior.

Establecer normativas internas para que no existan obstáculos en los pasillos, los cuales limiten el tránsito. Si bien es cierto el espacio es muy limitado y se debe aprovechar de mejor manera cada espacio.

**3.10.2 Fase 2: Procesos**

Se elabora un manual de procedimientos, basado estrictamente en las necesidades de la empresa, pues esta no cuenta con documentos por escrito de las actividades, lo cual ha ido generando conflicto entre jerarquías, falta de estandarización, desconocimiento del alcance de sus puestos de trabajo, escaso control del desempeño.

Es importante mencionar que la correcta utilización del manual descrito a continuación es responsabilidad de toda la empresa, ya que se considera necesario establecer en sus

normativas internas la importancia de mantener una cultura empresarial que asegure que todos los procedimientos se cumplan a cabalidad, a la vez que es necesario establecer responsables que los midan y ofrezcan continuas retroalimentaciones para su mejora.

#### ***a. Introducción***

El presente manual contiene los diferentes procedimientos que se deben ejecutar por los colaboradores de Dulceza.

Cada uno de los procedimientos tiene la siguiente estructura, objetivo, lineamientos, alcance, responsables, descripción del procedimiento, flujograma, indicadores clave de desempeño y anexos si este fuera el caso.

Los procedimientos establecidos ayudan a administrar, controlar y mejorar las actividades realizadas por los colaboradores de la empresa.

Es importante establecer canales de información adecuados para hacer llegar estos manuales a las personas indicadas, en el momento adecuado mediante capacitaciones constantes al personal.

#### ***b. Objetivos del manual***

Definir actividades que delimiten el campo de acción de cada colaborador, a la vez de establecer responsables para cada actividad a realizar.

Hacer respetar los lineamientos generales establecidos en materia de gestión de inventario en la empresa.

Establecer procedimientos que sirvan para consulta, capacitación e inducción del personal dentro de la empresa.

#### ***Procedimiento para la realización de pedidos***

- ***Objetivo***

Establecer lineamientos que aseguren el abastecimiento adecuado de los productos más relevantes de la empresa.

- **Lineamientos**

Todas las personas que forman parte del proceso de abastecimiento deben tener fácil acceso a este manual y todas sus actualizaciones.

De acuerdo con la relevancia de los registros generados de este procedimiento, los responsables manejarán los mismos según su iniciativa asegurando su adecuado almacenamiento y confidencialidad.

Se debe respetar la jerarquía de los puestos de trabajo para que no existan conflictos entre ellos, la documentación generada de este procedimiento deberá ser remitida a su jefe inmediato superior para control de la información presentada.

El estricto cumplimiento de los indicadores clave de desempeño planteados en este procedimiento es de estricto compromiso de las personas designadas como responsables.

- **Alcance**

Este procedimiento aplica a todas las personas involucradas en el área de bodega y gestión de abastecimiento de la empresa.

- **Responsables**

Para garantizar la correcta ejecución de las actividades descritas a continuación, se designan a las siguientes personas como responsables las cuales se presentan en la Tabla 43.

Tabla 43. Responsables del procedimiento de realización de pedidos

| <b>Responsable</b>      | <b>Actividades</b>  |
|-------------------------|---|
| Jefa de bodega          | Realizar los conteos de inventario pertinentes de acuerdo con la planificación. |
|                         | Llenar los formatos indicados con información adecuada y verás.                 |
| Gerente / Administrador | Aprobar los pedidos generados.  |
|                         | Asegurar y mejorar la relación con los proveedores.                             |

- **Descripción del procedimiento**

**A. Análisis de periodos de revisión de inventario**

La jefa de bodega junto con su asistente debe registrar el inventario de los artículos provenientes de 38 proveedores, todos estos de acuerdo con el periodo de revisión establecido, para lo cual se presenta la Tabla 44 en donde se visualiza un cronograma semanal para el conteo de inventario.


Tabla 44. Cronograma de visitas y conteos

| Lunes                             | Prods.    | Martes                            | Prods.    | Miércoles                                | Prods.    | Jueves                         | Prods.     | Viernes                    | Prods.    | Sábado                                   | Prods.    |
|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|--|-----------|--------------------------------|------------|----------------------------|-----------|--|-----------|
| AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C. V    | 10        | DALG                              | 11        | ALIANZA & EKUALICORES                    | 9         | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C. V | 10         | CAMDIS                     | 18        | INTERNO                                  | 5         |
| AJECUADOR S.A.                    | 12        | PRODUCTOS LILIAMM                 | 2         | ALIMENTOS YUPI S. A                      | 8         | AJECUADOR S.A.                 | 12         | DALG                       | 11        | KANDYBAO S.A.                            | 1         |
| ASERTIA S.A.                      | 10        | PROVEEDORA ECUATORIANA S.A PROESA | 9         | ALNATURESA CIA.LTDA.                     | 2         | CONFITECA C A                  | 30         | EL PRADO                   | 2         | LOS HABITEÑITOS                          | 1         |
| IAZENDE                           | 2         | THE TESALIA SPRINGS COMPANY S.A.  | 11        | CORDIALSA                                | 6         |                                |            | FALIMENSA                  | 1         | PEPSICO ALIMENTOS                        | 20        |
| BEBIDAS SORBITOS                  | 1         | TONI DIPOR                        | 9         | DISTRIBUIDORA DESCALZI S.A.              | 1         |                                |            | GALLETERIA AMBATO LUCERITO | 1         | DISTRIBUIDORA COLOMBINA DEL ECUADOR S.A. | 8         |
| BENAVIDES ARDILA JUVENAL DIOMEDES | 4         | UNIVERSAL SWEET INDUSTRIES S.A.   | 4         | DISTRIBUIDORA DISPACIF S A               | 1         |                                |            | Nestlé Ecuador S.A.        | 20        | DIAZ VILLACRES ANGEL PATRICIO            | 5         |
| CELYASA                           | 1         | VIVESNAC                          | 2         | HERRERA CASTILLO CARMEN AMELIA           | 3         |                                |            |                            |           | ICCO S.A.                                | 9         |
| COMERCIALIZADORA 40LICOR SAS      | 3         | ZET COLA                          | 1         | PYDACO CIA. LTDA.                        | 9         |                                |            |                            |           |  |           |
|                                   |           |                                   |           | REPRESENTACIONES J. LEONARDO SORIA L. CA | 1         |                                |            |                            |           |  |           |
| <b>Total, lunes</b>               | <b>43</b> | <b>Total, martes</b>              | <b>49</b> | <b>Total, miércoles</b>                  | <b>40</b> | <b>Total, jueves</b>           | <b>52</b>  | <b>Total, viernes</b>      | <b>53</b> | <b>Total, sábado</b>                     | <b>49</b> |
| <b>Total x Semana</b>             |           |                                   |           |  |           |                                | <b>286</b> |                            |           |  |           |

## B. Registro de conteo de inventario

El conteo se registrará utilizando el siguiente formato presentado en la Tabla 45, en donde se observa la información necesaria para un adecuado registro. Para un mejor entendimiento se realiza un ejemplo de 1 proveedor en concreto.

Tabla 45. Formato para el registro de inventario

|   |  |                                     |                    |            |
|---|--|-------------------------------------|--------------------|------------|
|  | <b>Formato para registro de conteo de inventario</b> |                                     | Fecha:             | 01-01-2024 |
|   |  |                                     | Código:            | FRI-GA-01  |
|   |  |                                     | Versión:           | 001        |
| <b>Proveedor:</b> CAMDIS  |  | <b>Periodo de revisión:</b>         | 7 días             |            |
|   |  | <b>Día de visita del proveedor:</b> | Viernes            |            |
| <b>Fecha:</b>   |  |                                     |                    |            |
| <b>N.</b>   | <b>Productos</b>                                     | <b>Cantidad</b>                     | <b>Observación</b> |            |
| 1   | 1011   |                                     |                    |            |
| 2   | 986  |                                     |                    |            |
| 3   | 980  |                                     |                    |            |
| 4   | 984  |                                     |                    |            |
| 5   | 1036   |                                     |                    |            |
| 6   | 893  |                                     |                    |            |
| 7   | 1026   |                                     |                    |            |
| 8   | 958  |                                     |                    |            |
| 9   | 1017   |                                     |                    |            |
| 10  | 988  |                                     |                    |            |
| 11  | 991  |                                     |                    |            |
| 12  | 943  |                                     |                    |            |
| 13  | 887  |                                     |                    |            |
| 14  | 1010   |                                     |                    |            |
| 15  | 993  |                                     |                    |            |
| 16  | 947  |                                     |                    |            |
| 17  | 950  |                                     |                    |            |
| 18  | 767  |                                     |                    |            |

Se deben llenar las 2 últimas columnas, cantidad contabilizada y alguna observación si esta fuera necesaria.

### C. Registro de productos contabilizados

Se hará uso del tablero desarrollado en Microsoft Excel el cual se presenta a continuación en la Figura 33.



Figura 33. Tablero de registro de inventario

En este tablero se debe registrar el conteo realizado por la jefa de bodega y su asistente, se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones para garantizar el correcto funcionamiento del modelo.

- A pesar de que el documento está protegido para evitar cambios accidentales, por ningún motivo se debe alterar el tablero o tratar de hacer.
- El único campo que se podrá editar es la columna denominada “Inventario Actual”.

El modelo tiene la capacidad de filtrar sus datos de acuerdo con el proveedor seleccionado, para el objetivo se debe seleccionar dicho proveedor con la ayuda del recuadro de segmentación de datos el cual se identifica a continuación en la Figura 34.

Una vez seleccionado el proveedor, se registrará los datos de inventario físico de cada uno de los productos los cuales se realizaron el conteo físico. Tomar en cuenta que la exactitud que se maneje para el registro de los datos es fundamental para que el modelo funcione de la manera en que se espera.

**Tablero de registro de inventario**

Descripción: El presente tablero tiene como objetivo facilitar el cálculo de 'q' que es la cantidad a pedir de cada artículo. Tenga en cuenta que NO se puede modificar ninguna celda salvo la columna de inventario actual. En esta columna se debe registrar el inventario contabilizado en el periodo de revisión establecido.

| Algunos datos relevantes del modelo |  | Total de unidades a pedir | Costo de Adquisición | Costo de mantener inventario |
|-------------------------------------|--|---------------------------|----------------------|------------------------------|
|                                     |  | 1,558                     | \$ 1,149.41          | \$ 239.58                    |

| N.  | Categoría              | PROVEEDOR                     | INVENTARIO ACTUAL | INV de SEGURIDAD | q | Política  |
|-----|------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|---|---|
| 897 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C.V | 35                | 364              |   | Se sugiere ordenar 364 unidades del producto N. 897 |
| 902 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C.V | 70                | 405              |   | Se sugiere ordenar 405 unidades del producto N. 902 |
| 908 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C.V | 57                | 379              |   | Se sugiere ordenar 379 unidades del producto N. 908 |
| 680 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C.V | 17                | 72               |   | Se sugiere ordenar 72 unidades del producto N. 680  |
| 757 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C.V | 58                | 127              |   | Se sugiere ordenar 127 unidades del producto N. 757 |
| 731 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C.V | 32                | 97               |   | Se sugiere ordenar 97 unidades del producto N. 731  |
| 403 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C.V | 37                | 57               |   | Se sugiere ordenar 57 unidades del producto N. 403  |
| 378 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C.V | 4                 | 22               |   | Se sugiere ordenar 22 unidades del producto N. 378  |
| 329 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C.V | 5                 | 21               |   | Se sugiere ordenar 21 unidades del producto N. 329  |
| 138 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AC BEBIDAS, S. DE R.L. DE C.V | 5                 | 14               |   | Se sugiere ordenar 14 unidades del producto N. 138  |
|     |                        |                               |                   | 1,558            |   |   |

Figura 34. Recuadro de segmentación de datos

### D. Remisión de información

Una vez registrada toda la información se debe guardar el archivo en formato .xls siguiendo la nomenclatura que se presenta a continuación:

**PS-GA-#####**

En donde:

**PS** = Pedidos sugeridos

**GA** = Gestión de almacenamiento

**#####** = Fecha en la que se realizó el registro de información

Este archivo debe enviarse al correo electrónico del gerente/administrador para que realice el proceso de compras.

Los archivos físicos utilizados para el levantamiento de información del inventario disponible se deben remitir a la persona auxiliar contable para que se archiven.

### E. Interpretación de resultados

Cuando se registre el inventario físico, se obtendrán diferentes valores relevantes. Estos son:

- **q** = Cantidad a pedir de cada artículo

- **Total de unidades a pedir** = Es el total de artículos que se ordenaran en el pedido.
- **Costo de adquisición** = Costo que representará a la empresa adquirir esos productos.
- **Costo de mantener inventario** = Costo que representará a la empresa mantener en sus bodegas esos artículos.

Estos valores se identifican en el modelo de Microsoft Excel como se muestra a continuación en la Figura 35.



Figura 35. Datos relevantes del modelo

El valor “q” se puede interpretar de 2 maneras distintas en función del registro de inventario:

- **Valor “q” negativo**

Cuando este valor es negativo se interpreta que no es necesario realizar un pedido en ese momento, por lo que se espera que no se tendrá desabastecimiento del producto hasta el próximo periodo de revisión. Para esto el modelo en Excel arrojará una política de inventario automáticamente como se muestra a continuación en la Figura 36.

| N.  | Categoría              | PROVEEDOR      | INVENTARIO ACTUAL | INV de SEGURIDAD | q    | Política                                       |
|-----|------------------------|----------------|-------------------|------------------|------|--|
| 880 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 856               | 58               | -79  | Se sugiere no realizar pedido del producto 880 |
| 954 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 649               | 114              | -71  | Se sugiere no realizar pedido del producto 954 |
| 874 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 725               | 170              | -133 | Se sugiere no realizar pedido del producto 874 |
| 881 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 635               | 164              | -142 | Se sugiere no realizar pedido del producto 881 |
| 745 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 865               | 252              | -264 | Se sugiere no realizar pedido del producto 745 |
| 513 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 260               | 10               | -68  | Se sugiere no realizar pedido del producto 513 |
| 916 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 356               | 154              | -127 | Se sugiere no realizar pedido del producto 916 |
| 666 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 198               | 49               | -56  | Se sugiere no realizar pedido del producto 666 |
| 654 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 264               | 75               | -99  | Se sugiere no realizar pedido del producto 654 |
| 394 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 56                | 5                | -12  | Se sugiere no realizar pedido del producto 394 |
| 591 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 186               | 59               | -87  | Se sugiere no realizar pedido del producto 591 |
| 319 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 63                | 17               | -22  | Se sugiere no realizar pedido del producto 319 |

Figura 36. Política de inventario cuando “q” es negativo



- **Valor “q” positivo**

Cuando el valor “q” es positivo se interpreta que se debe realizar un pedido con la cantidad de unidades que se muestra una vez ingresado el inventario actual. Para un mejor entendimiento se presenta un ejemplo a continuación en la Figura 37.

| N.  | Categoría              | PROVEEDOR      | INVENTARIO ACTUAL | INV de SEGURIDAD | q   | Política  |
|-----|------------------------|----------------|-------------------|------------------|-----|---|
| 880 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 350               | 58               | 428 | Se sugiere ordenar 428 unidades del producto N. 880 |
| 954 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 459               | 114              | 120 | Se sugiere ordenar 120 unidades del producto N. 954 |
| 874 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 372               | 170              | 221 | Se sugiere ordenar 221 unidades del producto N. 874 |
| 881 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 425               | 164              | 69  | Se sugiere ordenar 69 unidades del producto N. 881  |
| 745 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 489               | 252              | 113 | Se sugiere ordenar 113 unidades del producto N. 745 |
| 513 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 96                | 10               | 97  | Se sugiere ordenar 97 unidades del producto N. 513  |
| 916 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 103               | 154              | 127 | Se sugiere ordenar 127 unidades del producto N. 916 |
| 666 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 93                | 49               | 50  | Se sugiere ordenar 50 unidades del producto N. 666  |
| 654 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 135               | 75               | 31  | Se sugiere ordenar 31 unidades del producto N. 654  |
| 394 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 29                | 5                | 16  | Se sugiere ordenar 16 unidades del producto N. 394  |
| 591 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 68                | 59               | 32  | Se sugiere ordenar 32 unidades del producto N. 591  |
| 319 | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | AJECUADOR S.A. | 26                | 17               | 16  | Se sugiere ordenar 16 unidades del producto N. 319  |

Figura 37. Política de inventario cuando "q" es positivo

## F. Realización de pedidos a los proveedores

El gerente/administrador debe realizar los pedidos directamente a los proveedores que realicen las visitas, o si fuera el caso que estos faltaren, se deberá realizarlo mediante vías telefónicas o electrónicas de acuerdo con los canales de información que la empresa establezca.

## G. Remisión de pedidos realizados

Los pedidos realizados a los proveedores deben ser remitidos a la persona auxiliar contable para que registre órdenes de compra en el sistema utilizado.

## H. Ingreso de órdenes de compra

Los pedidos deben ser registrados en el sistema contable utilizado para gestionar la documentación de la empresa. para lo cual se recomienda utilizar el siguiente link para capacitación: <https://helpdesk.minegocio.com.ec/learning-contable/>.

## I. Almacenamiento de información

Los documentos físicos generados de la toma de inventario se deben almacenar en el archivo que es específico para los documentos que se generan dentro de la gestión de almacenamiento de la empresa para lo cual la persona auxiliar contable debe llevar un control estricto.

- **Diagrama de flujo de las actividades**

Para fines prácticos se define el flujograma de actividades a ejecutarse como se muestra a continuación en la Figura 38.

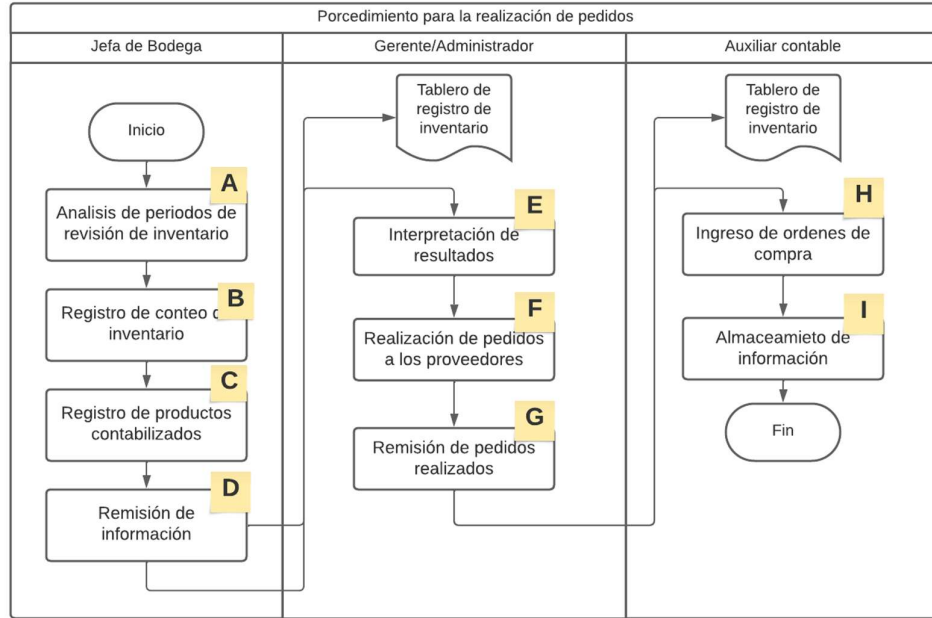


Figura 38. Diagrama de flujo del procedimiento para realización de pedidos

- **Indicador clave de desempeño**

Tabla 46. Indicador del procedimiento de realización de pedidos

| Calidad de pedidos generados   |   |                    |                |
|--|---|--------------------|----------------|
| <p><b>Objetivo</b><br/>Evaluar la calidad del modelo de inventario planteado controlando los pedidos que se han generado.</p> <p><b>Definición</b><br/>Porcentaje de pedidos que se han generado con el modelo planteado sin problemas o retrasos en relación con el total de pedidos generados.</p> |   |                    |                |
| <b>Fórmula de cálculo</b>  | $CPG = \frac{\text{Pedidos generados sin problema}}{\text{Total de pedidos generados}} * 100$ |                    |                |
| <b>Periodicidad</b>  | Mensual   | <b>Responsable</b> | Jefa de bodega |
| <b>Meta del indicador</b>  | 95 %  |                    |                |

|                                   |   |                                    |                           |
|-----------------------------------|---|------------------------------------|---------------------------|
| <b>Fuente de información</b>      | Registro de pedidos realizados en el periodo de estudio establecido |                                    |                           |
| <b>Quien recibe los datos</b>     | El gerente/administrador en los primeros 5 días de cada mes.        |                                    |                           |
| <b>Presentación del indicador</b> |   |                                    |                           |
| <b>Información del indicador</b>  |   |                                    |                           |
| <b>Mes</b>                        | <b>Pedidos generados sin problema</b>                               | <b>Total, de pedidos generados</b> | <b>Valor de indicador</b> |
| Enero                             | 180   | 200                                | 90%                       |
| Febrero                           | 106   | 115                                | 92%                       |
| ...                               | ...   | ...                                | ...                       |

**Calidad de pedidos generados**

Valor de indicador

100%  
80%  
60%  
40%  
20%  
0%

90% 92%


Enero Febrero

Mes

- **Anexos**

Las personas encargadas de realizar los conteos deben registrar el inventario contabilizado en el formato presentado en la Tabla 47.

Tabla 47. Formato para toma de inventario físico

|  |  |                                     |                    |
|--|--|-------------------------------------|--------------------|
| <br><b>Dulceza</b><br><small>CONFITERIA</small> | <b>Formato para registro de conteo de inventario</b> | Fecha:                              | 01-01-2024         |
|  |  | Código:                             | FRI-GA-01          |
|  |  | Versión:                            | 001                |
| <b>Proveedor:</b>  |  | <b>Periodo de revisión:</b>         |                    |
|  |  | <b>Día de visita del proveedor:</b> |                    |
| <b>Fecha:</b>  |  |                                     |                    |
| <b>N.</b>  | <b>Productos</b>                                     | <b>Cantidad</b>                     | <b>Observación</b> |
| 1  |  |                                     |                    |
| 2  |  |                                     |                    |
| 3  |  |                                     |                    |
| 4  |  |                                     |                    |
| 5  |  |                                     |                    |
| 6  |  |                                     |                    |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 7  |  |  |  |
| 8  |  |  |  |
| 9  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |
| 11 |  |  |  |
| 12 |  |  |  |
| 13 |  |  |  |
| 14 |  |  |  |
| 15 |  |  |  |
| 16 |  |  |  |
| 17 |  |  |  |
| 18 |  |  |  |

**Procedimiento para el ajuste de inconsistencias de inventario**

- ***Objetivo***

Establecer las actividades necesarias para minimizar la inconsistencia de los registros de inventario.

- ***Lineamientos***

Las personas que forman parte del proceso de abastecimiento deben tener fácil acceso a este manual y todas sus actualizaciones.

- ***Alcance***

Este procedimiento aplica al área encargada de bodega y gestión de abastecimiento de la empresa.

- ***Responsables***

Para garantizar la correcta ejecución del presente manual de procedimientos, se designan a los siguientes responsables como se muestra en la Tabla 48.

Tabla 48. Responsables del procedimiento de ajuste de inventario

| Responsable           | Actividades   |
|-----------------------|---|
| Jefa de bodega        | Brindar información adecuada y oportuna.                          |
|                       | Ingresar los datos de conteo de inventario al sistema de registro |
|                       | Ajustar los valores de inventario si fuera necesario.             |
|                       | Envío de reportes de inconsistencias                              |
| Gerente/Administrador | Analizar los datos recabados                                      |

- **Descripción del procedimiento**

**A. Ingresar los registros de inventario físico**

Los datos que se utilizarán para el ingreso al sistema son los obtenidos en los conteos periódicos establecidos en el procedimiento para toma de pedidos. Estos deben ser debidamente registrados en el sistema para el control de existencias.

Las acciones para el uso adecuado del módulo de inventarios del sistema utilizado se presentan a continuación en el siguiente enlace: <https://helpdesk.minegocio.com.ec/learning-contable/>.

**B. Realizar ajustes si fuera necesario**

El módulo brinda la opción de realizar tomas de inventario físicas en las cuales se puede realizar ajustes de los mismo. Los datos de estos productos contabilizados de acuerdo con el cronograma deben estar debidamente ajustados en el registro para lo cual se debe tomar acción para ello.

**C. Generar reportes de los ajustes realizados**

Los resultados obtenidos del ajuste de inventario deben ser reportados inmediatamente al gerente/administrador, para lo cual se aprovecha el reporte generado automáticamente por el sistema.

**D. Remisión de información**

Los reportes obtenidos del sistema se enviarán vía correo electrónico al gerente/administrador de manera oportuna una vez terminado el ajuste de inventario.

- **Diagrama de flujo de las actividades**

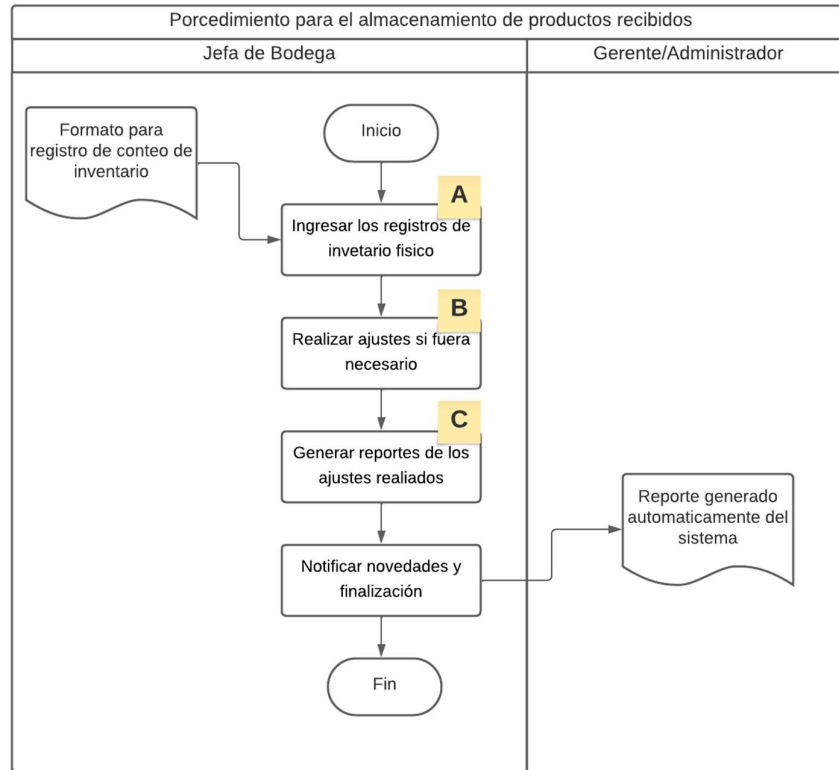


Figura 39. Flujograma del procedimiento de ajuste de inventario

- **Indicador clave de gestión**

Tabla 49. Indicador clave de procedimiento de ajuste de inconsistencias

| <b>Exactitud de inventarios</b>   |  |                    |                |
|---|--|--------------------|----------------|
| <b>Objetivo</b><br>Medir el nivel de exactitud del inventario físico y los registros utilizados.  |  |                    |                |
| <b>Definición</b><br>Relación del valor de las diferencias generadas en los ajustes de inventario y el valor total del inventario físico. |  |                    |                |
| <b>Fórmula de cálculo</b>   | $EI = \frac{\text{Valor de diferencias } (\$)}{\text{Valor total del inventario}} * 100$ |                    |                |
| <b>Periodicidad</b>   | Mensual  | <b>Responsable</b> | Jefa de bodega |
| <b>Meta de indicador</b>  | 5%   |                    |                |
| <b>Fuente de información</b>  | Conteos cíclicos realizados.   |                    |                |

|                                   |  |                               |                           |
|-----------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------|
| <b>Quien recibe los datos</b>     | El gerente/administrador en los primeros 5 días de cada mes. |                               |                           |
| <b>Presentación del indicador</b> |  |                               |                           |
| <b>Información del indicador</b>  |  |                               |                           |
| <b>Mes</b>                        | <b>Valor diferencias</b>                                     | <b>Valor total inventario</b> | <b>Valor de indicador</b> |
| Enero                             | 7.000  | 120.000                       | 6%                        |
| Febrero                           | 6.000  | 110.000                       | 5%                        |
| ...                               | ...  | ...                           | ...                       |

**Exactitud de inventario**

| Mes     | Valor de indicador (%) |
|---------|------------------------|
| Enero   | 6%                     |
| Febrero | 5%                     |

**Procedimiento para la recepción de pedidos**

- **Objetivo**

Definir actividades adecuadas para asegurar la calidad de los productos que han ordenado a los distintos proveedores.

- **Lineamientos**

Todas las personas que forman parte del proceso de abastecimiento deben tener fácil acceso a este manual y todas sus actualizaciones.

De acuerdo con la relevancia de los registros generados de este procedimiento, los responsables manejarán los mismos según su iniciativa asegurando su adecuado almacenamiento y confidencialidad.

- ***Alcance***

Este procedimiento aplica al área encargada de bodega y gestión de abastecimiento de la empresa.

- ***Responsables***

Para garantizar la correcta ejecución del presente manual de procedimientos, se designan a los siguientes responsables como se muestra a continuación en la Tabla 50.

Tabla 50. Responsables del procedimiento de recepción de mercadería

| <b>Responsable</b> | <b>Actividades</b>  |
|--------------------|---|
| Jefa de bodega     | Asegurar la cantidad y calidad de los productos que se van a recibir. |
|                    | Generar observaciones y establecer firmas de responsabilidad.         |
| Auxiliar contable  | Ingresar las facturas de compra al sistema utilizado.                 |
|                    | Archivar la documentación respectiva para control contable.           |
|                    | Informar novedades si fuera el caso.                                  |

- ***Descripción del procedimiento***

**A. Reconocimiento de los pedidos**

Se debe identificar los proveedores que han realizado el envío de los pedidos a las instalaciones y recolectar las facturas de compra de cada uno.

Se realiza un análisis rápido de coincidencia entre las facturas generadas y los pedidos enviados gracias a la información documentada. Si estos coinciden se sigue con el procedimiento, caso contrario no se recibe y se notifica la novedad a la persona auxiliar contable.

**B. Conteo de productos y verificación de calidad**

Se debe asegurar que los productos recibidos coincidan en cantidad con la factura de compra proporcionada por el proveedor. Además, se debe verificar las fechas de caducidad de cada producto para asegurar la calidad de estos.

Si la fecha de caducidad de un producto es menor a 1 mes a partir de la recepción de este, el producto se rechaza y no se debe recibir, se procede a anotar la novedad



en la factura de compra y se devuelve el producto. Es importante comunicar a la asistente de bodega la aceptación de los productos para proceder con su almacenamiento.

### **C. Registro de firma de responsabilidad**

Si el pedido se recibió sin novedades se procede a firmar una copia y devolvérsela al proveedor, la factura original debe ser remitida a la persona auxiliar contable para su registro.

### **D. Ingreso de facturas de compra**

La persona auxiliar contable debe realizar el ingreso de la factura de compra teniendo en cuenta las novedades que la jefa de bodega ha realizado.

### **E. Notificación de novedades**

Se notifican las novedades que se han identificado al gerente/administrador para lo cual se registran las mismas utilizando el formato presentado en anexos.

Es importante conocer que estas observaciones pueden emitirse debido a las siguientes novedades:

- Los productos facturados no coinciden con la orden de compra emitida.
- No se entrega la orden en su totalidad.
- Parte de los productos no se reciben debido a su inconformidad en temas de calidad.
- Existen roturas, daños o rasgaduras que puedan contaminar el interior de los productos.
- Inconformidad en la fecha de caducidad de los productos.
- Existen novedades en cuanto a precio de los productos ordenados.

- **Diagrama de flujo de actividades**

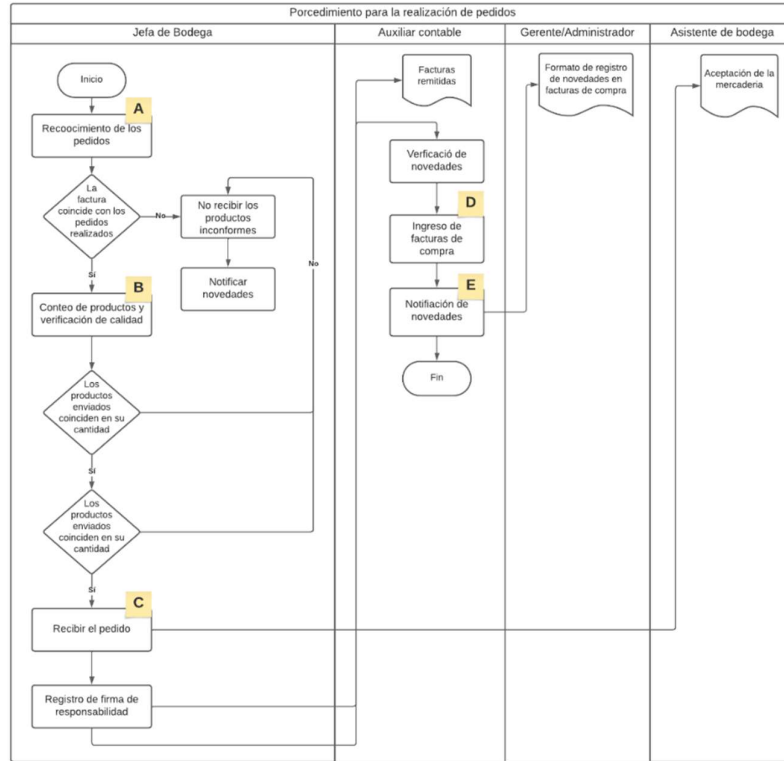


Figura 40. Flujograma del procedimiento de recepción de mercadería

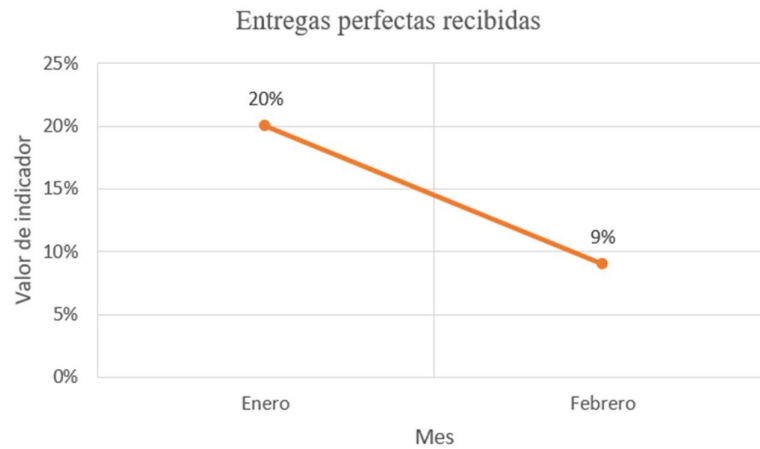
- **Indicador clave de desempeño**

Tabla 51. Indicar del procedimiento de recepción de pedidos

| <b>Entregas perfectas recibidas</b>   |   |                    |                |
|---|---|--------------------|----------------|
| <b>Objetivo</b><br>Controlar la calidad de los pedidos recibidos, puntualidad, cantidad ordenada, fresca de los productos.                                      |   |                    |                |
| <b>Definición</b><br>Relación entre pedidos rechazados debido a que no cumplen con las especificaciones establecidas y el total de órdenes de compra recibidas. |   |                    |                |
| <b>Fórmula de cálculo</b>   | $EPR = \frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{Total de ordenes de compra recibidas}} * 100$ |                    |                |
| <b>Periodicidad</b>   | Mensual   | <b>Responsable</b> | Jefa de bodega |
| <b>Meta de indicador</b>  | 8%  |                    |                |
| <b>Fuente de información</b>  | Observaciones emitidas a los pedidos recibidos.   |                    |                |
| <b>Quien recibe los datos</b>   | El gerente/administrador en los primeros 5 días de cada mes.                                |                    |                |

**Presentación del indicador**


| <b>Información del indicador</b> |                           |                                    |                           |
|----------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| <b>Mes</b>                       | <b>Pedidos rechazados</b> | <b>Total, de órdenes recibidas</b> | <b>Valor de indicador</b> |
| Enero                            | 2                         | 20                                 | 20%                       |
| Febrero                          | 3                         | 35                                 | 9%                        |
| ...                              | ...                       | ...                                | ...                       |



- **Anexos**

Las personas en cargas del procedimiento de recepción deben llenar el formulario presentado en la Tabla 52 cuando se registren novedades en la recepción.

Tabla 52 Formato para registro de novedades en facturas de compra

|   |   |                            |            |
|---|---|----------------------------|------------|
|  | <b>Formato para registro de novedades en facturas de compra</b> | Fecha:                     | 01-01-2024 |
|   |   | Código:                    | FRN-GA-01  |
|   |   | Versión:                   | 001        |
| <b>Proveedor:</b>   |   | <b>Fecha de recepción:</b> |            |
| <b>N. Orden de compra:</b>  |   |                            |            |
| <b>N. Factura:</b>  |   |                            |            |



- ***Descripción del procedimiento***

- A. Verificar aceptación del pedido**

- La jefa de bodega realizará la comunicación verbal de los pedidos aceptados para proceder con el almacenamiento

- B. Colocación de los productos**

- Los productos deben colocarse en las zonas designadas por la empresa siguiendo los pasos que se describen a continuación:

- Utilizar el método PEPS (Primero en entrar, primero en salir). Es decir, los productos que se encuentran actualmente almacenados en bodega deben retirarse en su totalidad, minimizando la posibilidad de que se pierdan o mezclen con productos frescos. Una vez retirados se procede a colocar primero los productos más frescos y por último se almacenan los productos que llevan mas tiempo en la bodega.
    - Asegurarse que todos los productos se rotarse de manera adecuada para evitar daños por obsolescencia o perdidas.
    - La colocación de los productos en la bodega debe seguir un orden previamente establecido, para lo cual es necesario establecer reuniones que permitan definir la distribución adecuada de cada producto y como se clasificará para facilitar la recolección de los mismos.
    - Los productos ingresados a nuestra bodega son de total responsabilidad de la jefa de bodega y su asistente por lo que estos se deben manejar con cuidado.

- C. Notificar finalización de almacenamiento**

- Se debe notificar a la jefa de bodega el cumplimiento de las actividades de colocación

- **Diagrama de flujo del proceso**

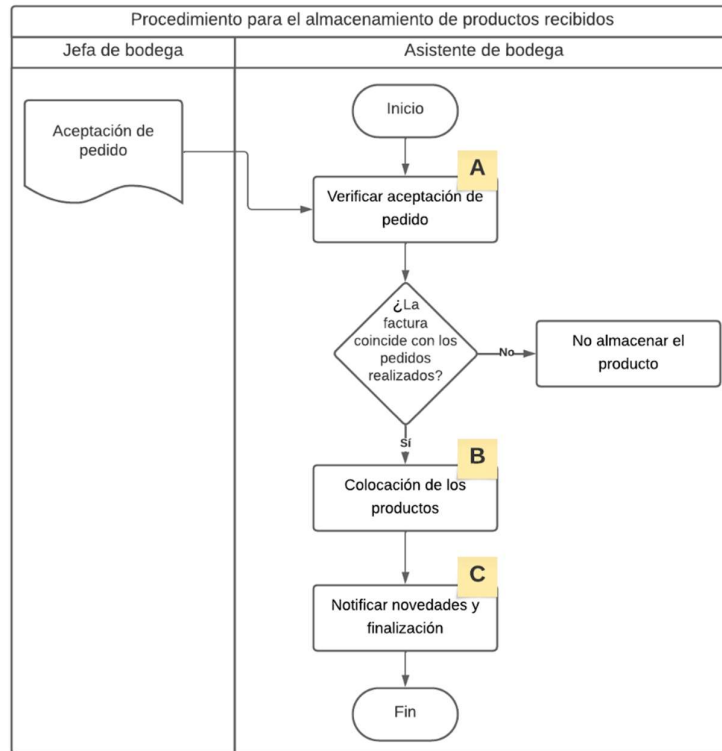


Figura 41. Flujograma del proceso de almacenamiento

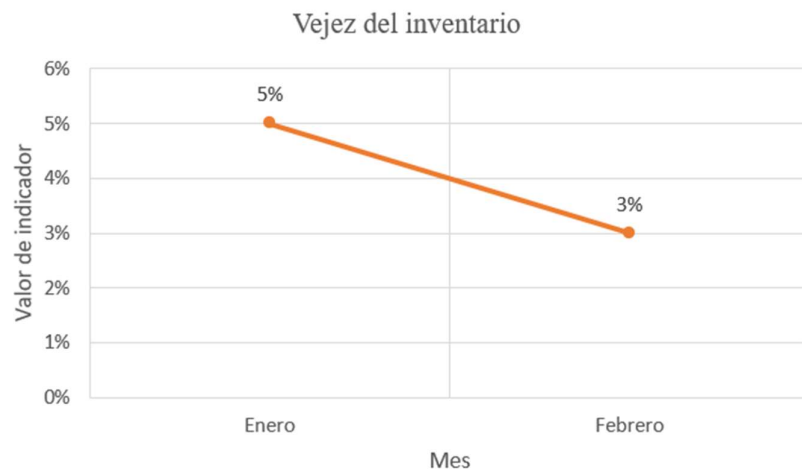
- **Indicador clave de desempeño**

Tabla 54. Indicador clave para el procedimiento de almacenamiento

| Vejez del inventario  |   |                    |                     |
|---|---|--------------------|---------------------|
| <b>Objetivo</b><br>Asegurar un nivel bajo de productos no disponibles para la venta por concepto de obsolescencia, daños y otros.       |   |                    |                     |
| <b>Definición</b><br>Porcentaje de productos en mal estado, caducados o deteriorados en relación con el total de inventario disponible. |   |                    |                     |
| <b>Fórmula de cálculo</b>   | $VI = \frac{\text{Productos dañados} + \text{caducados}}{\text{Productos disponibles}} * 100$ |                    |                     |
| <b>Periodicidad</b>   | Mensual   | <b>Responsable</b> | Asistente de bodega |
| <b>Meta de indicador</b>  | 5%  |                    |                     |
| <b>Fuente de información</b>  | Informe de unidades dañadas, vencidas o deterioradas.   |                    |                     |
| <b>Quien recibe los datos</b>   | El gerente/administrador en los primeros 5 días de cada mes.                                  |                    |                     |

### Presentación del indicador

| Información del indicador |                   |                     |                        |                       |                    |
|---------------------------|-------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|
| Mes                       | Productos dañados | Productos caducados | Productos deteriorados | Productos disponibles | Valor de indicador |
| Enero                     | 420               | 355                 | 75                     | 16000                 | 5%                 |
| Febrero                   | 439               | 347                 | 45                     | 25000                 | 3%                 |
| ...                       | ...               | ...                 |                        |                       | ...                |



### Procedimiento para la preparación de pedidos y despacho

- **Objetivo**

Asegurar una adecuada recolección de los productos ordenados por los clientes.

- **Lineamientos**

Todas las personas que forman parte del proceso de abastecimiento deben tener fácil acceso a este procedimiento y todas sus actualizaciones.

- **Alcance**

Área encargada de la preparación y despacho de pedidos.

- **Responsables**

Las siguientes personas que se presentan en la Tabla 55 son las responsables de asegurar el cumplimiento del procedimiento:

Tabla 55. Responsables del procedimiento de despacho

| Responsable   | Actividades  |
|---------------|--|
| Despachadoras | Recolectar los productos en cantidad y calidad adecuada. |
|               | Bridar una experiencia de servicio al cliente memorable. |

- **Descripción del procedimiento**

**A. Recolectar ordenes de pedido o facturas de venta.**

Se debe recolectar las ordenes o facturas emitidas en base a los requerimientos de cada cliente y realizando la identificación de los productos ordenados.

**B. Recolectar los productos**

Se recolecta cada producto verificando la cantidad ordenada y la calidad de estos.

**C. Ubicar los productos en la zona de entrega**

Se deben ubicar los productos recolectados en las distintas áreas designadas para realizar el despacho de estas.

**D. Revisión y despacho**

Una vez colocado el pedido en el área designada se procede a revisar que los productos se hayan recolectado de manera correcta en cantidad y calidad, si este es el caso se despacha, caso contrario se completa la orden, se solventan los diversos inconvenientes que puedan existir y se despacha.

Es importante tomar en cuenta también las sugerencias o requerimientos de los clientes, por lo que es responsabilidad asegurarse de que el cliente se sienta completamente satisfecho de los productos que va a recibir, con esto se asegura la satisfacción del cliente, lo cual es el objetivo principal.



- **Diagrama de flujo del proceso**

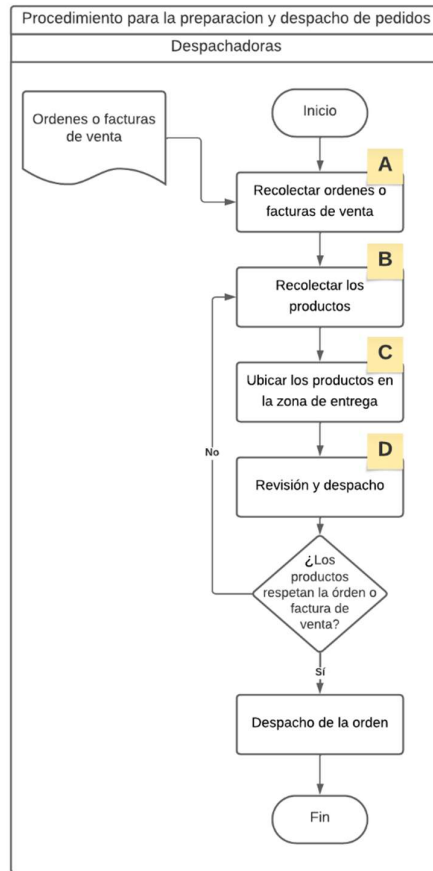
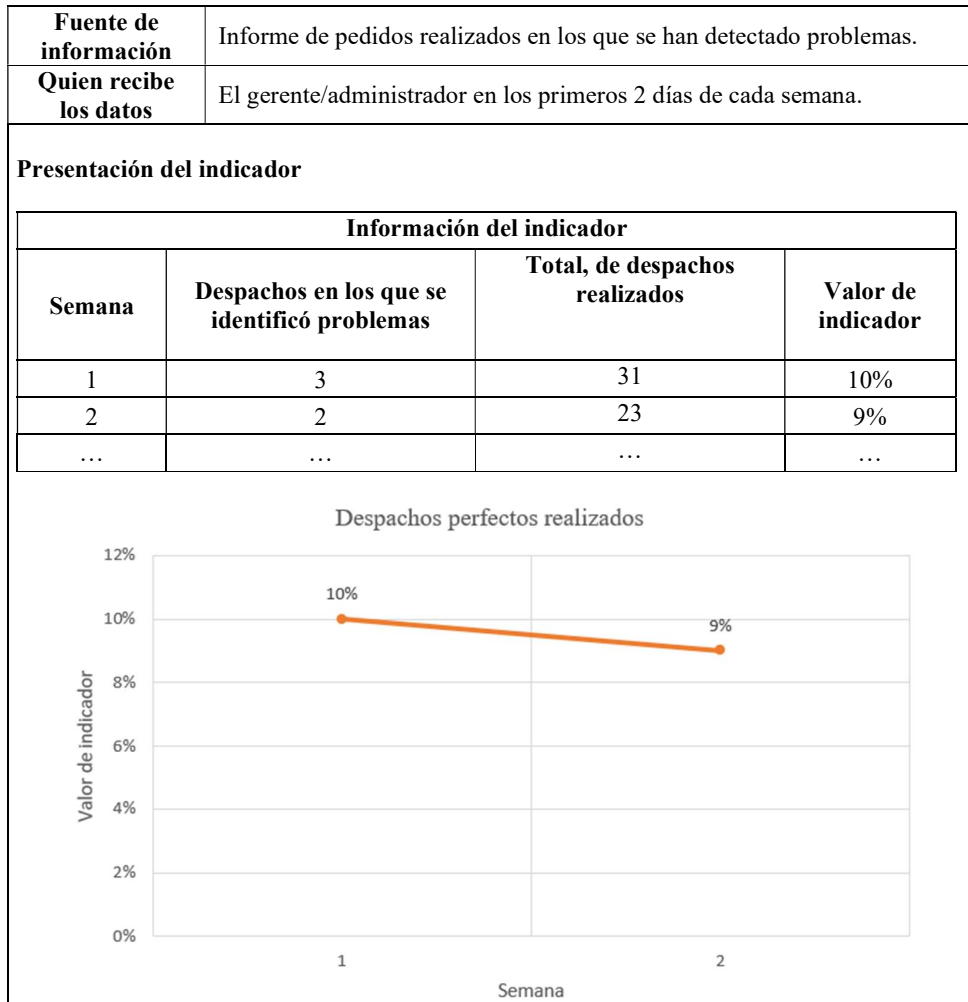


Figura 42. Flujograma del procedimiento de despacho

- **Indicador clave de desempeño**

Tabla 56. Indicador clave del procedimiento de despacho

| <b>Despachos perfectos realizados</b>   |   |                    |                |
|---|---|--------------------|----------------|
| <b>Objetivo</b><br>Controlar la calidad de los pedidos despachados hacia los clientes.                            |   |                    |                |
| <b>Definición</b><br>Relación entre los pedidos despachados sin inconvenientes y el total de pedidos despachados. |   |                    |                |
| <b>Fórmula de cálculo</b>   | $DPR = \frac{\text{Pedidos despachados con inconvenientes}}{\text{Total de pedidos despachados}} * 100$ |                    |                |
| <b>Periodicidad</b>   | Semanal   | <b>Responsable</b> | Jefa de bodega |
| <b>Meta del indicador</b>   | 8%  |                    |                |



### 3.10.3 Fase 3: Inventario

Además del modelo de gestión no programado de revisión fija o modelo P planteado en el trabajo de investigación, se considera adecuado realizar una programación de conteos cíclicos basado en la categorización ABC realizada. Por lo que se propone seguir la matriz que se presenta en la Tabla 57.

Tabla 57. Programación de conteos cíclicos

| Categoría | Cantidad | Periodo de conteo (meses) | Artículos a contar x día |
|-----------|----------|---------------------------|--------------------------|
| A         | 253      | 30                        | 8                        |
| B         | 297      | 60                        | 5                        |
| C         | 492      | 120                       | 4                        |
| TOTAL     | 1042     |                           | 17                       |

Con esta técnica se espera que las inconsistencias con los registros de inventario disminuyan, con lo que se podría llegar a analizar un modelo distinto al de revisión fija llamado modelo puerto en el que se confía netamente en los registros para realizar los pedidos requeridos.

#### 3.10.4 Fase 4: Seguridad

Debido a la falta de muelles de carga y descarga, se propone el uso adecuado de fajas lumbares que ayuden a las trabajadoras a la correcta manipulación de cargas pesadas minimizando las afectaciones a su salud.

De igual manera se propone realizar charlas constantes de concientización de las afectaciones que se pueden generar si no se utilizan los equipos de protección personal, esto junto una adecuada capacitación del manejo de cargas resulta poderosa para minimizar accidentes y enfermedades a futuro.

La correcta señalización de los espacios destinados para el flujo de trabajo es indispensable para disminuir la cantidad de obstáculos en los pasillos, los cuales puede generar accidentes.

#### 3.10.5 Fase 5: Indicadores

Junto a los indicadores claves establecidos para cada procedimiento, se considera adecuado manejar adicionalmente mínimo 2 indicadores que se consideran esenciales para la gerencia de la empresa. El primero se presenta a continuación en la Tabla 58.

Tabla 58. Indicador clave de rotación de inventario

| <b>Rotación de inventario</b>   |  |
|---|--|
| <b>Objetivo</b><br>Controlar el número de veces que el inventario se renueva.   |  |
| <b>Definición</b><br>Número de veces que el capital invertido se recupera con las ventas, con el objetivo de maximizar el índice de rotación lo cual puede ser de ayuda para establecer nuevas políticas de inventario. |  |
| <b>Fórmula de cálculo</b>   | $RI = \frac{Ventas\ realizadas}{Inventario\ promedio}$ |

|                                   |  |                            |                           |
|-----------------------------------|--|----------------------------|---------------------------|
| <b>Periodicidad</b>               | Mensual  | <b>Responsable</b>         | Gerente operativo         |
| <b>Meta del indicador</b>         | 8 veces  |                            |                           |
| <b>Fuente de información</b>      | Registro de ventas en el sistema utilizado.                  |                            |                           |
| <b>Quien recibe los datos</b>     | El gerente/administrador en los primeros 5 días de cada mes. |                            |                           |
| <b>Presentación del indicador</b> |  |                            |                           |
| <b>Información del indicador</b>  |  |                            |                           |
| <b>Mes</b>                        | <b>Ventas realizadas</b>                                     | <b>Inventario promedio</b> | <b>Valor de indicador</b> |
| Enero                             | 45,000   | 8,000                      | 5.6                       |
| Febrero                           | 48,500   | 8,200                      | 5.9                       |
| ...                               | ...  | ...                        | ...                       |
| <p>Rotación de inventario</p>     |  |                            |                           |

El siguiente indicador planteado se lo presenta a continuación en la Tabla 59.

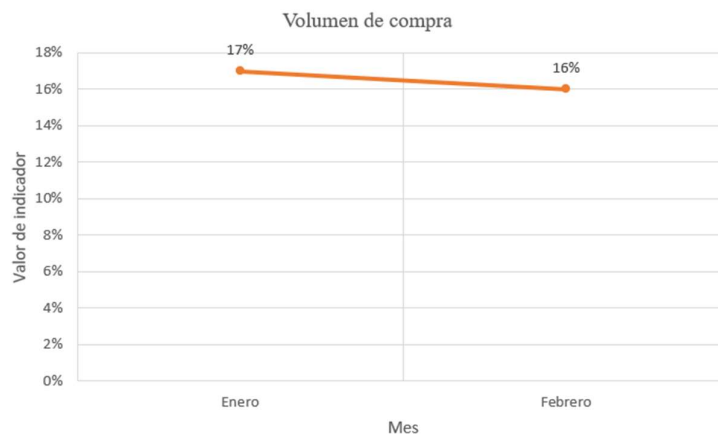
Tabla 59. Indicador de volumen de compra

|   |   |                    |                   |
|---|---|--------------------|-------------------|
| <b>Volumen de compra</b>  |   |                    |                   |
| <b>Objetivo</b><br>Dar seguimiento al crecimiento de las compras.   |   |                    |                   |
| <b>Definición</b><br>Peso de las compras realizadas en relación con las ventas con el objetivo de tomar acciones para optimizar la negociación con proveedores. |   |                    |                   |
| <b>Fórmula de cálculo</b>   | $VC = \frac{\text{Valor de las compras}}{\text{Total de las ventas}} * 100$ |                    |                   |
| <b>Periodicidad</b>   | Mensual   | <b>Responsable</b> | Gerente operativo |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Meta del indicador</b>     | 15%  |
| <b>Fuente de información</b>  | Registro de compras y ventas almacenado en el sistema utilizado. |
| <b>Quien recibe los datos</b> | El gerente/administrador en los primeros 5 días de cada mes.     |

**Presentación del indicador**

| <b>Información del indicador</b> |                             |                         |                           |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| <b>Mes</b>                       | <b>Valor de las compras</b> | <b>Total, de ventas</b> | <b>Valor de indicador</b> |
| Enero                            | 7,500                       | 45,000                  | 17%                       |
| Febrero                          | 7,800                       | 48,500                  | 16%                       |
| ...                              | ...                         | ...                     | ...                       |



## CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

- Se diagnosticó la situación actual de la empresa en materia de gestión de inventarios mediante fichas de levantamiento de procesos y con la ayuda de entrevistas y visitas de campo fundamentadas en la metodología IPISI concluyendo que la empresa presenta falencias en todas las fases del mismo, para lo cual se presentaron propuestas con el objetivo de mejorar de manera integral los procesos de la empresa.
- Se clasificó el inventario de la empresa mediante el modelo analítico jerárquico estableciendo diferentes criterios de evaluación los cuales permitieron recolectar todos los juicios de las personas involucradas en el proceso de gestión de inventario realizando una clasificación robusta en donde se tomó en cuenta 3 criterios principales como son la demanda, costo de inventario y volumen de ventas permitiendo categorizar el inventario de acuerdo a su importancia enfocando los recursos, el análisis y control a los categorizados en mayor importancia.
- Se analizó el comportamiento de la demanda de los 253 denominados categoría A, para lo cual se utilizaron 4 métodos de pronóstico, promedio móvil simple, promedio móvil ponderado, suavizamiento exponencial simple y suavizamiento exponencial doble, los resultados obtenidos se evaluaron con la ayuda de métricas de error para verificar su exactitud y precisión, obteniendo datos relevantes que ayudaron a establecer una política de reabastecimiento adecuada a la realidad de la empresa.
- Se planteó la utilización de un modelo de revisión fija para facilitar la toma de decisiones de la empresa en materia de reabastecimiento, estableciendo tiempos de revisión y tiempos de entrega para cada producto de acuerdo con los distintos proveedores, con este se evita trabajar con empirismo permitiendo tomar decisiones mejor fundamentadas y enfocadas en la demanda de cada artículo lo cual ocasionará que disminuya el inventario promedio de la empresa

optimizando recursos como espacio físico, costos de adquisición y mantenimiento.

- Se estableció un manual de procedimientos con el que se estandariza las actividades que se van a ejecutar en materia de gestión de inventarios, con esto se espera que la cohesión dentro de la empresa mejore, que las actividades se desarrollen con mayor eficiencia y se tenga un adecuado control de las mismas gracias a diferentes indicadores clave de desempeño establecidos de acuerdo con la naturaleza e importancia de cada procedimiento.

#### **4.2 Recomendaciones**

- Evaluar el comportamiento del inventario a partir de que se empiece a aplicar el modelo planteado, pues con este se espera disminuir el inventario promedio acumulado en bodega con lo cual pueden abrirse nuevas oportunidades para aprovechar mejor los espacios designados para cada artículo, pudiendo ampliar la capacidad de almacenamiento de los productos importantes, que como se observó es limitado.
- Es sumamente importante actualizar el modelo de reabastecimiento planteado, pues en procesos de análisis de series de tiempo mientras más datos se obtengan de la demanda de cada artículo existen más oportunidades de minimizar errores y mejorar los pronósticos realizados, como consecuencia el modelo se hace más robusto.
- Analizar la posibilidad de aplicar este modelo de reabastecimiento a una cantidad más extensa de productos con el objetivo de minimizar aún más los niveles de inventario reduciendo costos de mantenimiento y mejorando la rentabilidad.
- Capacitar adecuadamente a las personas responsables de ejecutar los procedimientos establecidos, pues una continua revisión del manual de procedimientos ayudará a que se realicen mejor las actividades y logrará identificar fuentes de mejora en cada uno de ellos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] G. Carrera, “Manual de control interno para mejorar la gestión de inventarios empresa Sivasa,” Guayaquil, 2019.
- [2] C. Salinas, “Gestión de inventarios para mejorar el control interno de materiales en la empresa “Saibe construcciones”,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2022.
- [3] J. Ortega, “Propuesta de mejora de la gestión de inventarios en la empresa Dulcemanía & Service E.I.R.L. para incrementar los ingresos,” Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2021.
- [4] E. Martínez, “Aplicación web progresiva (PWA) para el control de inventarios en la empresa Ferrimar,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2023.
- [5] C. Mena, “Diseño de manual de procedimientos para el control de inventarios para la empresa comercial cultura & negocios del cantón lago agrio, provincia de sucumbíos,” Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, 2019.
- [6] L. Pérez, “Propuesta de mejora de la gestión de inventario para reducir los costos de almacenamiento en una empresa distribuidora de productos de consumo masivo en Chiclayo,” Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, 2019.
- [7] A. Geraldine and L. E. Duarte, “Propuesta de mejora al sistema de almacenamiento e inventarios del depósito Merca Express,” Universidad Antonio Nariño, Nariño, 2022.
- [8] Y. Largo and D. Tamayo, “Manual de procedimientos para el manejo y control de inventarios de la distribuidora ABC basados en la NIC 2,” Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, 2022.
- [9] S. Perez and C. Rubiños, “Diseño de procesos de gestión para el área de almacén - logística en la empresa Fonplell SAC - Trujillo 2021,” Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, 2022.
- [10] I. Garrido Bayas and M. Cejas Martínez, “La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas,” *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, vol. 13, pp. 109–129, 207AD.
- [11] K. Muñoz and F. Toapanta, “Propuesta de mejora en la gestión de inventario de una empresa de consumo masivo,” Universidad Politécnica Salesiana, 2022.
- [12] M. Moreno, M. Guaotásig, and K. Moreno, “Administración del inventario y rentabilidad empresarial: un acercamiento a las empresas comercializadoras de consumo masivo,” *Revista de ciencias sociales y humanas*, vol. 8, 2023.



- [13] L. Chero, “Beneficios y mejoras obtenidas en empresas de diversos sectores de producción mediante la aplicación de modelos de gestión de inventarios” Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2020.
- [14] R. Ballou, *Logística. Administración de la cadena de suministros*, 5th ed. Pearson Education, 2004.
- [15] J. Bartholdi and S. Hackman, *Warehouse & distribution science*. Atlanta, 2019.
- [16] J. Valencia Granados, “Metodología de diagnóstico logístico de almacenes y centros de distribución,” *Realidad y Reflexión*, pp. 93–105, 2019.
- [17] R. Chase and R. Jacobs, *Administración de operaciones Producción de la Cadena de Suministro*. 2014.
- [18] J. Heizer and B. Render, *Principios de Administración de Operaciones*, 7th ed. 2009.
- [19] A. Cruz Fernández, *Gestión de inventarios*, 1st ed. Andalucía: IC Editorial, 2017.
- [20] C. Castro Zuluaga, M. Vélez Gallego, and J. Castro Urrego, “Clasificación ABC multicriterio: Tipos de criterios y efectos en la asignación de pesos,” vol. 8, pp. 163–170, 2011.
- [21] E. Nantes, “El método analítico jerárquico para la toma de decisiones. Repaso de la metodología y aplicaciones,” *Investigación Operativa*, pp. 54–73, nov. 2019.
- [22] A. Casañ Pérez, J. L. Ponz, and O. H. Bustos, “La decisión multicriterio; aplicación en la selección de ofertas competitivas en edificación.” 2013.
- [23] M. Tavella, A. Miropolsky, and R. Maner, “Aplicación del software expert choice como herramienta de soporte de decisión para la localización sustentable de parques industriales” *Tecnología y Ciencia*, pp. 5–16.
- [24] L. Krajewski, L. Ritzman, and M. Malhotra, *Administración de operaciones*, 8th ed. Pearson Educación, 2008.
- [25] L. A. Mora García, *Indicadores de la gestión logística*.
- [26] K. Šimunović and T. Draganjac, “Application of different quantitative techniques to inventory classification,” pp. 41–47, 2008.
- [27] J. Graham, R. Mead, W. Araque, A. Arguello, F. Pérez, and P. McEvoy, “Planeación de finanzas corporativas - Ecuador,” Quito, 2019.

## ANEXOS

### Anexo A. Ficha de levantamiento de proceso

| <b>Ficha de levantamiento de Procesos</b> |   |                                |                              |                             |
|---|---|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| <b>1</b>                                  | <b>Proceso:</b>   | <b>Flujograma del proceso:</b> |                              |                             |
| <b>2</b>                                  | <b>Responsable del proceso:</b>   |                                |                              |                             |
| <b>3</b>                                  | <b>Descripción del proceso:</b>   |                                |                              |                             |
| <b>4</b>                                  | <b>Objetivo del proceso:</b>  |                                |                              |                             |
| <b>5</b>                                  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"><b>Comienzo del Proceso:</b></td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"><b>Fin del Proceso:</b></td> </tr> </table>     |                                | <b>Comienzo del Proceso:</b> | <b>Fin del Proceso:</b>     |
| <b>Comienzo del Proceso:</b>              | <b>Fin del Proceso:</b>   |                                |                              |                             |
| <b>6</b>                                  | <b>Sub-Procesos:</b>  |                                |                              |                             |
| <b>7</b>                                  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"><b>Entradas del Proceso:</b></td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"><b>Salidas del Proceso:</b></td> </tr> </table> |                                | <b>Entradas del Proceso:</b> | <b>Salidas del Proceso:</b> |
| <b>Entradas del Proceso:</b>              | <b>Salidas del Proceso:</b>   |                                |                              |                             |
| <b>8</b>                                  | <b>Datos almacenados o utilizados para ejecutar el proceso:</b>   |                                |                              |                             |
| <b>9</b>                                  | <b>Indicadores claves de desempeño utilizados:</b>  |                                |                              |                             |

## Anexo B. Modelo de entrevista

|   |  |
|---|--|
| <b>Universidad Técnica de Ambato</b><br>Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial<br>Carrera de Ingeniería Industrial  |  |
| <b>FORMATO DE ENTREVISTA</b>  |  |
| <p><b>Tema de investigación:</b><br/>Gestión de inventarios en la empresa distribuidora de confitería y productos de consumo masivo Dulceza.</p> <p><b>Objetivo de la entrevista:</b><br/>Identificar las ventajas y limitaciones de los procesos de gestión de inventarios dentro de la empresa.</p> <p><b>Alcance:</b><br/>Personal operativo y administrativo de la empresa.</p> <p><b>Autor:</b><br/>Alex Paul Pérez Cando – Autor del trabajo de investigación</p> <p><b>Docente Tutor:</b><br/>Ing. Christian Ismael Ortiz Mg, - Docente Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial</p> |  |
| <b>Guía de la entrevista</b><br>Por medio de la presente entrevista se busca recolectar información importante acerca de las condiciones actuales del proceso de abastecimiento de la empresa. Se utilizará la metodología IPISI que consta de 5 fases las cuales son: <b>Infraestructura, Procesos, Inventario, Seguridad e Indicadores.</b><br>Recuerde responder estas preguntas con total sinceridad pues de estas parten la generación de un modelo de gestión de inventarios adecuado a las necesidades de la empresa.  |  |
| <b>Encabezado</b>   |  |
| <b>Fecha:</b>   |  |
| <b>Nombre:</b>  |  |
| <b>Cargo:</b>   |  |
| <b>INFRAESTRUCTURA</b>  | 1. ¿La bodega cuenta con muelles de carga?   |
|   | 2. ¿Considera que el espacio de la bodega es el adecuado para almacenar todo el inventario?                  |
|   | 3. ¿Considera que la bodega cuenta con espacios adecuados para maniobrar las cargas?                         |
| <b>PROCESOS</b>   | 4. ¿Conoce con certeza cuales son las actividades que realiza en cuanto a gestión de inventarios se refiere? |
|   | 5. ¿La empresa cuenta con documentos escritos sobre las actividades que debe realizar?                       |
| <b>INVENTARIO</b>   | 6. ¿Se realizan conteos periódicos del inventario disponible?  |
|   | 7. ¿La empresa cuenta con una segmentación de los productos más vendidos y de los que menos se venden?       |
| <b>SEGURIDAD</b>  | 8. ¿Considera que la empresa cuenta con señalética adecuada para evitar accidentes?                          |

|                    |  |
|--------------------|--|
|                    | 9. <b>¿Considera necesario el uso de equipos de protección personal para evitar enfermedades o accidentes?</b> |
| <b>INDICADORES</b> | 10. <b>¿La empresa hace seguimiento al desempeño de sus actividades?</b>                                       |
|                    | 11. <b>¿Conoce algún indicador de desempeño que se pueda aplicar en sus actividades?</b>                       |

### Anexo C. Entrevista a gerencia

|  |  |
|--|--|
| <b>Universidad Técnica de Ambato</b><br>Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial<br>Carrera de Ingeniería Industrial   |  |
| <b>FORMATO DE ENTREVISTA</b>   |  |
| <b>Tema de investigación:</b><br>Gestión de inventarios en la empresa distribuidora de confitería y productos de consumo masivo Dulceza.   |  |
| <b>Objetivo de la entrevista:</b><br>Identificar las ventajas y limitaciones de los procesos de gestión de inventarios dentro de la empresa.   |  |
| <b>Alcance:</b><br>Personal operativo y administrativo de la empresa.  |  |
| <b>Autor:</b><br>Alex Paul Pérez Cando – Autor del trabajo de investigación  |  |
| <b>Docente Tutor:</b><br>Ing. Christian Ismael Ortiz Mg, - Docente Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial  |  |
| <b>Guía de la entrevista</b>   |  |
| Por medio de la presente entrevista se busca recolectar información importante acerca de las condiciones actuales del proceso de abastecimiento de la empresa. Se utilizará la metodología IPISI que consta de 5 fases las cuales son: <b>Infraestructura, Procesos, Inventario, Seguridad e Indicadores.</b><br>Recuerde responder estas preguntas con total sinceridad pues de estas parten la generación de un modelo de gestión de inventarios adecuado a las necesidades de la empresa. |  |
| <b>Encabezado</b>  |  |
| <b>Fecha:</b> 17 – oct – 2023<br><br><b>Nombre:</b> Alexandra Cando<br><br><b>Cargo:</b> Gerente   |  |
| <b>INFRAESTRUCTURA</b>   | <b>1. ¿La bodega cuenta con muelles de carga?</b><br>No se cuenta con muelles de carga.  |
|  | <b>2. ¿Considera que el espacio de la bodega es el adecuado para almacenar todo el inventario?</b><br>Considera que el espacio es muy limitante por lo que no cuentan con espacio para todo el inventario que necesitan. |
|  | <b>3. ¿Considera que la bodega cuenta con espacios adecuados para maniobrar las cargas?</b>  |

|                    |  |
|--------------------|--|
|                    | El espacio es el suficiente, pero considera que se necesita más espacio.   |
| <b>PROCESOS</b>    | <b>4. ¿Conoce con certeza cuales son las actividades que realiza en cuanto a gestión de inventarios se refiere?</b><br>Si conoce las actividades, está encargada principalmente de la recepción de mercadería.                     |
|                    | <b>5. ¿La empresa cuenta con documentos escritos sobre las actividades que debe realizar?</b><br>No se cuenta con procesos documentados, aunque si conoce lo que debe realizar.  |
| <b>INVENTARIO</b>  | <b>6. ¿Se realizan conteos periódicos del inventario disponible?</b><br>No se realizan conteos periódicos, se realiza 1 conteo cada año.   |
|                    | <b>7. ¿La empresa cuenta con una segmentación de los productos más vendidos y de los que menos se venden?</b><br>Si se tiene conocimiento de los productos que más se venden, pero no se encuentra documentado.                    |
| <b>SEGURIDAD</b>   | <b>8. ¿Considera que la empresa cuenta con señalética adecuada para evitar accidentes?</b><br>Considera que si existe señalética adecuada para el manejo de cargas.  |
|                    | <b>9. ¿Considera necesario el uso de equipos de protección personal para evitar enfermedades o accidentes?</b><br>No considera necesario ya que no se manejan cargas muy pesadas ni las trabajadoras se exponen a muchos peligros. |
| <b>INDICADORES</b> | <b>10. ¿La empresa hace seguimiento al desempeño de sus actividades?</b><br>No se realiza seguimiento a las actividades.   |
|                    | <b>11. ¿Conoce algún indicador de desempeño que se pueda aplicar en sus actividades?</b><br>No conoce algún indicador que sea de utilidad para seguir las actividades que realiza.   |

#### Anexo D. Entrevista a la persona encargada de bodega

|  |
|--|
| <b>Universidad Técnica de Ambato</b><br>Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial<br>Carrera de Ingeniería Industrial     |
| <b>FORMATO DE ENTREVISTA</b>   |
| <b>Tema de investigación:</b><br>Gestión de inventarios en la empresa distribuidora de confitería y productos de consumo masivo Dulceza.     |
| <b>Objetivo de la entrevista:</b><br>Identificar las ventajas y limitaciones de los procesos de gestión de inventarios dentro de la empresa. |
| <b>Alcance:</b><br>Personal operativo y administrativo de la empresa.  |
| <b>Autor:</b><br>Alex Paul Pérez Cando – Autor del trabajo de investigación  |
| <b>Docente Tutor:</b><br>Ing. Christian Ismael Ortiz Mg, - Docente Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial              |

| <b>Guía de la entrevista</b>  |   |
|---|---|
| <p>Por medio de la presente entrevista se busca recolectar información importante acerca de las condiciones actuales del proceso de abastecimiento de la empresa. Se utilizará la metodología IPISI que consta de 5 fases las cuales son: <b>Infraestructura, Procesos, Inventario, Seguridad e Indicadores.</b></p> <p>Recuerde responder estas preguntas con total sinceridad pues de estas parten la generación de un modelo de gestión de inventarios adecuado a las necesidades de la empresa.</p> |   |
| <b>Encabezado</b>   |   |
| <b>Fecha:</b> 17 – oct – 2023   |   |
| <b>Nombre:</b> Isabel Torres  |   |
| <b>Cargo:</b> Bodeguera   |   |
| <b>INFRAESTRUCTURA</b>  | <b>1. ¿La bodega cuenta con muelles de carga?</b><br>No existen muelles de carga.   |
|   | <b>2. ¿Considera que el espacio de la bodega es el adecuado para almacenar todo el inventario?</b><br>Considera que hay muy poco espacio para almacenar el producto que necesitan.  |
|   | <b>3. ¿Considera que la bodega cuenta con espacios adecuados para maniobrar las cargas?</b><br>Si se puede maniobrar las cargas con normalidad.   |
| <b>PROCESOS</b>   | <b>4. ¿Conoce con certeza cuales son las actividades que realiza en cuanto a gestión de inventarios se refiere?</b><br>Si sabe las actividades que debe realizar, por ejemplo, emisión de pedidos, control de caducados, identificar faltantes. |
|   | <b>5. ¿La empresa cuenta con documentos escritos sobre las actividades que debe realizar?</b><br>Sabe lo que tiene que hacer, pero no tienen nada por escrito.  |
| <b>INVENTARIO</b>   | <b>6. ¿Se realizan conteos periódicos del inventario disponible?</b><br>No, solo se realiza 1 conteo cada año.  |
|   | <b>7. ¿La empresa cuenta con una segmentación de los productos más vendidos y de los que menos se venden?</b><br>No tienen una segmentación, pero si conocen los productos que más se venden.   |
| <b>SEGURIDAD</b>  | <b>8. ¿Considera que la empresa cuenta con señalética adecuada para evitar accidentes?</b><br>Si se cuenta con señalética adecuada.   |
|   | <b>9. ¿Considera necesario el uso de equipos de protección personal para evitar enfermedades o accidentes?</b><br>No cree conveniente, puesto que no se manejan cargas pesadas.   |
| <b>INDICADORES</b>  | <b>10. ¿La empresa hace seguimiento al desempeño de sus actividades?</b><br>No se realiza seguimiento, pero gerencia si está pendiente de que cumpla con sus actividades principales.   |
|   | <b>11. ¿Conoce algún indicador de desempeño que se pueda aplicar en sus actividades?</b><br>No se conoce un indicador específico.   |

Anexo E. Entrevista al personal administrativo

|  |
|--|
| <b>Universidad Técnica de Ambato</b><br>Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial<br>Carrera de Ingeniería Industrial |
| <b>FORMATO DE ENTREVISTA</b>   |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Tema de investigación:</b><br/>Gestión de inventarios en la empresa distribuidora de confitería y productos de consumo masivo Dulceza.</p> <p><b>Objetivo de la entrevista:</b><br/>Identificar las ventajas y limitaciones de los procesos de gestión de inventarios dentro de la empresa.</p> <p><b>Alcance:</b><br/>Personal operativo y administrativo de la empresa.</p> <p><b>Autor:</b><br/>Alex Paul Pérez Cando – Autor del trabajo de investigación</p> <p><b>Docente Tutor:</b><br/>Ing. Christian Ismael Ortiz Mg, - Docente Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial</p> |   |
| <p><b>Guía de la entrevista</b></p>   |   |
| <p>Por medio de la presente entrevista se busca recolectar información importante acerca de las condiciones actuales del proceso de abastecimiento de la empresa. Se utilizará la metodología IPISI que consta de 5 fases las cuales son: <b>Infraestructura, Procesos, Inventario, Seguridad e Indicadores.</b></p> <p>Recuerde responder estas preguntas con total sinceridad pues de estas parten la generación de un modelo de gestión de inventarios adecuado a las necesidades de la empresa.</p>   |   |
| <p><b>Encabezado</b></p>  |   |
| <p><b>Fecha:</b> 17 – oct – 2023</p> <p><b>Nombre:</b> Diana Aguaguña</p> <p><b>Cargo:</b> Auxiliar contable</p>  |   |
| <p><b>INFRAESTRUCTURA</b></p>   | <p><b>1. ¿La bodega cuenta con muelles de carga?</b><br/>No tienen muelles de carga.</p>  |
|   | <p><b>2. ¿Considera que el espacio de la bodega es el adecuado para almacenar todo el inventario?</b><br/>Considera que el espacio no es el adecuado y que les hace falta expandirse.</p>   |
|   | <p><b>3. ¿Considera que la bodega cuenta con espacios adecuados para maniobrar las cargas?</b><br/>No considera que el espacio es adecuado, pues se puede mejorar.</p>  |
| <p><b>PROCESOS</b></p>  | <p><b>4. ¿Conoce con certeza cuales son las actividades que realiza en cuanto a gestión de inventarios se refiere?</b><br/>Tiene claro las actividades que debe realizar, sobre todo enfocadas al sistema que se utiliza en la empresa.</p>   |
|   | <p><b>5. ¿La empresa cuenta con documentos escritos sobre las actividades que debe realizar?</b><br/>La empresa no cuenta con procesos documentados.</p>  |
| <p><b>INVENTARIO</b></p>  | <p><b>6. ¿Se realizan conteos periódicos del inventario disponible?</b><br/>Se realizaban con anterioridad, pero ahora solo se realizan conteos para cuadrar inventario cuando existen quejas de inconsistencias en el sistema e inventario físico. Por último, coincide que se realiza solo 1 conteo anualmente.</p> |
|   | <p><b>7. ¿La empresa cuenta con una segmentación de los productos más vendidos y de los que menos se venden?</b><br/>No se tiene una segmentación como tal, pero si se conoce los productos que más rotan.</p>  |
| <p><b>SEGURIDAD</b></p>   | <p><b>8. ¿Considera que la empresa cuenta con señalética adecuada para evitar accidentes?</b></p>   |

|                    |  |
|--------------------|--|
|                    | <p>Considera que la señalética no es suficiente para evitar accidentes.</p> <p><b>9. ¿Considera necesario el uso de equipos de protección personal para evitar enfermedades o accidentes?</b><br/>Si considera importante el uso de fajas para evitar daños en la columna.</p> |
| <b>INDICADORES</b> | <p><b>10. ¿La empresa hace seguimiento al desempeño de sus actividades?</b><br/>Si se realiza seguimiento, pero de manera empírica.</p>  |
|                    | <p><b>11. ¿Conoce algún indicador de desempeño que se pueda aplicar en sus actividades?</b><br/>No conoce un indicador que se pueda utilizar.</p>  |

### Anexo F. Entrevista al personal de despacho

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Universidad Técnica de Ambato</b><br/>Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial<br/>Carrera de Ingeniería Industrial</p>   |  |
| <b>FORMATO DE ENTREVISTA</b>  |  |
| <p><b>Tema de investigación:</b><br/>Gestión de inventarios en la empresa distribuidora de confitería y productos de consumo masivo Dulceza.</p> <p><b>Objetivo de la entrevista:</b><br/>Identificar las ventajas y limitaciones de los procesos de gestión de inventarios dentro de la empresa.</p> <p><b>Alcance:</b><br/>Personal operativo y administrativo de la empresa.</p> <p><b>Autor:</b><br/>Alex Paul Pérez Cando – Autor del trabajo de investigación</p> <p><b>Docente Tutor:</b><br/>Ing. Christian Ismael Ortiz Mg, - Docente Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial</p> |  |
| <b>Guía de la entrevista</b>  |  |
| <p>Por medio de la presente entrevista se busca recolectar información importante acerca de las condiciones actuales del proceso de abastecimiento de la empresa. Se utilizará la metodología IPISI que consta de 5 fases las cuales son: <b>Infraestructura, Procesos, Inventario, Seguridad e Indicadores.</b></p> <p>Recuerde responder estas preguntas con total sinceridad pues de estas parten la generación de un modelo de gestión de inventarios adecuado a las necesidades de la empresa.</p>   |  |
| <b>Encabezado</b>   |  |
| <p><b>Fecha:</b> 17 – oct – 2023</p> <p><b>Nombre:</b> Jessica Cando</p> <p><b>Cargo:</b> Despachadora</p>  |  |
| <b>INFRAESTRUCTURA</b>  | <p><b>1. ¿La bodega cuenta con muelles de carga?</b><br/>No existen muelles de carga.</p>  |
|   | <p><b>2. ¿Considera que el espacio de la bodega es el adecuado para almacenar todo el inventario?</b><br/>Si se tiene espacio, pero en épocas altas falta espacio.</p> |



|                    |  |
|--------------------|--|
|                    | <p><b>3. ¿Considera que la bodega cuenta con espacios adecuados para maniobrar las cargas?</b><br/>Si considera que se puede maniobrar con facilidad las cargas.</p>   |
| <b>PROCESOS</b>    | <p><b>4. ¿Conoce con certeza cuales son las actividades que realiza en cuanto a gestión de inventarios se refiere?</b><br/>Si conoce claramente sus actividades.</p>   |
|                    | <p><b>5. ¿La empresa cuenta con documentos escritos sobre las actividades que debe realizar?</b><br/>No se cuenta con documentación sobre los procesos.</p>  |
| <b>INVENTARIO</b>  | <p><b>6. ¿Se realizan conteos periódicos del inventario disponible?</b><br/>No se realizan conteos periódicos de inventario.</p>   |
|                    | <p><b>7. ¿La empresa cuenta con una segmentación de los productos más vendidos y de los que menos se venden?</b><br/>Por experiencia si se conoce los productos que más se venden.</p>                         |
| <b>SEGURIDAD</b>   | <p><b>8. ¿Considera que la empresa cuenta con señalética adecuada para evitar accidentes?</b><br/>Considera que en el área de despachos hace falta más señalética.</p>   |
|                    | <p><b>9. ¿Considera necesario el uso de equipos de protección personal para evitar enfermedades o accidentes?</b><br/>Considera que si es necesario utilizar equipos de protección porque no los utilizan.</p> |
| <b>INDICADORES</b> | <p><b>10. ¿La empresa hace seguimiento al desempeño de sus actividades?</b><br/>La gerente o administrador están siempre pendientes, pero no se documenta el seguimiento.</p>                                  |
|                    | <p><b>11. ¿Conoce algún indicador de desempeño que se pueda aplicar en sus actividades?</b><br/>No se conocen indicadores que puedan usarse.</p>   |

Anexo G Datos utilizados para el cálculo de porcentajes de participación de productos por categoría

| <b>N.</b> | <b>Categorías</b>      | <b>Cantidad de productos</b> | <b>% de participación</b> |
|-----------|------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1         | SNACKS                 | 122                          | 12%                       |
| 2         | CHOCOLATES             | 114                          | 11%                       |
| 3         | CARAMELOS              | 109                          | 10%                       |
| 4         | ABASTOS                | 106                          | 10%                       |
| 5         | GALLETAS               | 103                          | 10%                       |
| 6         | BEBIDAS NO ALCOHOLICAS | 88                           | 8%                        |
| 7         | CHICLES                | 72                           | 7%                        |
| 8         | BEBIDAS ALCOHOLICAS    | 63                           | 6%                        |
| 9         | ASEO                   | 54                           | 5%                        |
| 10        | GOMITAS                | 52                           | 5%                        |
| 11        | PLASTICOS              | 42                           | 4%                        |
| 12        | CHUPETES               | 41                           | 4%                        |
| 13        | GELATINAS              | 29                           | 3%                        |
| 14        | TABACOS                | 14                           | 1%                        |
| 15        | LACTEOS                | 12                           | 1%                        |

| <b>N.</b> | <b>Categorías</b> | <b>Cantidad de productos</b> | <b>% de participación</b> |
|-----------|-------------------|------------------------------|---------------------------|
| 16        | MARSHMALLOWS      | 12                           | 1%                        |
| 17        | ENLATADOS         | 5                            | 0%                        |
| 18        | NAVIDEÑOS         | 4                            | 0%                        |
|           | <b>TOTAL</b>      | <b>1042</b>                  | <b>100%</b>               |

Anexo H. Evidencia de visitas a la empresa



## Anexo I. Calificación por parte de gerencia

The screenshot shows a software interface for 'CALIFICACIONES TESIS.sahp'. On the left, a hierarchy is displayed:

- NIVEL 1 OBJETIVO: SELECCIÓN DE LA MEJOR UBICACIÓN DEL NUEVO LOCAL
- NIVEL 2 CRITERIOS: COSTE, INCREMENTO DE CLIENTES, FORMACIÓN
- NIVEL 3 ALTERNATIVAS: C.C. CEN

In the center, a comparison window is open for 'COSTO DE INVENTARIO' and 'DEMANDA'. The window title is 'Compare the relative importance with respect to: Goal: CLASIFICAR INVENTARIO'. It features a scale from 1 to 9 and a table of values:

|                     | COSTO DE INVENTARIO | DEMANDA     | VOLUMEN |
|---------------------|---------------------|-------------|---------|
| COSTO DE INVENTARIO |                     |             |         |
| DEMANDA             |                     | 3.0         | 5.0     |
| VOLUMEN DE VENTAS   |                     |             | 1.0     |
|                     |                     | Incon: 0.03 |         |

At the top right, a legend table defines the verbal scale:

| CALIFICACION NUMÉRICA | ESCALA VERBAL DE LA PREFERENCIA | DEFINICIÓN  |
|-----------------------|---------------------------------|---|
| 1                     | Igual                           | Ambos elementos son de igual importancia          |
| 3                     | Moderada                        | Moderada importancia de un elemento sobre otro.   |
| 5                     | Fuerte                          | Importancia fuerte de un elemento sobre otro.     |
| 7                     | Muy Fuerte                      | Importancia demostrada de un elemento sobre otro. |
| 9                     | Extrema                         | Importancia absoluta de un elemento sobre otro.   |

## Anexo J. Ponderación de criterios en base a la calificación de gerencia

The screenshot shows the 'Expert Choice' software interface. The hierarchy on the left is:

- EL 1 OBJETIVO: SELECCIÓN DE LA MEJOR UBICACIÓN DEL NUEVO LOCAL
- EL 2 CRITERIOS: COSTO DE INVENTARIO, DEMANDA, VOLUMEN DE VENTAS
- EL 3 ALTERNATIVAS: C.C. CEN

The main window displays 'Priorities with respect to: Goal: CLASIFICAR INVENTARIO'. It shows a bar chart of the calculated priorities:

| Criterio            | Prioridad |
|---------------------|-----------|
| COSTO DE INVENTARIO | .114      |
| DEMANDA             | .405      |
| VOLUMEN DE VENTAS   | .481      |

Additional information shown includes 'Inconsistency = 0.03' and 'with 0 missing judgments.' A legend table is also visible at the top right, identical to the one in Anexo I.

## Anexo K. Calificación y valor de inconsistencia del juicio de la bodeguera

The screenshot displays the Expert Choice software interface. The main window shows a hierarchical decision model with three levels:

- NIVEL 1 OBJETIVO:** SELECCIÓN DE LA MEJOR UBICACIÓN DEL NUEVO LOCAL.
- NIVEL 2 CRITERIOS:** COSTE, VISIBILIDAD, CLIENTES, COMPETENCIA.
- NIVEL 3 ALTERNATIVAS:** C.C.

To the right of the model is a table defining the importance scale:

| CALIFICACION NUMERICA | ESCALA VERBAL DE LA PREFERENCIA | DEFINICION   |
|-----------------------|---------------------------------|--|
| 1                     | Igual                           | Ambos elementos son de igual importancia   |
| 3                     | Moderada                        | Moderada importancia de un elemento sobre otro.  |
| 5                     | Fuerte                          | Importancia fuerte de un elemento sobre otro.  |
| 7                     | Muy Fuerte                      | Importancia demostrada de un elemento sobre otro.  |
| 9                     | Extrema                         | Importancia abrumadora de un elemento sobre otro.  |
| 2,4,6,8               | Términos medios                 | Valores intermedios, que se emplean para expresar preferencias que se encuentran entre dos de las anteriormente indicadas. |

A comparison window is open, titled "Compare the relative importance with respect to: Goal: CLASIFICAR INVENTARIO". It compares two alternatives: DEMANDA and VOLUMEN DE VENTAS. The window includes a scale from 1 to 9 and a table of results:

|                     | COSTO DE INVENTARIO | COSTO DE DEMANDA | VOLUMEN |
|---------------------|---------------------|------------------|---------|
| COSTO DE INVENTARIO |                     | 7.0              | 5.0     |
| DEMANDA             |                     |                  | 2.0     |
| VOLUMEN DE VENTAS   |                     |                  |         |

At the bottom of the comparison window, it indicates "Incon: 0.01".

## Anexo L. Ponderación de la persona encargada de bodega

**NIVEL 1 OBJETIVO**: SELECCIÓN DE LA MEJOR UBICACIÓN DEL NUEVO LOCAL

**NIVEL 2 CRITERIOS**: COSTE, VISIBILIDAD, CLIENTES, COMPETENCIA

**NIVEL 3 ALTERNATIVAS**: C.C. CENTR

| CALIFICACIÓN NUMÉRICA | ESCALA VERBAL DE LA PREFERENCIA | DEFINICIÓN   |
|-----------------------|---------------------------------|--|
| 1                     | Igual                           | Ambos elementos son de igual importancia.  |
| 3                     | Moderada                        | Moderada importancia de un elemento sobre otro.  |
| 5                     | Fuerte                          | Importancia fuerte de un elemento sobre otro.  |
| 7                     | Muy Fuerte                      | Importancia demostrada de un elemento sobre otro.  |
| 9                     | Extrema                         | Importancia absoluta de un elemento sobre otro.  |
| 2,4,6,8               | Términos medios                 | Valores intermedios, que se emplean para expresar preferencias que se encuentran entre los de las anteriormente indicadas. |
| 5                     | Igual - Moderada                | Importancia entre igual y moderada de un elemento sobre otro.  |

Goal: CLASIFICAR INVENTARIO

| Alternativa         | Prioridad |
|---------------------|-----------|
| COSTO DE INVENTARIO | .075      |
| DEMANDA             | .592      |
| VOLUMEN DE VENTAS   | .333      |

Inconsistency = 0.01 with 0 missing judgments.

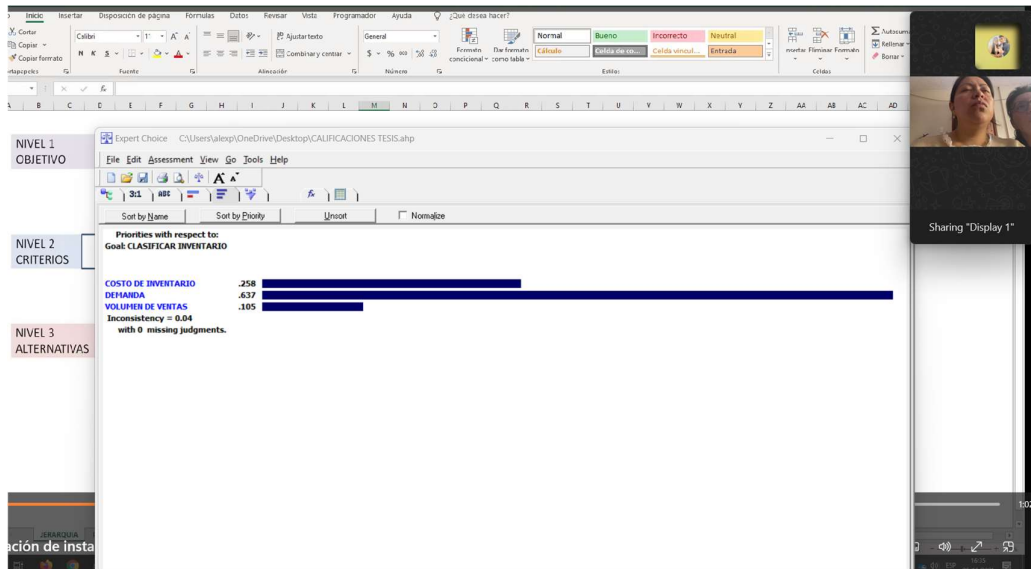
## Anexo M. Calificación e inconsistencia del juicio de la persona auxiliar contable

Compare the relative importance with respect to: Goal: CLASIFICAR INVENTARIO


|                     | COSTO DE INVENTARIO | VOLUMEN DE VENTAS |
|---------------------|---------------------|-------------------|
| COSTO DE INVENTARIO | 9                   | 3                 |
| VOLUMEN DE VENTAS   | 1/3                 | 9                 |

Incon: 0.04

Anexo N. Ponderación de criterios en base al juicio de la persona auxiliar contable



Anexo O. Formato para el registro de novedades en facturas de compra

|   |   |                            |            |
|---|---|----------------------------|------------|
|  | <b>Formato para registro de novedades en facturas de compra</b> | Fecha:                     | 01-01-2024 |
|   |   | Código:                    | FRN-GA-01  |
|   |   | Versión:                   | 001        |
| <b>Proveedor:</b>   |   | <b>Fecha de recepción:</b> |            |
| <b>N. Orden de compra:</b>  |   |                            |            |
| <b>N. Factura:</b>  |   |                            |            |
| <b>Observaciones</b>  |   |                            |            |
|   |   |                            |            |
|   |   |                            |            |
|   |   |                            |            |
|   |   |                            |            |
|   |   |                            |            |
|   |   |                            |            |
|   |   |                            |            |
|   |   |                            |            |
|   |   |                            |            |

Anexo P. Formato para el registro de coteo de inventario

|   |  |                                     |                    |            |
|---|--|-------------------------------------|--------------------|------------|
|  | <b>Formato para registro de conteo de inventario</b> |                                     | Fecha:             | 01-01-2024 |
|   |  |                                     | Código:            | FRI-GA-01  |
|   |  |                                     | Versión:           | 001        |
| <b>Proveedor:</b>   |  | <b>Periodo de revisión:</b>         |                    |            |
|   |  | <b>Día de visita del proveedor:</b> |                    |            |
| <b>Fecha:</b>   |  |                                     |                    |            |
| <b>N.</b>   | <b>Productos</b>                                     | <b>Cantidad</b>                     | <b>Observación</b> |            |
| 1   |  |                                     |                    |            |
| 2   |  |                                     |                    |            |
| 3   |  |                                     |                    |            |
| 4   |  |                                     |                    |            |
| 5   |  |                                     |                    |            |
| 6   |  |                                     |                    |            |
| 7   |  |                                     |                    |            |
| 8   |  |                                     |                    |            |
| 9   |  |                                     |                    |            |
| 10  |  |                                     |                    |            |
| 11  |  |                                     |                    |            |
| 12  |  |                                     |                    |            |
| 13  |  |                                     |                    |            |
| 14  |  |                                     |                    |            |
| 15  |  |                                     |                    |            |
| 16  |  |                                     |                    |            |
| 17  |  |                                     |                    |            |
| 18  |  |                                     |                    |            |