



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas**

**TRABAJO FINAL DE LA MATERIA INTEGRADORA**

**“Rediseño de una bodega de producto terminado de almacenamiento  
congelado”**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO/A EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE**

Presentado por:

Jean Carlos Anzules Merchán

Karina Paola Pizarro Lainez

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2018**

## DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a mis padres por el constante apoyo brindado a lo largo de mi vida, a mi novia por ser parte de esta etapa.

A mis hermanos y familiares que me apoyaron en este camino mostrando su infaltable aprecio y cariño.

- Jean

El presente proyecto se lo dedico a Dios por su infinito amor y por haberme permitido llegar a estas instancias de mi vida.

A mis padres Juan y Gladys; que fueron mi motivación e impulso para seguir adelante y no desfallecer en el camino.

A mis hermanos, sobrinos y familiares cercanos por quererme y apoyarme siempre.

-Karina

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por motivarme a superarme cada día de mi vida. A mi novia, familiares y amigos que de una u otra forma brindaron su apoyo en la realización de este proyecto. A mi compañera por su dedicación y predisposición en el desarrollo del proyecto.

A la compañía y las personas que laboran en ella quienes nos recibieron con los brazos abiertos para la realización exitosa de este proyecto.

-Jean

A la Virgen María por interceder por mí ante Dios para que este gran día llegue.

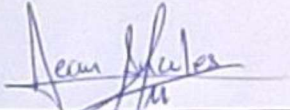
A mi familia por creer en mí siempre y motivarme a seguir adelante... A mi compañero de Tesis por su apoyo constante a lo largo este proceso.

Y mis más sinceros agradecimientos a todas las personas de la empresa que de una u otra manera nos colaboraron para realizar este proyecto de graduación.

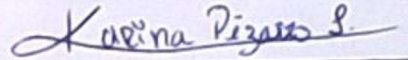
-Karina

## DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Jean Carlos Anzules Merchán, Karina Paola Pizarro Lainez y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"



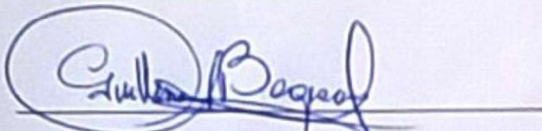
Jean Carlos Anzules Merchán



Karina Paola Pizarro Lainez



## EVALUADORES



---

**Ms. Guillermo Baquerizo Palma**  
PROFESOR DE LA MATERIA



---

**Ms. Pedro Ramos de Santis**  
PROFESOR TUTOR

## RESUMEN

El presente proyecto fue realizado en la bodega de producto terminado congelado de una empresa dedicada al procesamiento y distribución de frutas congeladas o frutas.

La creciente demanda de los productos ofertados por la empresa ha traído consigo la sobreutilización de la capacidad de almacenamiento y en consecuencia se ven en la necesidad de incurrir en prácticas no adecuadas en procesos de almacenamiento y despacho.

El objetivo de este proyecto es rediseñar la bodega de tal forma que los procesos de bodegaje se realicen con seguridad y eficiencia optimizando tiempo, recursos y espacio.

Para ello se propuso 2 opciones de rediseño además se realizó varios análisis como; clasificación ABC, análisis del volumen, análisis de recorrido, se establecieron zonas de acuerdo con los diferentes procesos que se realizan dentro de la bodega, análisis de inversión, entre otros que en conjunto ayudaron a determinar el beneficio de las 2 alternativas para seleccionar la mejor.

**Palabras Clave:** Demanda, Producto Congelado, Zonas de Bodega, Procesos de bodegaje, Clasificación ABC.

## **ABSTRACT**

*The present project was carried out in the finished product warehouse in a company dedicated to fruit processing and distribution. These are in the form of pulps or frozen. The growing demand for the products offered by the company has brought with it the overuse of the storage capacity and the consequence is the need to incur in unsuitable practices in the storage and dispatch processes.*

*The objective of this project is to redesign the winery in such a way that the storage processes are carried out safely and efficiently, optimizing time, resources and space.*

*To do this, 2 redesign options were proposed, and several analyzes were performed such as; ABC classification, volume analysis, route analysis, zones were established according to the different processes carried out within the warehouse, investment analysis, among others that together helped to determine the benefit of the 2 alternatives to select the best*

**Keywords:** *Demand, Frozen Product, Warehouse Areas, Warehouse processes, ABC Classification.*

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
ABSTRACT .....	II
ÍNDICE GENERAL .....	III
ABREVIATURAS.....	VI
SIMBOLOGÍA.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
CAPÍTULO 1.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Descripción del Problema.....	1
1.1.1 Antecedentes .....	2
1.1.2 Situación Actual .....	2
1.1.3 Diagrama de la problemática .....	7
1.1.4 Justificación .....	8
1.1.5 Hipótesis del trabajo .....	9
1.2 Objetivos .....	9
1.2.1 Objetivo General .....	9
1.2.2 Objetivos Específicos.....	9
1.3 MARCO TEÓRICO.....	9
1.3.1 Revisión de la literatura .....	9
1.3.2 Marco Conceptual.....	12
CAPÍTULO 2.....	18
2. METODOLOGÍA .....	18
2.1 Flujograma de trabajo.....	18
2.2 Cronograma de trabajo.....	19



2.3	Metodología por seguir.....	20
2.3.1	Medición y análisis de datos .....	21
CAPÍTULO 3.....		27
3.	RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	27
3.1	Análisis ABC por unidad.....	27
3.2	Análisis ABC por Familia .....	31
3.2.1	Familia Banano .....	31
3.2.2	Familia Orgánico.....	32
3.2.3	Familia Chocolateado .....	33
3.2.4	Familia Baldes .....	34
3.3	Análisis zonificación de la bodega.....	34
3.4	Análisis de relaciones entre zonas .....	36
3.5	Análisis de medidas de seguridad.....	37
3.6	Análisis de Capacidad de almacenamiento.....	38
3.6.1	Posiciones requeridas para producto terminado.....	38
3.7	Propuestas de rediseño para la bodega.....	39
3.7.1	Propuestas 1.....	39
3.7.2	Propuesta 2.....	40
3.8	Zonificación de productos en estanterías .....	42
3.8.1	Zonificación de productos propuesta 1 .....	42
3.8.2	Zonificación de productos propuesta 2 .....	43
3.9	Volumen por zonas.....	44
3.10	Análisis de flujo de bodega.....	45
3.11	Diagrama de recorrido.....	46
3.12	Análisis % de Ocupación de bodega.....	48
3.13	Propuestas de Indicadores.....	49
3.13.1	Protocolo de seguimiento de indicadores .....	49

3.14	Análisis de inversión.....	50
3.15	Plano de la Propuesta 1 en AutoCAD .....	52
CAPÍTULO 4.....		53
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	53
4.1	Conclusiones.....	53
4.2	Recomendaciones.....	55
BIBLIOGRAFÍA.....		56
APÉNDICES.....		57
Apéndice A.....		57
Apéndice B .....		58
Apéndice C.....		59
Apéndice D.....		60
Apéndice E .....		65

## **ABREVIATURAS**

<b>IQF</b>	Individual Quick Freezan – Congelación rápida de manera Individual
<b>PT</b>	Producto Terminado
<b>PP</b>	Producto en Proceso
<b>FIFO</b>	First in First Out – Primero que entra primero que sale
<b>KPI</b>	Key Performance Indicator – Indicador Clave de Desempeño
<b>MOV</b>	Movimiento
<b>VOL</b>	Volumen
<b>SKU</b>	Stock keeping Unit – Número de referencias
<b>BPM</b>	Buenas Prácticas de Manufactura

## SIMBOLOGÍA

<b>m</b>	Metros
<b>Kg</b>	Kilogramos
<b>%</b>	Porcentaje
<b>\$</b>	Dólar(es)
<b>m<sup>2</sup></b>	metro cuadrado
<b>m<sup>3</sup></b>	metro cúbico

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Distribución actual de zonas.....	3
Figura 1.2 Equipos de manipulación .....	4
Figura 1.3 Organigrama Bodega IQF .....	5
Figura 1.4 Proceso de Almacenamiento.....	6
Figura 1.5 Diagrama de la problemática.....	8
Figura 1.6 Procesos básicos de una bodega .....	13
Figura 1.7 Elementos de manipulación fijas .....	15
Figura 1.8 Elementos de manipulación móvil .....	15
Figura 2.1 Flujograma de trabajo.....	18
Figura 2.2 Cronograma de actividades.....	19
Figura 2.3 Kardex de los Productos .....	22
Figura 2.4 Análisis por Mov – Venta – Vol.....	23
Figura 3.1 Clasificación ABC por unidad de ventas.....	27
Figura 3.2 Clasificación ABC por unidad de volumen.....	28
Figura 3.3 Clasificación ABC por unidad de movimientos .....	29
Figura 3.4 Clasificación ABC multicriterio por unidad.....	30
Figura 3.5 Zonas Establecidas Bodega IQF .....	37
Figura 3.6 Requerimientos proyección a 5 años .....	38
Figura 3.7 Layout de las cámaras 3 y 4 propuesta 1 .....	40
Figura 3.8 Layout de las cámaras 1 y 2 propuesta 2.....	41
Figura 3.9 Distribución general de los productos dentro de las cámaras .....	42
Figura 3.10 Flujo de productos dentro de la bodega de productos terminados .....	45
Figura 3.11 Posiciones ocupadas en las cámaras de congelamiento 3 y 4 .....	46
Figura 3.12 Análisis comparativo propuestas vs costos de alquiler de contenedores ...	51

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Capacidad actual por cámaras .....	4
Tabla 3.1 Resumen Clasificación ABC por unidad de ventas .....	27
Tabla 3.2 Resumen Clasificación ABC por unidad de volumen.....	28
Tabla 3.3 Resumen Clasificación ABC por unidad de movimientos.....	29
Tabla 3.4 Resumen Clasificación ABC multicriterio.....	30
Tabla 3.5 Clasificación ABC por Familia .....	31
Tabla 3.6 Clasificación ABC Familia Banano Ventas .....	31
Tabla 3.7 Clasificación ABC Familia Banano Volumen .....	31
Tabla 3.8 Clasificación ABC por Familia Banano movimientos .....	31
Tabla 3.9 Resumen Familia Banano .....	32
Tabla 3.10 Clasificación ABC Familia Orgánico Ventas .....	32
Tabla 3.11 Clasificación ABC Familia Orgánico volumen.....	32
Tabla 3.12 Clasificación ABC por Familia Orgánico movimientos .....	32
Tabla 3.13 Resumen Familia Orgánico .....	33
Tabla 3.14 Clasificación ABC Familia Chocolateado Ventas.....	33
Tabla 3.15 Clasificación ABC por Familia Chocolateado Volumen .....	33
Tabla 3.16 Clasificación ABC Familia Chocolateado Movimientos.....	33
Tabla 3.17 Resumen Familia Chocolateado.....	34
Tabla 3.18 Resumen Familia Baldes.....	34
Tabla 3.19 Requerimiento de posiciones .....	38
Tabla 3.20 Incremento de capacidad propuesta 1.....	40
Tabla 3.21 Incremento de capacidad propuesta 2.....	41
Tabla 3.22 Dimensiones de zonas de bodega.....	45
Tabla 3.23 Distancias máximas recorridas para el proceso de despacho.....	46
Tabla 3.24 Cuadro comparativo de distancias recorridas.....	47
Tabla 3.25 % de ocupación de bodega en volumen propuesta 1 .....	48
Tabla 3.26 % de ocupación de bodega en volumen propuesta 2 .....	48
Tabla 3.27 Presupuesto de inversión .....	50
Tabla 3.28 Análisis comparativo % de ocupación- distancia - inversión.....	50



# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo busca mejorar la disposición física actual de la mercancía almacenada en las diferentes cámaras de congelación de los productos ofertados por la empresa que por motivos de confiabilidad se la denominará GYE S.A., dicha empresa se encuentra ubicada en el Km. 43 vía a la Costa, la misma se dedica al procesamiento, producción y distribución de frutas congeladas como papaya cubos, piña y su fuerte el banano en diferentes presentaciones; pulpas concentrada como la de mango, guayaba, y frutas confitadas a partir de la papaya verde; aprovechando así al máximo las frutas de la temporada. La mayor parte de la producción se destina al mercado internacional como Europa, Japón, EE. UU, entre otros, alcanzando el 80% de la misma, mientras que el 20% restante se destina al consumo nacional.

El beneficio que se otorgará a GYE S.A. comprende el rediseño del espacio físico y análisis de la distribución de las mercancías dentro de la bodega de productos congelados (IQF), con el fin de incrementar la eficiencia y mejorar la capacidad de almacenamiento, además de analizar cómo se llevan a cabo los diferentes procesos dentro del almacén para así identificar aspectos relevantes que ayuden a mejorar la productividad y calidad de servicio.

### 1.1 Descripción del Problema

La creciente demanda en los mercados internacionales y nacionales de los productos ofertados por GYE S.A. ha traído consigo problemas que impiden llevar a cabo una buena gestión logística dentro de la bodega de almacenamiento de productos congelados, estos problemas radican principalmente en el proceso y área de almacenamiento. De acuerdo con las entrevistas realizadas al jefe de logística, jefe de bodega y asistente de esta área, el porcentaje de ocupación de los espacios destinado para el almacenamiento bordea entre el 95% y 100%, los meses pico es decir cuando la bodega excede el 100% de su capacidad de

almacenamiento se ven en la necesidad de utilizar los pasillos para ubicar la mercancía e incluso alquilar contenedores reefer para almacenar los mismos.

De acuerdo con lo anterior, es notable la necesidad de realizar cambios en el área de almacenamiento de tal forma que permita mejorarlo y así incrementar su capacidad, aprovechando al máximo la infraestructura y espacio que posee actualmente la bodega.

### **1.1.1 Antecedentes**

GYE S.A., es una empresa exportadora de frutas tropicales procesadas sean estas en forma de pulpa o congelados, pertenece a uno de los conglomerados empresariales más grandes e importantes del Ecuador, ya que, este grupo cuenta con alrededor de 29 empresas dedicadas a desarrollar productos y servicios en las industrias de Empaque, alimentos, inmobiliaria y suministros.

En el año 1991 nace GYE S.A como hacienda para el cultivo de frutas, pero fue en 1997 que se inicia el proceso de construcción de la planta y su actividad en la misma a partir del año 1999; sus actividades comenzaron con la producción de pulpas y concentrados, expandiendo sus actividades al procesamiento de congelados de fruta, frutas confitadas y deshidratadas.

Actualmente cuenta con varias certificaciones como la FSSC 2000, FDA, KOSHER entre otras, de las 5 compañías que conforman la unidad de alimentos del Grupo, es la empresa que más certificaciones de calidad posee, esto es debido a las exigencias de los clientes.

### **1.1.2 Situación Actual**

Actualmente la bodega de productos congelados de GYE. S.A. cuenta con 4 cámaras de congelamiento, dentro de las mismas se almacenan tanto productos terminados (PT) como productos en procesos (PP), el focus de este proyecto es en los PT.

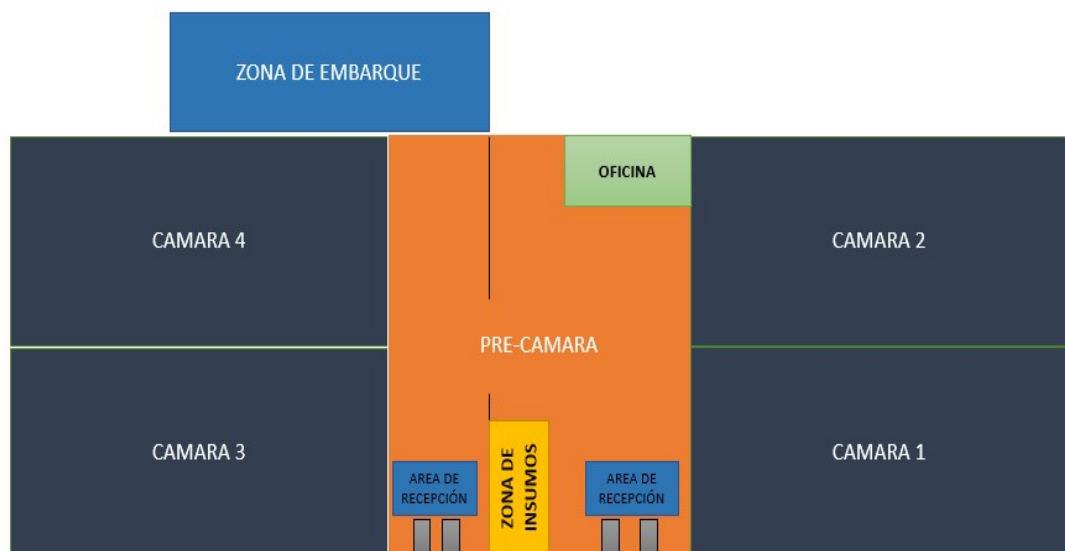
El espacio destinado para el PT son las cámaras de congelamiento 3 y 4, y para el PP las cámaras de congelamiento 1 y 2, sin embargo, nos vemos en la necesidad de analizar también los productos PP ya que podrá representar la solución el reducir el espacio destinado al PP en pos de aumentar el espacio de almacenamiento del PT.

Mediante entrevistas con los stakeholder de la organización, las diferentes visitas realizadas a la bodega y los datos proporcionados por la misma se logró especificar más al detalle la problemática y conocer su situación actual tanto en los recursos que dispone la bodega como en la forma de realizar los diferentes procesos.

### 1.1.2.1 Zonas actuales dentro de la bodega

La bodega IQF no tiene definida zonas como tal sin embargo se pudo identificar que posee las siguientes zonas:

- Zona de recepción
- Zona de embarque
- Zona de almacenamiento
- Zona de insumos
- Zona de oficina (inhabilitada)



**Figura 1.1 Distribución actual de zonas**

Fuente: Creado por autores

### 1.1.2.2 Capacidad actual de la bodega

Las cámaras de congelamiento tienen capacidad de almacenaje diferente esto debido a sus dimensiones a continuación se detalla la capacidad tanto en racks como en pallets por cámara:

CAMARAS	Capacidad Instalada (Racks)	Capacidad Instalada (Pallets)
C1	26	156
C2	26	156
C3	36	252
C4	36	252

**Tabla 1.1 Capacidad actual por cámaras**

Fuente: Creado por autores

### 1.1.2.3 Tipos de estanterías

Las estanterías que actualmente poseen son las denominadas compactas específicamente las estanterías drive in, este tipo de estanterías como bien sabemos son muy útiles cuando se tiene la política de almacenamiento LIFO, siendo las drive through las apropiadas para el almacenamiento FIFO.

Las estanterías tienen 2 niveles, cada nivel tiene la capacidad de almacenar 3 o 4 pallets.

### 1.1.2.4 Equipos de manipulación

Para facilitar las operaciones y movimientos de las mercancías dentro de la bodega se cuenta con 2 montacargas eléctricos que pueden apilar hasta una altura máxima de 4 m y con 2 carretillas manuales.

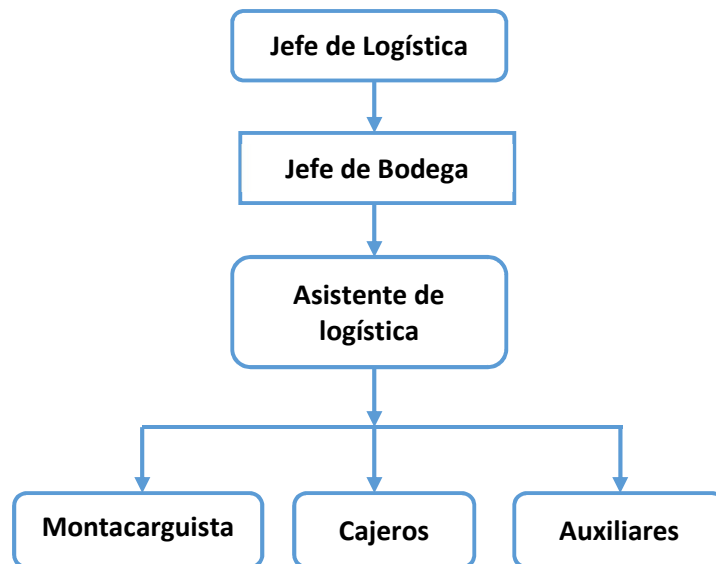


**Figura 1.2 Equipos de manipulación**

Fuente: Creado por autores

### 1.1.2.5 Personal que labora dentro de la bodega

Las personas encargadas de la administración de la bodega IQF se detalla en el siguiente organigrama:



**Figura 1.3 Organigrama Bodega IQF**

Fuente: Creado por autores

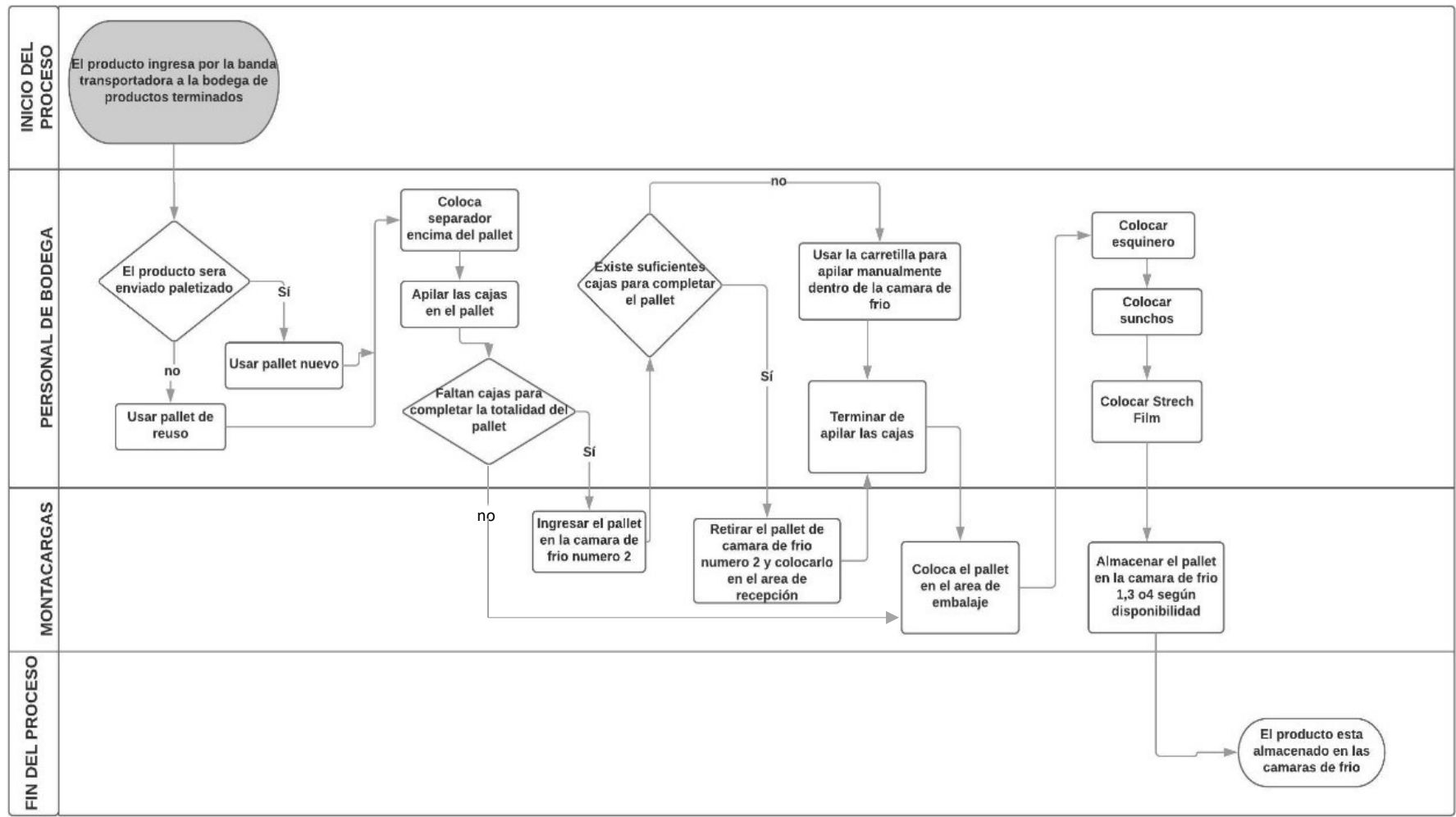
Se trabaja 2 turnos, cada uno de 12 horas, en el turno de la mañana laboran 9 empleados y en el turno de la noche 4.

### 1.1.2.6 Flujos de entradas y salidas de la bodega

La entrada de los productos es a través de bandas transportadoras que conecta los túneles de congelación desde el área de producción con la bodega IQF, los movimientos de entradas son discontinuos ya que por lo general se demora de 20 a 30 minutos para armar un pallet completo. Al tratarse de productos perecederos la bodega se rige al método de sistema FIFO es decir que los lotes que primero ingresan a bodega son los primeros en salir.

### 1.1.2.7 Proceso de almacenamiento y despacho

El proceso de almacenamiento se explica en el siguiente diagrama de flujo:



**Figura 1.4 Proceso de Almacenamiento**

*Fuente: Creado por autores*



Para el proceso de despacho cada semana el departamento de exportación entrega un programa de despacho a bodega en donde se detalla; el cliente, fecha de despacho, detalles del contenedor, orden de venta, tipo de producto, lote, cantidad a despachar, si la mercadería va paletizada o estibada. Una vez llega el contenedor a la zona de embarque se empieza con el acomodo de la mercancía dentro del mismo, este proceso tarda en promedio entre 1 hora para productos paletizados y 1 hora y media para productos estibados, además del tiempo que implica que el verificador de calidad haga los respectivos muestreos.

Además de lo descrito se encontraron las siguientes situaciones:

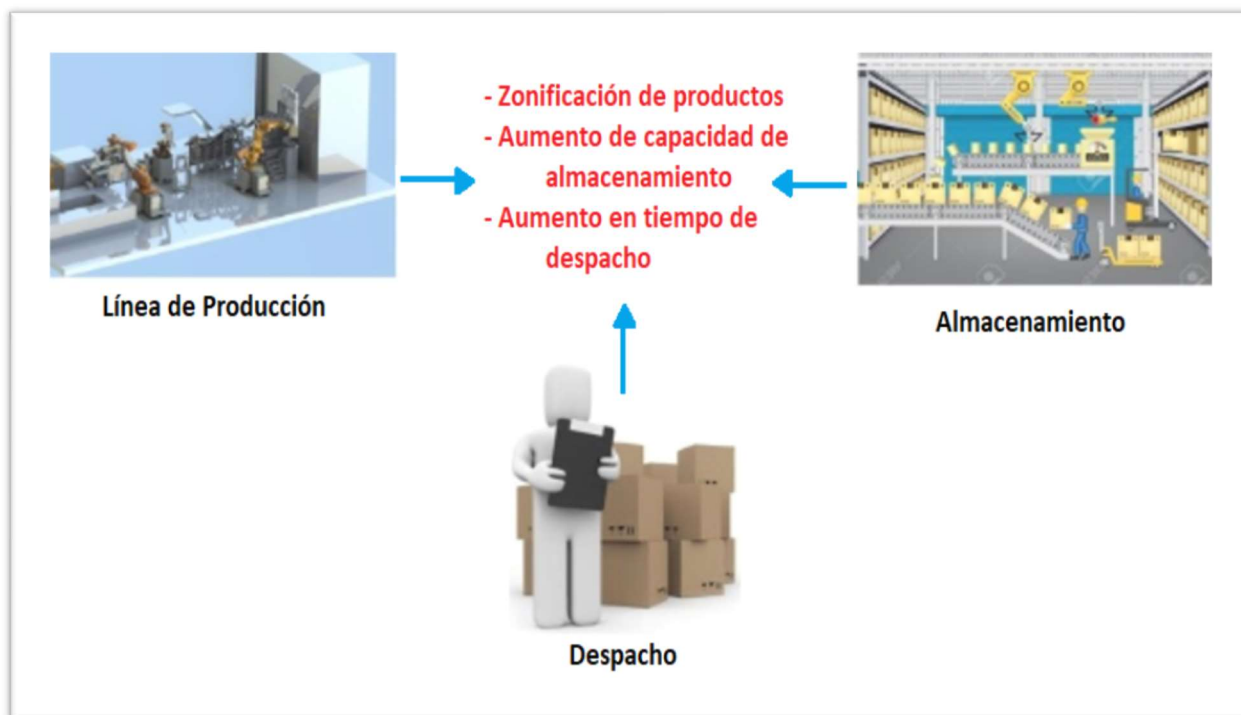
- Almacenamiento caótico es decir las mercancías no son almacenadas de manera que se optimice espacios y no cuentan con una ubicación estratégica.
- Muchos productos son dados de bajas a nivel de sistema, pero físicamente se encuentran almacenados en las cámaras disminuyendo así la capacidad de almacenamiento.
- Variación de la temperatura en una de las cámaras de congelamiento lo que implica deterioro de la mercancía.
- Falta de señalización tanto para el flujo de tránsito de personas como para los equipos de manipulación.
- El piso de las cámaras 1 y 2 presentan problemas lo que ocasiona que el montacargas transite con dificultad.

### **1.1.3 Diagrama de la problemática**

La problemática empieza desde producción ya que es desde allí donde ingresa el producto a bodega IQF a través de bandas transportadoras que conecta ambas áreas, el problema entre estas áreas ocurre a menudo cuando producción no envía suficiente producto para completar el armado de pallet.

Luego los problemas se centran dentro de la bodega como tal debido a los problemas de distribución de mercancías, zonificación, capacidad de almacenamiento y procesos.

Y finalmente se ve reflejado en el proceso de despacho ya que al no contar con una distribución eficiente de las mercancías el tiempo de este incrementa.



**Figura 1.5 Diagrama de la problemática**

Fuente: Creado por autores

#### **1.1.4 Justificación**

Una eficiente gestión de bodega representa grandes beneficios reflejados en el ahorro de espacio, tiempo y costes, es por ello, que el almacenamiento en la bodega de productos congelados representa una preocupación para la gerencia de GYE S.A. Por esta razón, la necesidad de rediseñar el espacio actual de la bodega ya que este permitirá mejorar los procesos de bodegaje y mediante la distribución estratégica de los productos permitirá optimizar en tiempo y recorrido la manipulación de los productos.

### **1.1.5 Hipótesis del trabajo**

El rediseño de una bodega que garantice la correcta distribución de las mercancías, capacidad para almacenar los productos, zonas establecidas para operar le permitirá a GYE. S.A. incrementar la eficiencia y mejorar el control de las existencias.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Rediseñar la bodega de producto terminado de almacenamiento congelado considerando un enfoque logístico que permita garantizar la disponibilidad y correcta distribución física de las mercancías, así como un mejor manejo y control de materiales.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Analizar el estado actual de la bodega con la finalidad de identificar procesos, conocer los productos y el diseño físico de la misma.
- Categorizar los productos terminados almacenados en la bodega mediante la clasificación ABC.
- Establecer zonas para la ejecución de las diferentes actividades/procesos que se realicen dentro de la bodega.
- Determinar alternativas que permitan solucionar la problemática actual.
- Establecer KPI'S para evaluar el rendimiento de procesos claves.

## **1.3 MARCO TEÓRICO**

### **1.3.1 Revisión de la literatura**

En esta sección, revisión de la literatura, se exponen la comprensión y resumen de trabajos de investigación publicados, los mismos que servirán de guía y apoyo para el desarrollo del presente proyecto.

**1.3.1.1 Diseño de la distribución física de la bodega de producto terminado en la empresa Arrocería La Esmeralda S.A. para mejorar la capacidad de almacenamiento.**

**Autor:** Fabián A. Caviedes Charry; Juan Manuel González C.

**Origen:** Colombia

**Fecha:** 2016

**Fuente:**

[http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/7697/Diseno\\_distribucion\\_fisica\\_bodega.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/7697/Diseno_distribucion_fisica_bodega.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

El presente trabajo de grado trata sobre una empresa dedicada a la producción, procesamiento y distribución de arroz cuya problemática se centra en que debido al incremento de las ventas de los últimos años se ve en la necesidad de a su vez incrementar la capacidad de almacenamiento de su bodega de producto terminado aprovechando el espacio e infraestructura disponible y mejorar los procesos que se realizan diariamente dentro de la misma.

La metodología usada se basa inicialmente en el levantamiento de información, levantamiento de planos realizando diagrama de uso y cálculos matemáticos. Se proponen 2 alternativas de solución la primera es la implementación de estanterías con el objetivo de mejorar la capacidad de almacenamiento aprovechando la altura de la bodega; la segunda alternativa es tercerizar el servicio de almacenamiento sin la necesidad de mucha inversión en infraestructura.

**1.3.1.2 Propuesta para el diseño y Layout de bodega para la empresa Maple Oil S.A.**

**Autor:** Juan Diego Álzate

**Origen:** Colombia

**Fecha:** 2017

**Fuente:**

<https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/384/1/ADA-spa-2017Propuesta%20para%20el%20dise%C3%B1o%20y%20layout%20de%20bodega%20para%20la%20empresa%20Maple%20Oil%20S.A.S.pdf>

EL proyecto tiene como objetivo el rediseño de una bodega de repuestos. En la actualidad la gran mayoría de repuestos son de considerable longitud y no todos son almacenados en posición vertical, por lo que la bodega se encuentra subutilizada.

Para plantear el rediseño de la bodega se realizó el levantamiento de la siguiente información:

- Demanda
- Almacenamiento Actual
- Manejo de inventario

Entre ellos se incluyó la planificación de la demanda y una propuesta de manejo de inventario usando EOQ. El planteamiento de la mejora fue adquirir racks para poder almacenar de forma vertical aquellos repuestos que se almacenaban en el piso de forma horizontal y para los que no pudieran ser almacenados en racks destinar espacios adecuados dentro de la bodega.

### ***1.3.1.3 Reingeniería en el almacén de la empresa TRUETZSCHLER de México S.A. DE C.V.***

**Autor:** Yasmín Martínez Vázquez

**Origen:** México

**Fecha:** 2016

**Fuente:**

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/20296/TESIS%20REINGENIERIA%20EN%20EL%20ALMACEN%20DE%20LA%20EMPRESA%20TRUETZSCHLER%20DE%20MEXICO%20SA%20DE%20CV.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

EL proyecto muestra una propuesta en la cual tiene como objetivo aplicar una reingeniería en la bodega para así lograr mejorar los procesos y procedimientos que se realizan dentro de la misma, los problemas que se presentan en la

empresa se debe a que los productos son ubicados de manera aleatoria lo que trae como consecuencia tiempos y movimientos innecesarios, perdidas de productos, también identificaron la presencia de productos en mal estado restando así capacidad para almacenar, atrasos en producción entre otros. Mediante la técnica de observación directa y entrevista lograron identificar la situación actual y conocer los procesos que se llevan a cabo.

La reingeniería propuesta implica desde la creación de la misión, visión y valores que permitan a la empresa alcanzar sus objetivos, creación del organigrama y puestos de trabajos definidos, procedimientos de los procesos que intervienen en las operaciones diarias como compras; almacenamiento; despachos; entradas a la bodega; etc., también se propone la implementación de racks, esto con la finalidad de distribuir y zonificar los productos y a su vez facilitar el control de inventario

### **1.3.2 Marco Conceptual**

En el presente marco conceptual se exponen diferentes términos, conceptos y metodologías que se manejarán a lo largo del presente proyecto.

#### **1.3.2.1 Gestión de Bodega**

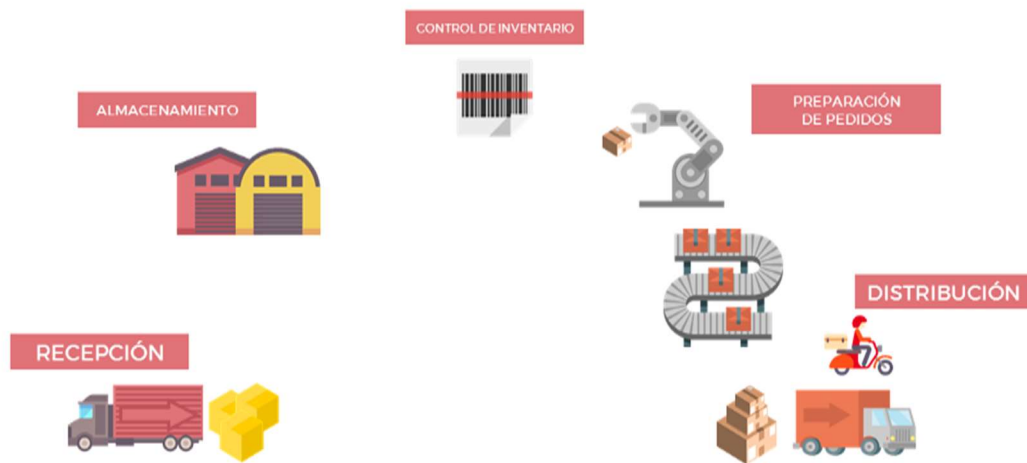
La gestión de bodega hace referencia a los diferentes procesos necesarios para el funcionamiento de este; abarca desde la entrada hasta la expedición del producto. La gestión eficiente de almacenes tiene como objetivo principal garantizar el abastecimiento continuo y pertinente de las existencias permitiendo tener fiabilidad de la información, maximizar el volumen disponible, optimizar operaciones de manipuleo y transporte de mercadería, rapidez de entrega y con ello reducción de costos.

Los 5 procesos básicos y necesarios en la gestión de bodega son:

- **Recepción:** Proceso el cual permite controlar y gestionar todo lo que ingresa a la bodega.
- **Almacenamiento:** Proceso operativo que consiste en identificar la mercadería y ubicarla en un espacio físico disponible con los mínimos riesgos tanto para las existencias como para el personal.



- Control de Inventario: Proceso que tiene como objetivo velar por las existencias dentro de la bodega.
- Picking: Es el proceso de preparación de pedido el cual consiste en extraer de la mercancía almacenada uno o varios productos según la solicitud del cliente.
- Despacho: Proceso el cual permite controlar y gestionar todo lo referente a la salida de las existencias de la bodega.



**Figura 1.6 Procesos básicos de una bodega**

*Fuente: (David Polo, 2014)*

### 1.3.2.2 Análisis ABC

Método que consiste en clasificar las referencias dentro del almacén en tres zonas A, B y C según el criterio de importancia preestablecido (demanda, volumen, costo unitario, ingresos etc.).

- Zona A: En esta zona el 80% de la valoración del inventario representa el 20% del total de los artículos.
- Zona B: En esta zona el 15% de la valoración del inventario representa el 30% del total de los artículos.
- Zona C: En esta zona el 5% de la valoración del inventario representa el 50% del total de los artículos.

Cabe recalcar que estos valores sirven como orientación, ya que no siempre en la vida real se cumple con estas proporciones.

### **1.3.2.3 Zonas de bodega**

Todo almacén debe tener un Layout donde se identifiquen las diferentes zonas las cuales les permita realizar las operaciones y maniobras con seguridad y eficiencia, las necesidades de cuantas y cuales zonas debe tener el almacén dependen de la empresa y de la naturaleza del producto. Entre las más distinguidas tenemos:

- Zona de carga y descarga
- Zona de recepción y control
- Zona de almacenamiento
- Zona de picking
- Zona de oficinas y servicios
- Zonas especiales del almacén

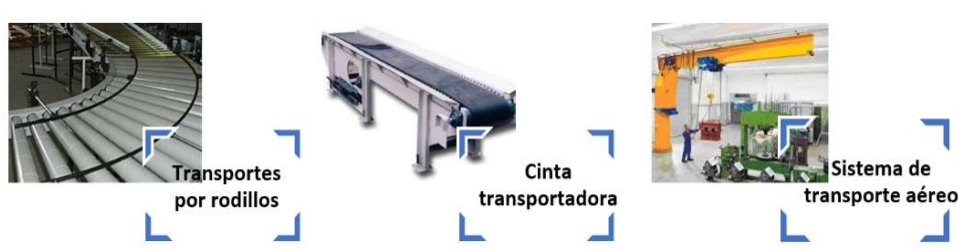
### **1.3.2.4 Flujos de entrada y salidas de almacén**

El criterio de valoración para las entradas y salidas de las existencias del almacén dependen mucho de las características de estas, entre las más destacadas tenemos:

- Método LIFO: Las últimas existencias que entran en el almacén son las primeras en salir (Last in, First out), este método se utiliza frecuentemente cuando se trata de productos frescos.
- Método FIFO: Las primeras existencias que entran en el almacén son las primeras en salir (First in. First out), este método se utiliza frecuentemente en productos perecederos para evitar así la obsolescencia.
- Método FEFO: El primero en expirar es el primero en salir (First expired, First out).

### 1.3.2.5 Elementos de manipulación

Los elementos de manipulación utilizados para el movimiento de las mercancías dentro del almacén dependen mucho de la naturaleza de esta ya que cada tipo debe ser manipulada en forma distinta y también depende del espacio disponible donde están almacenadas para realizar las maniobras. Los elementos de manipulación los podemos clasificar en fijas y móviles.



**Figura 1.7 Elementos de manipulación fijas**

*Fuente: Imagen de internet*



**Figura 1.8 Elementos de manipulación móvil**

*Fuente: Imagen de internet*

### 1.3.2.6 Asignación de ubicaciones o zonificación de la mercancía

Es importante asignarle una ubicación estratégica a la mercancía ya sean en las estanterías o el lugar de almacenaje disponible, para ello, se debe tener en cuenta los diferentes análisis para que en conjunto ayuden a la optimización de procesos. Para la correcta zonificación de la mercancía es necesario coordinar numerosas variables que no siempre apuntan en la misma dirección.

- Minimizar las manipulaciones y recorridos (costos operativos).

- Maximizar el porcentaje de ocupación de la bodega.
- Que el producto sea fácil de localizar y a la vez tenga fácil acceso hacia él.
- Medidas de seguridad tanto para las existencias como para el personal involucrado y también para la bodega en sí.
- Que sea flexible para cambios en el futuro: como por ejemplo que se aumente el número de existencias o estas varíen.
- Que sea de fácil el control: Inventarios.

Para coordinar las variables mencionadas se suelen emplear criterios operativos como los mencionados a continuación:

- Coordinar el área de Compras y/o el área de Producción: esto para agilizar y facilitar las entradas a Bodegas.
- Coordinar el área de Comercial y/o Logística: esto para agilizar y facilitar las salidas.
- El segundo criterio prevalece en bodega que están orientadas a la distribución de mercancías.

### **1.3.2.7 Diagrama de recorrido**

El diagrama de recorrido es una representación gráfica que tiene como objetivo principal visualizar cada una de las actividades que se desarrollan dentro de la bodega determinando y tiempo/distancia que se ejecuta para llevar a cabo un proceso y de esta manera identificar aquellos movimientos que pudieran ser necesarios o innecesarios y mediante un respectivo análisis poder optimizarlos si fuera el caso.

### **1.3.2.8 Indicadores claves de desempeño (Key performance indicator)**

Conocido como KPI por sus siglas en inglés, es una medida que evalúa el nivel del desempeño de un proceso, normalmente se expresa en porcentaje, el objetivo de un KPI es cuantificar el grado de cumplimiento de una acción o estrategia trazada con anterioridad y así mostrar cual es el rendimiento o como se progresa en dicha meta, si no se está logrando los resultados esperados, estos permiten darnos cuenta y así reaccionar a tiempo.

Existen KPI para diversas áreas de una empresa como: compras, logística, ventas o servicio al cliente.

### **1.3.2.9 Índices de control de la gestión de bodegas**

Los índice de control para gestión de bodega más representativos y usados son los detallados a continuación:

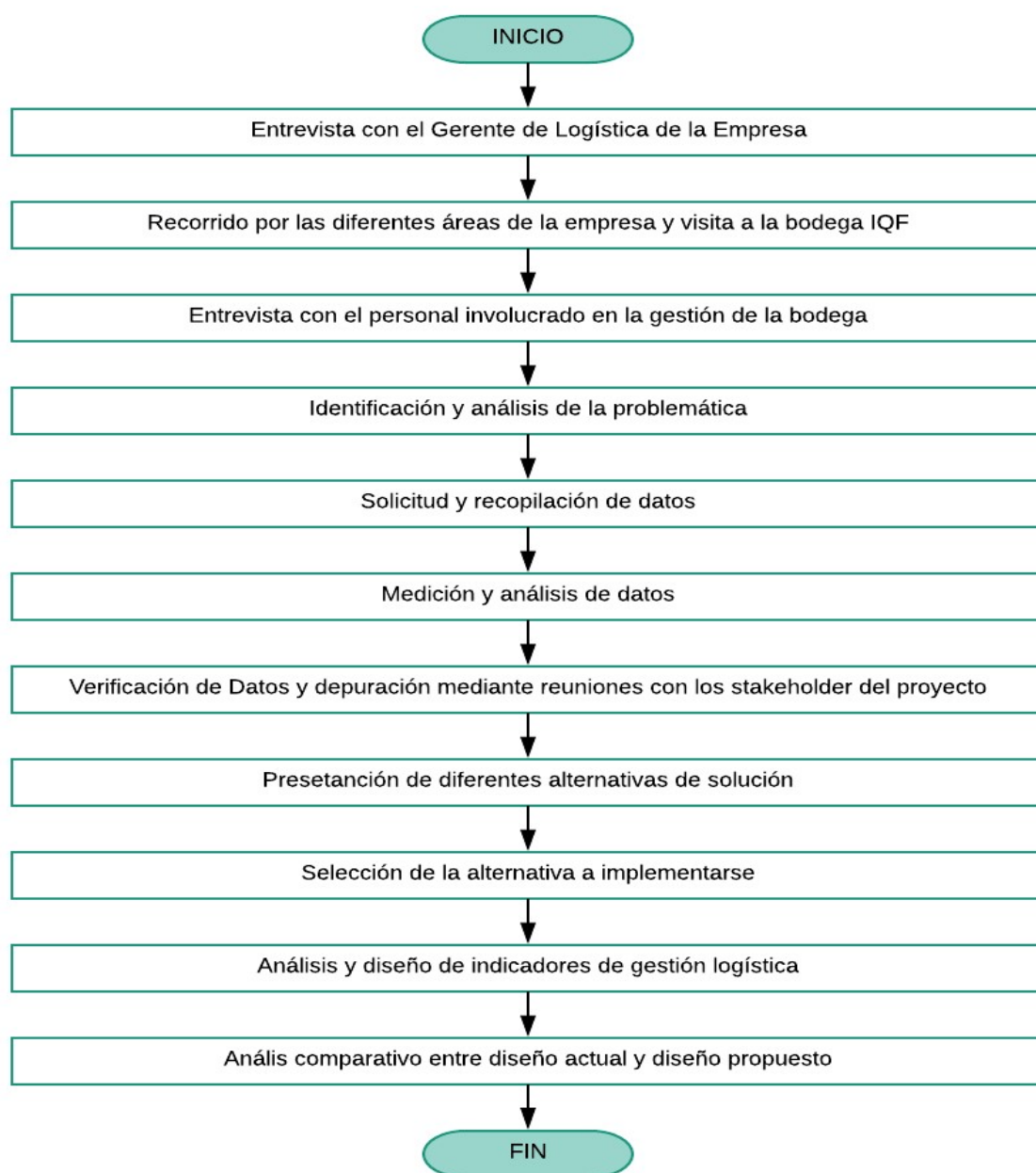
- **Porcentaje de utilización de bodega:** Este indicador mide en porcentaje el total de espacio del almacén que se está siendo utilizado ya sea en volumen, m<sup>2</sup>, pallets, etc., es evidente que si él % es pequeño no se está aprovechando eficientemente la capacidad de almacenamiento de la bodega y si por el contrario el % es excesivamente alto seguramente se estará utilizando espacios no adecuado para almacenar.
- **Índice de rotación de inventarios:** Este indicador mide el número de veces que se han renovado las existencias en el almacén durante un periodo de tiempo, normalmente un año.
- **Índice de cobertura:** Indica el número de cuantos días de consumo la mercancía almacenada puede abastecer.

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Flujograma de trabajo

La metodología por seguir para el desarrollo del presente proyecto se detallará en el siguiente diagrama de flujo el cual muestra paso a paso cada una de las actividades que se realizarán.

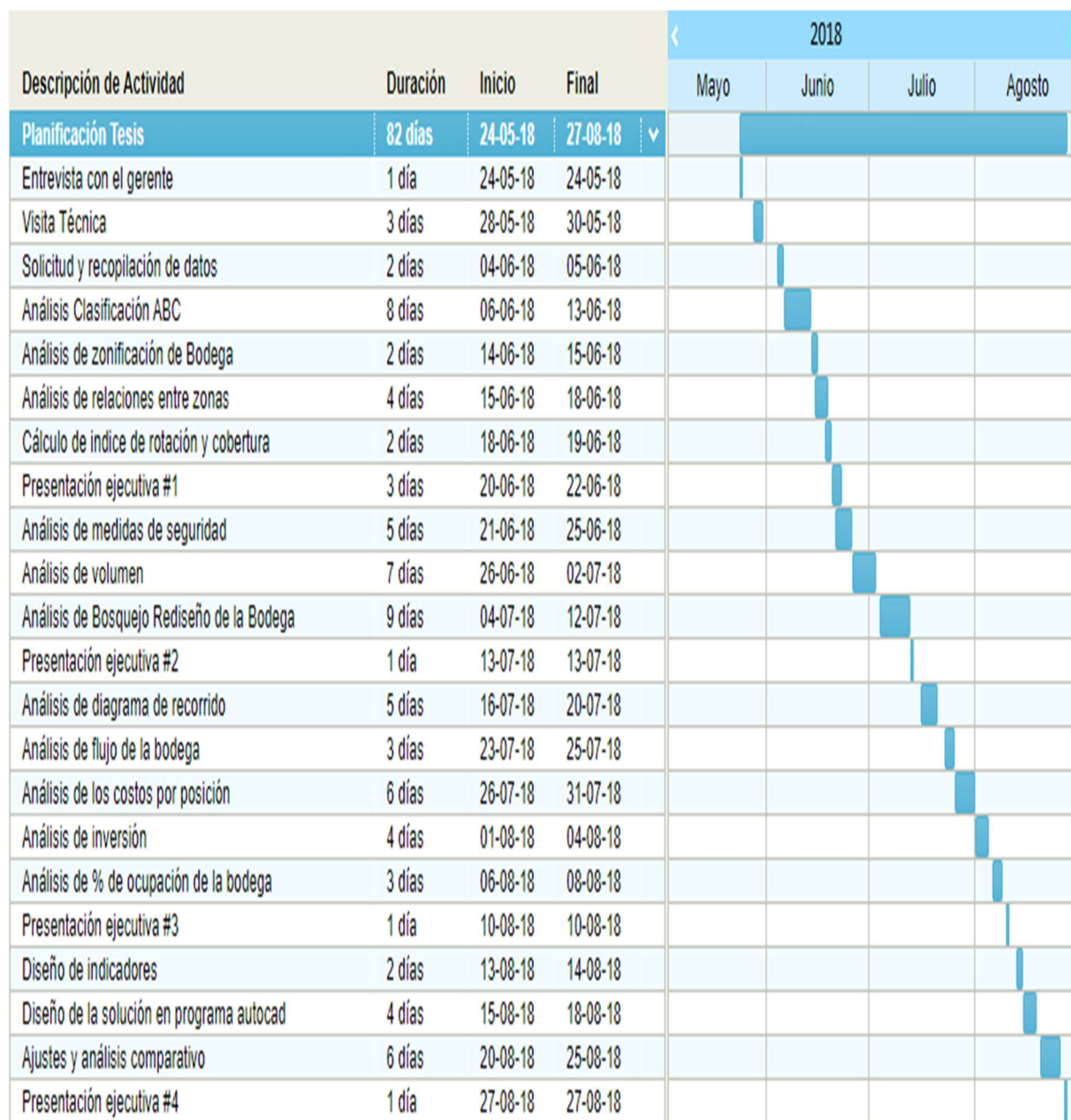


**Figura 2.1 Flujograma de trabajo**

*Fuente: Creado por autores*

## 2.2 Cronograma de trabajo

A continuación, se muestra el cronograma de trabajo el cual detalla todas las actividades que se desarrollarán a lo largo del proyecto especificando día de inicio y fin de la actividad, así como el tiempo en días que llevará a cabo ejecutarla.



**Figura 2.2 Cronograma de actividades**

*Fuente: Creado por autores*

## **2.3 Metodología por seguir**

Para el desarrollo del presente proyecto se procederá a seguir la serie de pasos detallados a continuación, así como lo que se logrará con la ejecución de cada uno de ellos para cumplir satisfactoriamente con los objetivos planteados:

### **1. Definir el objetivo y la necesidad:**

En primera instancia se realizará la entrevista con el gerente de Logística con el cual se establecerá de manera general la problemática, los requerimientos y las necesidades que posee actualmente la bodega de productos congelados IQF, luego mediante las visitas a la bodega y las entrevistas con los trabajadores de esta y otras áreas se identificará como es la gestión de la bodega y como llevan a cabo cada uno de los procesos, gracias a este primer paso se podrá identificar los puntos de dolores de la bodega, definir objetivos y planificar las actividades a realizar.

### **2. Identificar la información y recursos:**

Una vez planteada la problemática y teniendo claro los objetivos el siguiente paso es conocer con qué recursos contamos y como se va a recopilar la información y los datos, para ello fue muy importante la apertura por parte de la empresa ya que fuimos autorizados para realizar visitas a la bodega las veces que se considere necesario y facilitarnos el traspaso de información de las diferentes áreas.

### **3. Fase de ejecución:**

En esta fase se realizará todas las actividades planificadas en el paso 1, dichas actividades comprenden los diferentes análisis que se realizaran en base a datos como por observación y dependiendo del resultado que arroje cada uno se elegirá la alternativa que prometa mejores resultados; los análisis que se consideraron para el rediseño son:

- Clasificación ABC
- Zonificación de la bodega
- Medidas de seguridad
- Flujo de la bodega



- Análisis de volumen
- Rediseño de la bodega
- Diagrama de recorrido
- Indicadores relevantes
- % de ocupación de la bodega
- Inversión

#### **4. Planificación colaborativa:**

Conforme se ejecute los diferentes análisis será muy importante una retroalimentación por parte de las personas involucradas en la gestión de la bodega por lo que cada cierto tiempo se planificará reuniones con ellos, con el objetivo de validar la información obtenida y tener en consideración cualquier recomendación que pueda surgir en la misma.

#### **5. Revisión y control continuo:**

Finalmente, del resultado de las alternativas propuestas se debe elegir una que se ajuste a la capacidad y presupuesto de la empresa independientemente si la propuesta elegida por la empresa es la que resulta ser mejor o no en nuestro análisis, cualquiera sea el caso se debe llevar un control y revisión continua de los procesos para la eficiente gestión del almacén; cabe mencionar que la implementación de la propuesta seleccionada no será parte del presente proyecto.

### **2.3.1 Medición y análisis de datos**

En este apartado se expone de forma detallada el procedimiento que se llevó a cabo para la realización de los análisis mencionados en la sección anterior.

#### **2.3.1.1 Análisis ABC**

##### **Obtención de datos**

La empresa cuenta con un sistema de gestión empresarial que integra la información de las diferentes áreas, mediante este sistema se pudo exportar la información a Excel el cual nos facilitó con el manejo de los datos.

Los datos que se solicitaron fueron las entradas, salidas y saldos (Kardex) de los productos del año 2016, 2017 y 2018 esto con el objetivo de validar la información y conocer el historial de los productos a lo que se pudo identificar que había productos que se producían en ciertos años y en otros no por lo que aquellos se los consideró con poca importancia en los análisis. Cabe recalcar que la data que se tomó como referencia fue la del año 2017.

No. Mov.	Rel Mes	Saldo	Final	Volu	No. Documento	Sec Id E	Bodega	Estado	B Cod.	Producto	Producto	Cod. Tipo	Estado P	Centro C	Cantidad	Unidad	Costo Inver	Costo Fin	
246201971625	2	17220	2	390	2017-00023-07024	1	Cámara de Caso	VERADERO	0HFF02NS502	PO FILADE GUANABANA S.PASTEURIZAR (sem)	"MANABANA"	MP	VERADERO	162	-390	0	390 KG	2,14	2,14
194020191206	9	15271	2	32	94701	1	Cámara de Caso	VERADERO	0HFF02NS502	PO FILADE GUANABANA S.PASTEURIZAR (sem)	"MANABANA"	MP	VERADERO	120	-32	0	32 KG	2,14	2,14
1612019712063	12	12171	1	590	2017-00166-01911	1	Cámara de Caso	VERADERO	0HFF02NS502	PO FILADE GUANABANA S.PASTEURIZAR (sem)	"MANABANA"	MP	VERADERO	162	-590	0	590 KG	2,14	2,14
1612019712063	12	0	2	590	2017-00166-01912	1	Cámara de Caso	VERADERO	0HFF02NS502	PO FILADE GUANABANA S.PASTEURIZAR (sem)	"MANABANA"	MP	VERADERO	162	-590	0	590 KG	2,14	2,14
2462019716253	12	0	2	240	2017-00166-01917	1	Cámara de Caso	VERADERO	0HFF02NS502	PO FILADE GUANABANA S.PASTEURIZAR (sem)	"MANABANA"	MP	VERADERO	162	-240	0	240 KG	2,14	2,14
246201971625	12	579	2	212	2017-00166-01918	1	Cámara de Caso	VERADERO	0HFF02NS502	PO FILADE GUANABANA S.PASTEURIZAR (sem)	"MANABANA"	MP	VERADERO	162	-212	0	212 KG	2,14	2,14
941020171223	8	1812	1	10	GR	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	162	-10	0	10 KG	0,345816	0,345816
941020171223	8	9000	2	10	REGULARIZACION DE DEL	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	10	10	0	0 KG	0,345816	0,345816
941020171223	12	10986	1	1620	2017-00166-019437	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	1620	1620	0	0 KG	0,922226	0,402226
941020171223	12	0	2	273	2017-00166-019438	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	370	-273	0	0 KG	0,922226	0,392959
1612019712064	12	0	2	280		1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	2160	-2160	0	0 KG	0,237729	0,404427
246201971759	12	0	2	900	2017-00166-019496	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	900	-900	0	0 KG	0,746155	0,430914
246201971759	12	0	2	720	2017-00166-019497	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	720	-720	0	0 KG	0,746155	0,405503
246201971900	12	0	2	900	2017-00166-019499	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	900	-900	0	0 KG	0,922226	0,451921
246201971900	12	0	2	1746	2017-00166-019501	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	1746	-1746	0	0 KG	0,922226	0,461759
246201971900	12	0	2	1034	2017-00166-019502	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	1034	-1034	0	0 KG	0,601037	0,476374
246201971900	12	0	2	1234	2017-00166-019503	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	1234	-1234	0	0 KG	0,601037	0,404926
246201971900	12	0	2	406	2017-00166-019504	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	406	-406	0	0 KG	0,601037	0,407149
246201971900	12	22246	2	900	2017-00166-019505	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PAPARHASS01	AR ARONA DE MANGO BARIKG (sem)		PP	VERADERO	900	900	0	0 KG	0,601037	0,491227
941020190757	1	16100	1	16100	2017-00025-04463	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	1210	1210	0	0 KG	0,199576	0,627004
941020190757	1	0	2	2160	2017-00025-04469	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	2160	-2160	0	0 KG	0,199576	0,199576
1940201912061	1	0	2	1050	2017-00025-044610	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	1050	-1050	0	0 KG	0,163215	0,163215
1940201912061	1	0	2	5400	2017-00025-044616	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	5400	-5400	0	0 KG	0,163215	0,173944
1940201912061	1	0	2	5770	2017-00025-044617	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	5770	-5770	0	0 KG	0,163215	0,173394
2390201912061	1	0	2	740	2017-00025-044622	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	740	-740	0	0 KG	0,163215	0,173394
2390201912061	1	0	2	3500	2017-00025-044623	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	3500	-3500	0	0 KG	0,173394	0,173394
3190201912061	1	34006	2	5794	2017-00025-044646	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	560	-5794	0	5794 KG	0,173394	0,173394
7020201912062	2	23796	2	12210	2017-00025-044647	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	560	-12210	0	12210 KG	0,173394	0,173394
1020201912063	3	0	2	4900	2017-00025-044648	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	4900	-4900	0	0 KG	0,140421	0,173421
1020201912063	3	0	2	5400	2017-00025-044649	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	5400	-5400	0	0 KG	0,18115	0,164475
2190201912064	3	0	2	7800	2017-00025-044647	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	7800	-7800	0	0 KG	0,70105	0,134327
2190201912067	3	0	2	2120	2017-00025-044648	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	2120	-2120	0	0 KG	0,70105	0,127719
2190201912067	3	0	2	2390	2017-00025-044649	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	2390	-2390	0	0 KG	0,732495	0,122142
3090201912068	3	0	2	9720	2017-00025-044650	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	560	-9720	0	9720 KG	0,122142	0,122142
3090201912068	3	20226	2	3400	2017-00025-044651	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	560	-1400	0	8400 KG	0,122142	0,122142
2190201912069	4	9796	1	1850	2017-00025-044652	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	560	-1850	0	1850 KG	0,122142	0,122142
2240201912074	4	0	2	6430		1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	6430	-6430	0	0 KG	0,193543	0,193543
2240201912074	4	0	2	1070		2	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	1070	-1070	0	0 KG	0,193543	0,163173
2240201912074	4	0	2	1620		1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	1620	-1620	0	0 KG	0,105243	0,163407
2340201912080	4	0	2	1856	2017-00025-044653	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	560	-1856	0	1856 KG	0,163407	0
46502012104	5	1010	1	1010	2017-00024-046234	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	1010	1010	0	0 KG	0,155733	0,155733
46502012104	5	0	2	2000	2017-00024-046235	1	Cámara de Caso	VERADERO	0PFI02SS004	IB BANANO ORGANICO MMH CUMJG		PP	VERADERO	2000	-2000	0	0 KG	0,193735	0,162621

Figura 2.3 Kardex de los Productos

Fuente: Base de datos – Bodega IQF

### Análisis de la base de datos y metodología ABC

El objetivo de este análisis es tener conocimiento de cuáles son los productos de mayor importancia dentro de la bodega.

Para lograr realizar aquello se realizaron diferentes análisis ABC:

- Análisis por Ventas.
- Análisis por Volumen.
- Análisis por Movimientos.
- Análisis por Familia
- Análisis por unidad de cada familias

Cada análisis se lo realizó en la misma hoja de Excel (ver figura 2.4), primero se procedió con la clasificación de las ventas ordenando de mayor a menor, luego calculando el porcentaje que representa cada producto y así obtener el

porcentaje acumulado para finalmente clasificarlo, el 80% de las ventas tendrán clasificación A, el 15% clasificación B y el 5% C, de igual forma se procedió para los análisis por volúmenes y movimientos, luego de clasificar cada análisis de forma individual se procedió hacer una clasificación triple de tal forma que los productos que tenga categoría A en venta, A en volumen y A en movimientos será catalogados como los más importante dentro de la clasificación ya que será el que más se venda, más mueva en volumen (kilos) y el que más movimiento se realice dentro de la bodega obteniendo así un cubo de información.

Para el análisis por familia se consideró agrupar los ítems de la siguiente forma:

- Banano
- Banano Orgánico
- Banano Chocolateado
- Baldes

Esta clasificación se debe a que la fruta que más se almacena durante todo el año dentro de la bodega es el banano en diferentes presentaciones, las otras frutas se almacenan en mínimas cantidades, no todos los meses del año y por lo general son pocos los pedidos por tal motivo se considera de poco impacto para la distribución dentro de la bodega. Luego de su clasificación a cada familia se le realizó el análisis ABC por ventas-volumen-movimientos.

Cod. Producto	Producto	VENTA				Volumen				Movimientos				Clasificación Final
		Venta	% Venta	%Acumul	Clasifi	Volumen	% Volum	% Acumu	Clasific	Movimien	% Mov	% Acumu	Clasific	
OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	2855339,11	27,45%	27,45%	A	3718600	31,50%	31,50%	A	182	23,42%	23,42%	A	AAA
OPTIQBASS022E	NO ORGANICO SLICES 10MM CJ20LB	455710,061	4,37%	31,82%	A	456601,94	3,87%	64,52%	A	48	6,18%	29,60%	A	AAA
OPTIQBASS029E	NANA SLICES 10MM SYSCO CJ 20LB	645016,277	6,18%	38,00%	A	785144,55	6,65%	38,15%	A	37	4,76%	34,36%	A	AAA
OPTIQBASS012E	BANANA SLICES 10MM CJ 13.61KG (30	471137,584	4,51%	46,14%	A	600282,66	5,08%	43,23%	A	33	4,25%	38,61%	A	AAA
OPTIQBASS011E	BANANA SLICES 10MM CJ 9.07KG (20	378745,43	3,63%	41,62%	A	496809,25	4,21%	56,73%	A	33	4,25%	42,86%	A	AAA
OPTIQBASS116E	INO MITADES C/PALETA CJ12.15 KG (1	758032,595	7,26%	53,40%	A	529484,85	4,49%	52,52%	A	32	4,12%	46,98%	A	AAA
OPTIQBASS093E	IQ BANANA SORT OUT 1F CJ10KG	183163,507	1,75%	55,15%	A	373410	3,16%	71,00%	A	31	3,99%	50,97%	A	AAA
OPTIQBASS061E	NA SLICES 10MM PATAGONIA CJ20LB	317872,785	3,05%	58,20%	A	391279,8	3,31%	67,83%	A	28	3,60%	54,57%	A	AAA
OPTIQBASS013E	NA ORGANICO SLICES 10MM CJ 13.61	455814,038	4,37%	62,57%	A	462862,49	3,92%	60,65%	A	27	3,47%	58,04%	A	AAA
OPTIQBASS028E	NANO ENTERO ALASKO CJ11.3430 KG	419457,328	4,02%	66,58%	A	567150	4,80%	48,04%	A	25	3,22%	61,26%	A	AAA
OPTIQBASS014E	ANANO ORGANICO SLICES 10MM CJ	316639,965	3,03%	69,62%	A	370600	3,14%	74,14%	A	23	2,96%	64,22%	A	AAA
OPTIQVUSS003E	IQ UVILLA ENTERA CJ 10kg	181569,104	1,74%	71,36%	A	79640	0,67%	94,27%	B	22	2,83%	67,05%	A	ABA
OPTIQBASS047E	INO MITADES C/PALETA CJ11.40 KG (1	453217,796	4,34%	75,70%	A	324261,6	2,75%	76,88%	A	21	2,70%	69,76%	A	AAA
OPTIQBASS086E	ANA SLICES 10MM HARVEST CJ 20LB (	149303,67	1,43%	77,13%	A	177409,2	1,50%	84,75%	B	17	2,19%	71,94%	A	ABA
OPTIQBASS077E	BANANA SLICES AAA ALASKO 10MM CJ	201509,108	1,93%	79,49%	A	256720	2,17%	81,50%	B	13	1,67%	73,62%	A	ABA
OPTIQBASS052E	IQ BANANO SORT OUT CJ22.68KG	44797,7114	0,43%	77,56%	A	123175,08	1,04%	89,58%	B	13	1,67%	75,29%	A	ABA
OPTIQBASS054E	IQ BANANO ENTERO 22B CJ10KG	193215,667	1,85%	82,00%	B	288000	2,44%	79,32%	A	12	1,54%	76,83%	A	BAA
OPTIQBASS026E	Q BANANA CUBO 10 X10 MM CJ 10 KG	68649,1804	0,66%	80,15%	A	83130	0,70%	92,90%	B	12	1,54%	78,38%	A	ABA
OPTIQBASS084E	RGANICO SLICES VLM 10MM 4x5lb CJ	207587,03	1,99%	83,99%	B	161346,23	1,37%	86,12%	B	11	1,42%	79,79%	A	BBB
OPTARGYSS001E	R WATERPHASE GUAYABA 0.3N BA18	4855,57762	0,05%	84,03%	B	206712	1,75%	83,25%	B	9	1,16%	80,95%	B	BBB
OPTIQBASS071E	JA SLICES 10MM RAIN FOREST CJ20LB	131016,33	1,26%	85,96%	B	151650,4	1,28%	87,40%	B	8	1,03%	81,98%	B	BBB
OPTIQBASS081E	QF BANANA HALVES CJ13.61KG (30LB	96968,4776	0,93%	86,89%	B	133854,35	1,13%	88,54%	B	8	1,03%	83,01%	B	BBB
OPTIQBASS063E	JANA SLICES 8 MM CJ /A.C. SOUTH-AM	70107,2515	0,67%	84,71%	B	107370	0,91%	91,46%	B	8	1,03%	84,04%	B	BBB
OPTIQBASS023E	ORGANICO SLICES 10MM 4x5lb CJ 2	115278,87	1,10%	87,99%	B	81811,4	0,69%	93,59%	B	7	0,90%	84,94%	B	BBB
OPTIQBASS089E	BANANA SORT OUT VLM CJ 9.07KG (20	44779,9737	0,43%	88,42%	B	69385,5	0,59%	95,51%	C	7	0,90%	85,84%	B	BCB
OPTIQBASS104E	IQ BANANO ENTERO S/A CJ 10KG	20065,1614	0,19%	88,61%	B	30000	0,25%	98,22%	C	7	0,90%	86,74%	B	BCB
OPTIQBASS102E	BANANA SLICES 10MM PH 4.4 CJ 10K	93280,3491	0,89%	90,05%	B	114400	0,97%	90,55%	B	6	0,77%	87,52%	B	BBB
OPTIQBACH120E	IQ CHOCOSLICES DB BULK CJ 10.00 Kg	32779,4973	0,31%	89,16%	B	6120	0,05%	99,61%	C	6	0,77%	88,29%	B	BCB
OPTIQBACH110	SLICES CHOCOLECHE (4x6x12) RETAI	24209,0884	0,23%	88,85%	B	3439,45	0,03%	99,83%	C	6	0,77%	89,06%	B	BCB
OPTIQBASS076E	NANO SLICES ALASKO AAA 10MM 5X1	91441,0643	0,88%	91,54%	B	77505	0,66%	94,92%	B	5	0,64%	89,70%	B	BBB
OPTIQBASS065E	RGANICO SLICES 8 MM CJ 13.61KG (30	43663,8888	0,43%	90,48%	B	53300	0,45%	95,53%	C	5	0,64%	90,38%	B	BCB

Figura 2.4 Análisis por Mov – Venta – Vol.

Fuente: Creado por Autores

### 2.3.1.2 Análisis de zonificación y relaciones entre zona

Este análisis tiene como objetivo identificar aquellas zonas que son necesarias tener dentro de la bodega para facilitar los procesos y como deben estar relacionadas, es decir, si una zona debe estar cercana o alejada de otra. Las zonas propuestas y como deben estar relacionadas entre sí se presentarán en el siguiente capítulo.

### 2.3.1.3 Análisis de volumen

El análisis de volumen comprende dos tipos de análisis una para el espacio requerido por cada zona establecida el cual debe ser dimensionado de tal forma que no interfiera en las operaciones de los operarios ni el tránsito de las personas o equipos de manipulación y el otro para determinar el espacio/posiciones que ocupará cada producto almacenado; el primero se lo detallará en la siguiente sección, para el segundo se procedió de la siguiente manera:

#### **Cálculo del número de posiciones requeridas para cada producto almacenado**

Este análisis comprende determinar el número de espacios/posiciones requeridas actualmente (2018) y el número de posiciones que se requerirán dentro de 5 años (2022).

Para resolver el cálculo se debe considerar:

- Calcular los ingresos mensuales por cada producto y así calcular el ingreso promedio en unidades.
- Identificar las características del empaque del producto (cajas o baldes).
- Las unidades por pallets considerando las alturas.

De tal forma que el cálculo para saber el número de pallets a requerir por producto se define con la siguiente formula:

$$\frac{\frac{\text{Ingreso promedio}}{\text{unidades por caja}}}{\text{caja por pallet considerando alturas}}$$

Para calcular las posiciones requeridas en los siguientes años se considerará la proyección de ventas, dato que fue proporcionado por el mismo departamento.

#### **2.3.1.4 Análisis de diagrama de recorrido**

Este análisis consiste en determinar la distancias del flujo de recorrido de un despacho para cada propuesta de tal forma que ayude en la toma de decisión para la selección de la propuesta, para llevar a cabo este análisis se lo realizará mediante el cálculo de la distancia que requiere recorrer para despachar un producto teniendo en consideración los flujos y ubicaciones de los productos actualmente y de las ubicaciones que tendrá en cada propuesta.

#### **2.3.1.5 Factores críticos**

Para saber el estado de la capacidad de almacenamiento actual que tiene la bodega, el análisis para determinar el número de posiciones requeridas para cada producto es fundamental ya que de los resultados que arroje dicho análisis se propondrá las alternativas del rediseño esto debido a que se podría dar los siguientes casos:

- El número de posiciones actuales sea igual al número de posiciones requeridas.
- El número de posiciones actuales sea mayor al número de posiciones requeridas.
- El número de posiciones actuales sea menor al número de posiciones requeridas.

Si el resultado recae en cualquiera de los 2 primeros caso se propondrá propuesta de rediseño en donde solo aplique zonificación y distribución estratégica de los productos mediante el criterio de los análisis ABC, pero si el resultado del análisis recae en el último caso la propuesta se basará en un rediseño donde además de la zonificación y distribución estratégica se requiera

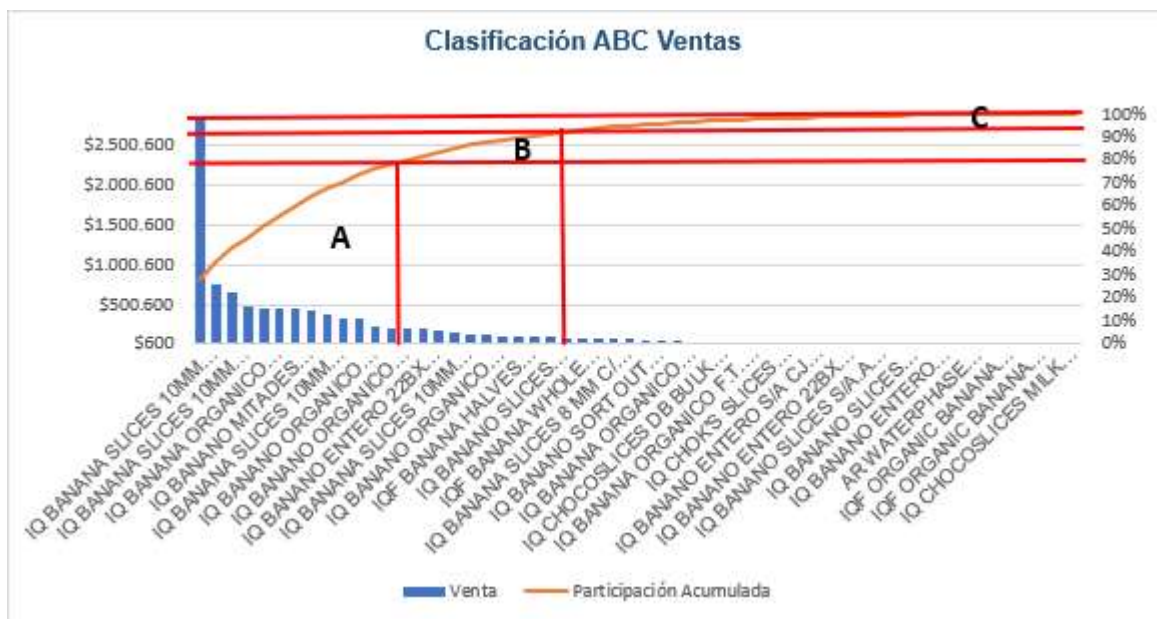
de inversión puesto que sería evidente que con la capacidad de almacenamiento actual no se logrará cumplir los objetivos planteados.

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 3.1 Análisis ABC por unidad

Siguiendo la metodología descrita en el capítulo anterior a continuación se muestra los resultados de cada análisis ABC mediante gráfico de Pareto y tablas resúmenes:



**Figura 3.1 Clasificación ABC por unidad de ventas**

Fuente: Creado por Autores

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC POR VENTAS					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	SKU	PARTICIPACIÓN DE SKU	TOTAL VENTAS	VENTAS (%)
0% - 80%	A	13	23%	\$ 8368970	80%
81% - 95%	B	14	25%	\$ 1597793	15%
96% - 100%	C	30	53%	\$ 471482	5%

**Tabla 3.1 Resumen Clasificación ABC por unidad de ventas**

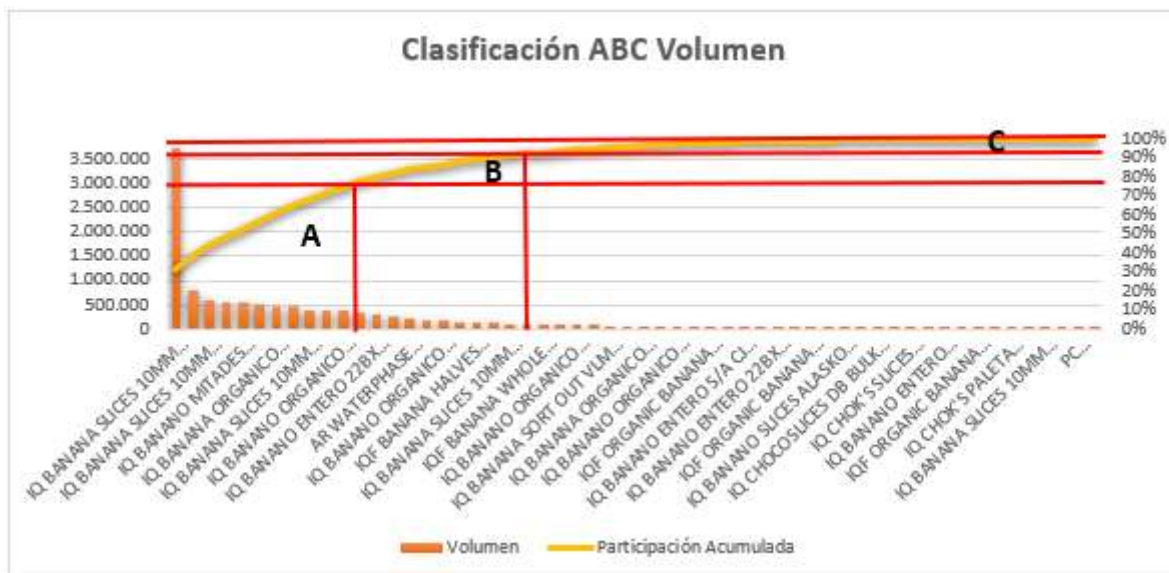
Fuente: Creado por Autores

Se puede observar que las 13 referencias que pertenecen a la categoría A representan el 80% del total de las ventas mientras que los 20% restantes está conformado por 44 referencias.

Analizando esta información notamos que resulta poco factible realizar una zonificación de productos en base solo a las ventas ya que existen otros factores



que se deben considerar para la misma como el volumen en kg que se despachan, así como los movimientos que se realizan dentro de la bodega al año por producto, para ello se realizó el análisis ABC por volumen en kg y por movimientos.



**Figura 3.2 Clasificación ABC por unidad de volumen**

Fuente: Creado por Autores

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC POR VOLUMEN					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	SKU	PARTICIPACIÓN DE SKU	TOTAL VOLUMEN	VOLUMEN (%)
0%- 80%	A	10	18%	9364487	79%
81% - 95%	B	12	21%	1841814	16%
96% - 100%	C	35	61%	599172	5%

**Tabla 3.2 Resumen Clasificación ABC por unidad de volumen**

Fuente: Creado por Autores

En este análisis se observa que 10 referencias representan el 79% del volumen en kg que más se despacha en la bodega y 47 referencias hacen el 21% de las cuales, se puede observar que no todas las referencias que tienen categoría A en el análisis de ventas tienen la misma categoría en este análisis de igual forma con el resto de las categorías (B y C), he aquí la importancia de no basarse solo en un solo tipo de análisis.





**Figura 3.3 Clasificación ABC por unidad de movimientos**

Fuente: Creado por Autores

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC POR MOVIMIENTO					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	SKU	PARTICIPACIÓN DE SKU	TOTAL MOVIMIENTO	MOVIMIENTO (%)
0% - 80%	A	15	26%	620	80%
81% - 95%	B	16	28%	119	15%
96% - 100%	C	26	46%	38	5%

**Tabla 3.3 Resumen Clasificación ABC por unidad de movimientos**

Fuente: Creado por Autores

En este caso 15 referencias representan el 80% de los movimientos que se realizan dentro de la bodega mientras que 42 referencias hacen el 20%, cabe recalcar que para el análisis por movimiento las transacciones contempladas no solo fue el egreso por la venta sino todas las transacciones que se realizan en la bodega como:

- Egreso por Consumo de Materiales de Producción
- Egreso por Muestras
- Reverso Orden de Producción
- Ingreso por Producción
- Ingreso por Devolución de Materiales de Producción
- Ingreso por Devolución en Venta (Con o sin reclamo)

Una vez finalizado los análisis por unidad de venta, volumen y movimientos se obtuvo una clasificación final la cual contemplaba los 3 análisis, el criterio fue de

la siguiente manera: a cada referencia se les asignó la categoría de acuerdo con la letra que más dominaba entre los 3 análisis, así como se muestra en la figura 3.4; finalmente se obtuvo que la categoría A esta conformada por 15 referencias, la categoría B por 13 referencias y la categoría C por 29 referencias.

Cod. Producto	Producto	Venta	Vol	Mov	Clasificación Final
OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	A	A	A	A
OPTIQBASS022E	IQ BANANO ORGANICO SLICES 10MM CJ20LB (9.07KG)	A	A	A	A
OPTIQBASS029E	IQ BANANA SLICES 10MM SYSCO CJ 20LB (9.07KG)	A	A	A	A
OPTIQBASS012E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 13.61KG (30LB)	A	A	A	A
OPTIQBASS011E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 9.07KG (20LB)	A	A	A	A
OPTIQBASS116E	IQ BANANO MITADES C/PALETA CJ12.15 KG (198 UND)	A	A	A	A
OPTIQBASS061E	IQ BANANA SLICES 10MM PATAGONIA CJ20LB (9.07KG)	A	A	A	A
OPTIQBACH021E	IQ CHOK'S SLICES DARK ORG. (4X20X12) CLUB CJ 10.56kg KVMARK	A	A	A	A
OPTIQBASS013E	IQ BANANO ORGANICO SLICES 10MM CJ 13.61KG (30 LB)	A	A	A	A
OPTIQBASS028E	IQ BANANO ENTERO ALASKO CJ11.3430 KG (25 LB)	A	A	A	A
OPTIQBASS014E	IQ BANANO ORGANICO SLICES 10MM CJ 10KG	A	A	A	A
OPTIQBASS047E	IQ BANANO MITADES C/PALETA CJ11.40 KG (198 UND)	A	A	A	A
OPTIQBASS077E	IQ BANANA SLICES AAA ALASKO 10MM CJ10KG	A	B	A	A
OPTIQBASS093E	IQ BANANA SORT OUT 1F CJ10KG	B	A	A	A
OPTIQBASS054E	IQ BANANO ENTERO 22BX CJ10KG	B	A	A	A
OPTIQBASS084E	IQ BANANO ORGANICO SLICES VLM 10MM 4x51b CJ 20LB(9.07KG)	A	B	B	B
OPTIQBASS086E	IQ BANANA SLICES 10MM HARVEST CJ 20LB (9.07KG)	B	B	A	B
OPTIQBASS026E	IQ BANANA CUBO 10 X10 MM CJ 10 KG	B	B	A	B
OPTIQBASS071E	IQ BANANA SLICES 10MM RAIN FOREST CJ20LB (9.07 KG)	B	B	B	B
OPTIQBASS081E	IQF BANANA HALVES CJ13.61KG (30LB)	B	B	B	B
OPTIQBASS063E	IQ BANANA SLICES 8 MM C/ A.C. SOUTH-AM CJ10KG	B	B	B	B
OPTIQBASS023E	IQ BANANO ORGANICO SLICES 10MM 4x51b CJ 20LB(9.07KG)	B	B	B	B
OPTIQBASS100E	IQ BANANA SLICES 10MM PH 4.4 CJ 10KG	B	B	B	B
OPTIQBASS076E	IQ BANANO SLICES ALASKO AAA 10MM 5X1 CJ5KG	B	B	B	B
OPTIQBASS113E	IQF BANANA WHOLE ORGANIC 22 BX WITHOUT ACIDS CJ 30 LBS	B	B	C	B
OPTIQBASS094E	IQ BANANO ORGANICO WOODSTOCK VLM FDA 227g CJ 2.724Kg	B	C	B	B
OPTIQBASS052E	IQ BANANO SORT OUT CJ22.68KG	C	B	A	B
OPTARGYSS001E	AR WATERPHASE GUAYABA 0.3N BA18Kg	C	B	B	B
OPTIQBACH021E	IQ CHOK'S SLICES DARK ORG. (4X20X12) CLUB CJ 10.56kg KVMARK	A	C	C	C
OPTIQBASS109E	IQ BANANO ORGANICO SLICES 10MM PH 4.4 CJ 10KG	B	C	C	C
OPTIQBASS120E	IQ BANANA ORGANICO SLICES 10MM 5 x 2KG CJ 10KG	B	C	C	C
OPTIQBASS089E	IQ BANANA SORT OUT VLM CJ 9.07KG (20LB)	C	C	B	C
OPTIQBASS104E	IQ BANANO ENTERO S/A CJ 10KG	C	C	B	C
OPTIQBACH120E	IQ CHOCOSLICES DB BULK CJ 10.00 Kg	C	C	B	C
OPTIQBACH110	IQ CHOK'S SLICES CHOCOLECHE (4x6x12) RETAIL CJ 3.17kg	C	C	B	C

**Figura 3.4 Clasificación ABC multicriterio por unidad**

Fuente: Creado por Autores

CLASIFICACIÓN FINAL	SKU
A	15
B	13
C	29

**Tabla 3.4 Resumen Clasificación ABC multicriterio**

Fuente: Creado por Autores

Con este resultado se podría ya realizar la distribución y zonificación estratégicas de los productos dentro de las cámaras de congelación sin embargo se procedió a dar otra alternativa que es mediante el resultado del análisis ABC por familia.

### 3.2 Análisis ABC por Familia

Se procedió con la misma metodología que el análisis ABC por unidad ya que para cada familia se le realizó un análisis ABC por ventas, volumen y movimiento.

Familia	Vta	% Acum	Clasif	Vol	% Acum	Clasif	Mov	% Acum	Clasif	Clasificación final
Banano	7799116,159	75,04%	A	9499099,44	80,51%	A	556	72,49%	A	A
Orgánico	2004920,755	94,33%	B	1928115,24	96,85%	B	150	92,05%	B	B
Baldes	190347,3701	100,00%	C	301760	99,41%	C	37	96,87%	C	C
Chocolateado	398620,8229	98,17%	C	70000,05	100,00%	C	24	100,00%	C	C

**Tabla 3.5 Clasificación ABC por Familia**

Fuente: Creado por Autores

Se puede observar que en los 3 análisis la familia banano es categoría A, la familia orgánico B y la familia baldes y chocolateados es C. Luego de esto se procedió a realizar un análisis ABC por unidad de cada familia.

#### 3.2.1 Familia Banano

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC FAMILIA BANANO POR VENTAS					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	# REFERENCIAS	PARTICIPACIÓN DE REFERENCIAS	TOTAL VENTAS	VENTAS (%)
0% - 80%	A	7	24%	5990946	77,0%
81% - 95%	B	8	28%	1366330	17,6%
96% - 100%	C	14	48%	419666	5,4%

**Tabla 3.6 Clasificación ABC Familia Banano Ventas**

Fuente: Creado por Autores

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC FAMILIA BANANO POR VOLUMEN					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	# REFERENCIAS	PARTICIPACIÓN DE REFERENCIAS	TOTAL VOLUMEN	VOLUMEN (%)
0% - 80%	A	8	28%	8074423	85,0%
81% - 95%	B	9	31%	1225214	12,9%
96% - 100%	C	12	41%	199143	2,1%

**Tabla 3.7 Clasificación ABC Familia Banano Volumen**

Fuente: Creado por Autores

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC FAMILIA BANANO POR MOVIMIENTOS					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	# REFERENCIAS	PARTICIPACIÓN DE REFERENCIAS	TOTAL MOV.	MOV. (%)
0% - 80%	A	12	41%	489	87,9%
81% - 95%	B	8	28%	54	9,7%
96% - 100%	C	9	31%	13	2,3%

**Tabla 3.8 Clasificación ABC por Familia Banano movimientos**

Fuente: Creado por Autores



Una vez contemplado los 3 análisis y siguiendo el criterio de la categorización, la familia banano quedó establecida de la siguiente manera:

CLASIFICACIÓN FAMILIA BANANO	# REFERENCIAS
A	9
B	9
C	11

**Tabla 3.9 Resumen Familia Banano**

Fuente: Creado por Autores

### 3.2.2 Familia Orgánico

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC FAMILIA ORGANICO POR VENTAS					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	# REFERENCIAS	PARTICIPACIÓN DE REFERENCIAS	TOTAL VENTAS	VENTAS (%)
0% - 80%	A	5	31%	1551030	77,4%
81% - 95%	B	4	25%	327437	16,3%
96% - 100%	C	7	44%	126454	6,31%

**Tabla 3.10 Clasificación ABC Familia Orgánico Ventas**

Fuente: Creado por Autores

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC FAMILIA ORGÁNICO POR VOLUMEN					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	# REFERENCIAS	PARTICIPACIÓN DE REFERENCIAS	TOTAL VOLUMEN	VOLUMEN (%)
0% - 80%	A	3	19%	1290064	66,9%
81% - 95%	B	3	19%	330248	17,1%
96% - 100%	C	10	63%	307803	16,0%

**Tabla 3.11 Clasificación ABC Familia Orgánico volumen**

Fuente: Creado por Autores

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC FAMILIA ORGÁNICO POR MOVIMIENTOS					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	# REFERENCIAS	PARTICIPACIÓN DE REFERENCIAS	TOTAL MOV.	MOV. (%)
0% - 80%	A	4	25%	109	72,7%
81% - 95%	B	6	38%	31	20,7%
96% - 100%	C	6	38%	10	6,7%

**Tabla 3.12 Clasificación ABC por Familia Orgánico movimientos**

Fuente: Creado por Autores

Una vez contemplado los 3 análisis la categorización de la familia orgánico quedó establecida de la siguiente manera:

CLASIFICACIÓN FAMILIA ORGÁNICO	# REFERENCIAS
A	4
B	3
C	9

**Tabla 3.13 Resumen Familia Orgánico**

Fuente: Creado por Autores

### 3.2.3 Familia Chocolateado

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC FAMILIA CHOCOLATEADO POR VENTAS					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	# REFERENCIAS	PARTICIPACIÓN DE REFERENCIAS	TOTAL VENTAS	VENTAS (%)
0%- 80%	A	3	38%	298359	74,8%
81% - 95%	B	2	25%	60789	15,2%
96% - 100%	C	3	38%	39473	9,9%

**Tabla 3.14 Clasificación ABC Familia Chocolateado Ventas**

Fuente: Creado por Autores

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC FAMILIA CHOCOLATEADO POR VOLUMEN					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	# REFERENCIAS	PARTICIPACIÓN DE REFERENCIAS	TOTAL VOLUMEN	VOLUMEN (%)
0%- 80%	A	3	38%	52598	75,1%
81% - 95%	B	2	25%	11630	16,6%
96% - 100%	C	3	38%	5771	8,2%

**Tabla 3.15 Clasificación ABC por Familia Chocolateado Volumen**

Fuente: Creado por Autores

PRINCIPIO DE PARETO - ANÁLISIS ABC FAMILIA CHOCOLATEADO POR MOVIMIENTOS					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	# REFERENCIAS	PARTICIPACIÓN DE REFERENCIAS	TOTAL MOV.	MOV. (%)
0%- 80%	A	3	38%	16	66,7%
81% - 95%	B	3	38%	6	25,0%
96% - 100%	C	2	25%	2	8,3%

**Tabla 3.16 Clasificación ABC Familia Chocolateado Movimientos**

Fuente: Creado por Autores

Una vez contemplado los 3 análisis la categorización de la familia achocolatado quedó establecida de la siguiente manera:

CLASIFICACIÓN	# REFERENCIAS
A	2
B	3
C	3

**Tabla 3.17 Resumen Familia Chocolateado**

Fuente: Creado por Autores

### 3.2.4 Familia Baldes

Procediendo de la de igual manera la categorización de la familia baldes quedó establecida de la siguiente manera:

CLASIFICACIÓN	# REFERENCIAS
A	0
B	2
C	2

**Tabla 3.18 Resumen Familia Baldes**

Fuente: Creado por Autores

Una vez presentada ambas propuestas para la zonificación y distribución de los productos dentro de las cámaras de congelación a los stakeholder se estableció que la segunda opción es la más beneficiosa debido a que agrupa los productos que tienen características similares conociendo así cual es la familia que representa mayor impacto para la organización y posteriormente la categorización dentro de cada familia.

### 3.3 Análisis zonificación de la bodega

Además de la distribución estratégica de los productos es muy importante que la bodega cuente con una distribución estratégica de los espacios para que los diferentes procesos/actividades que se realicen dentro de la bodega se lleven a cabo con seguridad y eficiencia. Conociendo ya las diferentes actividades que se realizan dentro de la bodega de productos IQF se estableció las zonas necesarias para la realización de estas, dichas zonas serán consideradas para el posterior rediseño de la bodega indiferentemente de las alternativas propuestas ya que todas las zonas a excepción de las zonas de almacenamiento se establecerán en área de la precámara; a continuación, se menciona cada una:

- Zona de embarque: Es la zona destinada para el despacho de las mercancías, esta zona debe constar con el espacio necesario para realizar las maniobras que el proceso conlleva.
- Zona de paletizado: En esta zona se realizará el proceso del paletizado de la mercancía es decir el acomodo de las cajas/baldes, colocación de insumos y stretch film, para luego ser almacenado dentro de la cámara de congelación.
- Zonas de almacenamiento: Zona destinada para mantener la mercancía resguardada hasta que llegue el momento de su expedición.
- Zona de insumos: Esta zona servirá para tener almacenados y ordenados aquellos insumos necesarios para el paletizado y posterior almacenamiento como: pallets, stretch film, separadores, esquineros entre otros.
- Zona de equipos de manipulación: Esta zona servirá para que los equipos de manipulación como montacargas, carretillas permanezcan en un sitio seguro cuando no estén siendo utilizados de manera que no interfiera en el tránsito u operaciones dentro de la bodega.
- Zona de oficina: Zona donde se realizan las actividades logísticas administrativas.
- Zona para manejo de materiales: Esta zona servirá para realizar operaciones relacionadas con el manejo de producto como por ejemplo el re-etiquetado ya que en algunas ocasiones el producto está listo para salir, pero algún motivo cambia de destino por lo que es necesario tener definido un espacio físico donde realizar este proceso y así no obstaculizar el paso a las demás operaciones, también para

realizar muestreo de los lotes a despachar o alguna inspección de calidad.

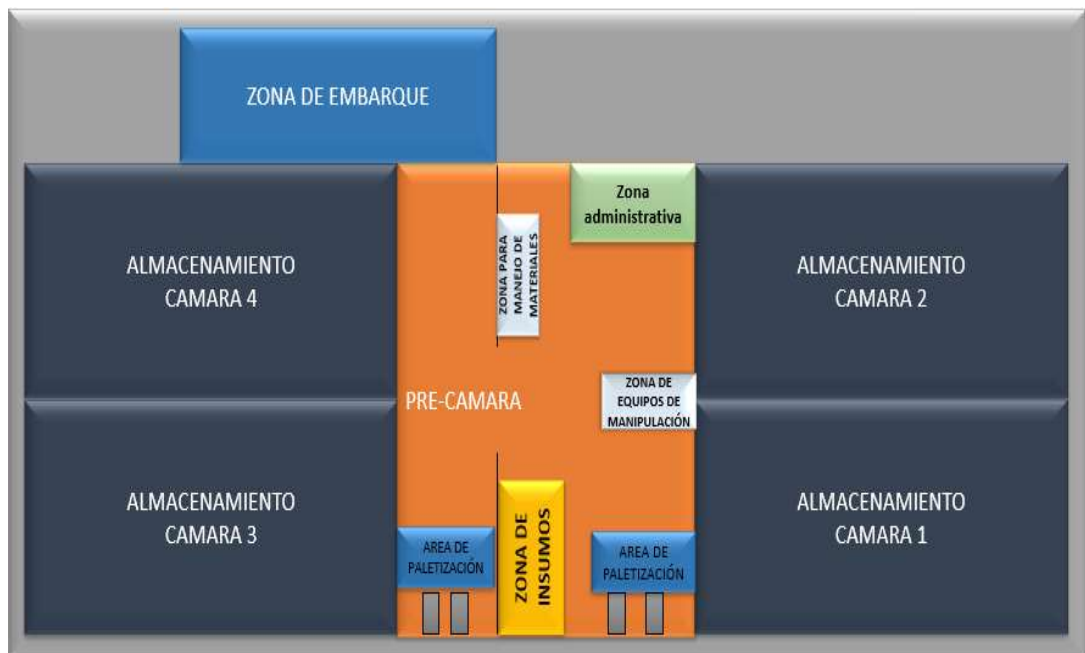
### **3.4 Análisis de relaciones entre zonas**

Una vez establecidas las zonas necesarias para la bodega se procede analizar las relaciones entre las mismas de tal forma que se optimice distancias y tiempos mejorando así la operatividad de la bodega:

- La zona de paletizado de las mercancías debe estar cerca de la zona de insumos.
- La zona de manejo de materiales debe estar ubicada de tal manera que este lo más cerca posible de las cámaras de congelación.
- La zona equipo de manipulación debe estar ubicada cerca de la zona de paletizado para posteriormente almacenar y a la vez cerca de las zonas de almacenamiento para despachar.
- La zona de almacenamiento debe ser ordenada de tal manera que las mercancías estén ubicadas considerando al análisis ABC seleccionado, esto quiere decir que las cámaras de congelación 3 y 4 serán las más propensa a almacenar producto cuya familia sea la de banano y dentro de esa familia que el producto se encuentre en categoría A ya que están más cerca de la zona de embarque.

De acuerdo con los análisis la distribución de las zonas queda establecida como se muestra en la figura 3.5.





**Figura 3.5 Zonas Establecidas Bodega IQF**

Fuente: Creado por Autores

### 3.5 Análisis de medidas de seguridad

Es muy importante tener presente las medidas de seguridad básicas para minimizar riesgos en la operatividad diaria y garantizar el funcionamiento correcto de la bodega.

Para argumentar dicho análisis nos hemos basado en el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo específicamente en el art.71 y art. 72 los cuales mencionan los siguientes puntos relevantes:

- Por seguridad las puertas de las cámaras deben de abrirse desde adentro y debe existir una señal luminosa que este activada cuando una persona se encuentra dentro de la misma.
- Las cámaras deben de disponer dispositivos de llamadas como timbre, sirena, teléfono, entre otros.
- Equipos y protección personal de acuerdo con las características y ambiente de las cámaras.

Otras medidas se contemplaron en la Norma técnica sustitutiva de BPM para alimentos procesados:

- Distribución de áreas
- Pisos paredes, techo y drenaje
- Control de temperatura y humedad ambiental.

### 3.6 Análisis de Capacidad de almacenamiento

Mediante este análisis se dio a conocer si la capacidad actual de almacenamiento satisface la capacidad de almacenamiento requerida en el año 2017 y de igual forma la cantidad que se requerirá haciendo una proyección de 5 años de acuerdo con el factor de crecimiento en ventas.

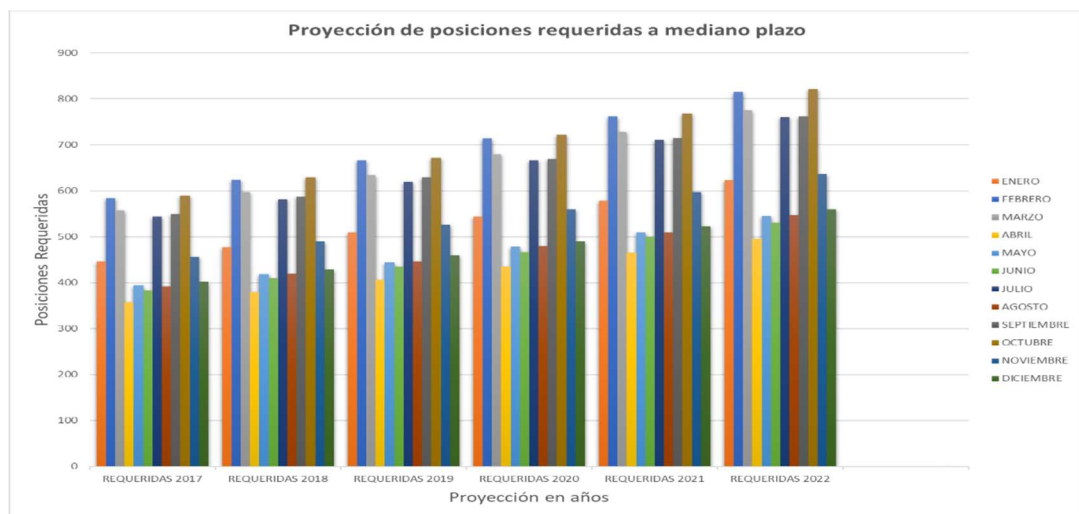
#### 3.6.1 Posiciones requeridas para producto terminado

Siguiendo la metodología descrita en el capítulo anterior, las posiciones requeridas para los productos terminados quedo de la siguiente manera:

MES POSICIONES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	DÉFICIT
ACTUALES	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	504	-
REQUERIDAS 2017	446	584	557	357	394	383	544	392	549	590	456	402	-78
REQUERIDAS 2018	477	624	597	380	419	410	582	420	587	630	489	428	-118
REQUERIDAS 2019	510	666	634	406	444	435	620	446	629	672	526	459	-160
REQUERIDAS 2020	544	714	679	435	478	466	666	479	669	722	559	490	-210
REQUERIDAS 2021	578	762	728	465	509	500	711	510	715	768	597	523	-256
REQUERIDAS 2022	623	815	775	495	545	531	760	547	762	822	636	559	-310

**Tabla 3.19 Requerimiento de posiciones**

Fuente: Creado por Autores



**Figura 3.6 Requerimientos proyección a 5 años**

Fuente: Creado por Autores

Solo se consideró la capacidad de las cámaras 3 y 4 para almacenar productos terminados esto con la finalidad de separar los PT de los PP.

Como se puede observar ya en el año 2017 existió déficit de espacios en algunos meses y conforme pasa el tiempo este requerimiento ira aumentando. Por lo tanto, se puede evidenciar que la capacidad actual de almacenamiento esta sobre utilizada lo que certifica que para el rediseño además de la zonificación estratégica de los productos es necesario ampliar su capacidad.

### **3.7 Propuestas de rediseño para la bodega**

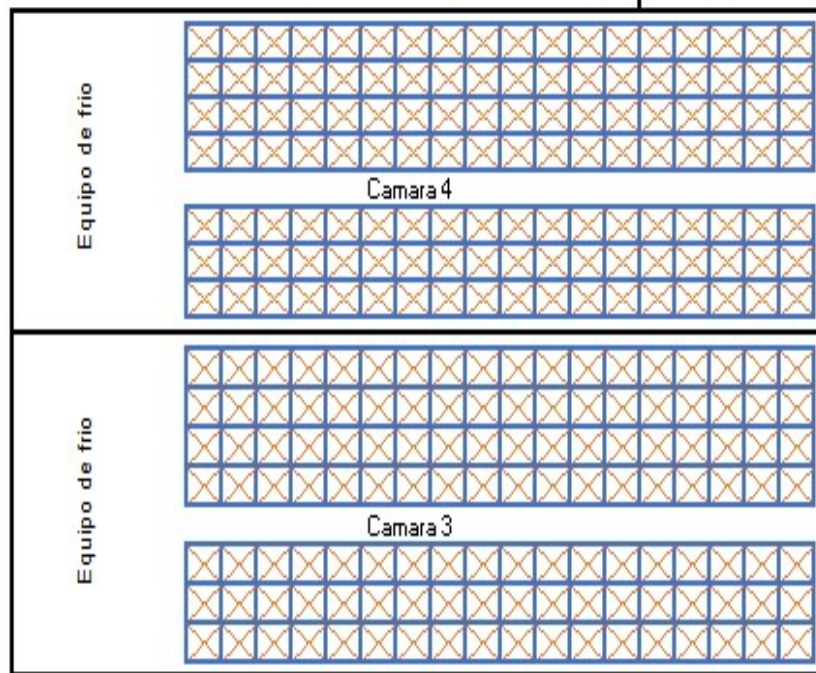
Se ha determinado las siguientes propuestas para satisfacer la necesidad de almacenamiento.

#### **3.7.1 Propuestas 1**

La siguiente propuesta consiste en aumentar la capacidad de almacenamiento de las cámara 3 y cámara 4 mediante el aprovechamiento de su altura de 6 m. a 8 m. para así pasar de 2 niveles actuales de almacenamiento a 3 niveles. Con este cambio la capacidad conjunta de la cámara 3 y 4 pasará de 504 posiciones a 756 posiciones con lo cual se podrá cumplir la necesidad de almacenamiento considerando un crecimiento constante de 7% anual hasta mediados del año 2021.

La inversión que considerar para la implementación de esta propuesta son los siguientes:

- Elevar la altura de las cámaras.
- Añadir un nivel de almacenamiento a las estanterías.
- Adquirir un Montacargas que pueda estibar a una altura de 6 m.
- Equipo de frío



**Figura 3.7 Layout de las cámaras 3 y 4 propuesta 1**

Fuente: Creado por Autores

El presente diseño muestra la disposición física de las estanterías de las cámaras 3 y 4 observadas desde una vista superior, considerando 3 niveles de almacenamiento.

Cámara de congelamiento	Tipo de producto	Posiciones		
		Actuales	Propuesta	Incremento
1	PP	156	156	0
2	PP	156	156	0
3	PT	252	378	126
4	PT	252	378	126

**Tabla 3.20 Incremento de capacidad propuesta 1**

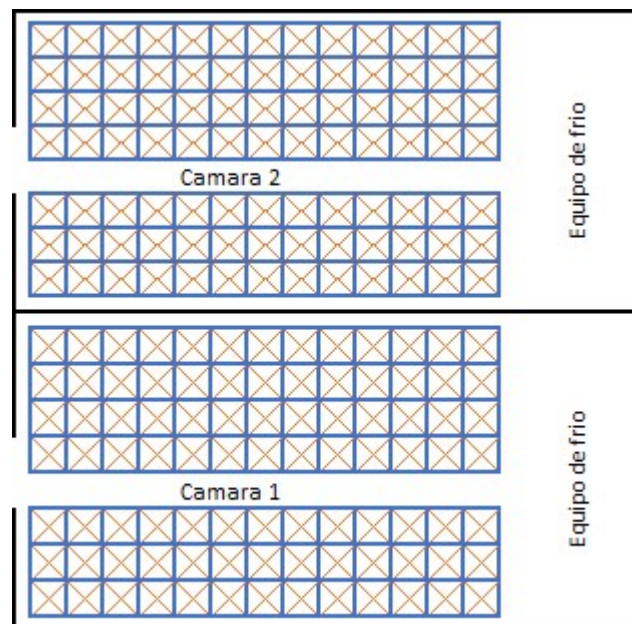
Fuente: Creado por Autores

### 3.7.2 Propuesta 2

La presente propuesta consiste en aumentar la capacidad de almacenamiento en la cámara 1 y cámara 2 mediante el cambio de las estanterías que actualmente almacenan 3 pallets a 4 pallets además de la elevación de altura de 6 m. a 8 m., esto con el objetivo de utilizar las cámaras 2, 3 y 4 para los productos terminados y la cámara 1 exclusivamente para los productos en proceso, con este cambio la capacidad conjunta de las cámaras 2, 3 y 4 pasará de 660 posiciones a 777 posiciones.

La inversión que considerar para la implementación de esta propuesta son los siguientes:

- Cambios de estanterías
- Elevar la altura de las cámaras.
- Añadir un nivel de almacenamiento a las estanterías.
- Adquirir un Montacargas que pueda estibar a una altura de 6 m.
- Acondicionar el nivel piso.
- Equipo de frío.



**Figura 3.8 Layout de las cámaras 1 y 2 propuesta 2**

Fuente: Creado por Autores

El presente diseño muestra la disposición física de las estanterías de las cámaras 1 y 2 observadas desde una vista superior, considerando 3 niveles de almacenamiento y el cambio de las estanterías.

Cámara de congelamiento	Tipo de producto	Posiciones		
		Actuales	Propuesta	Incremento
1	PP	156	273	117
2	PT	156	273	117
3	PT	252	252	0
4	PT	252	252	0

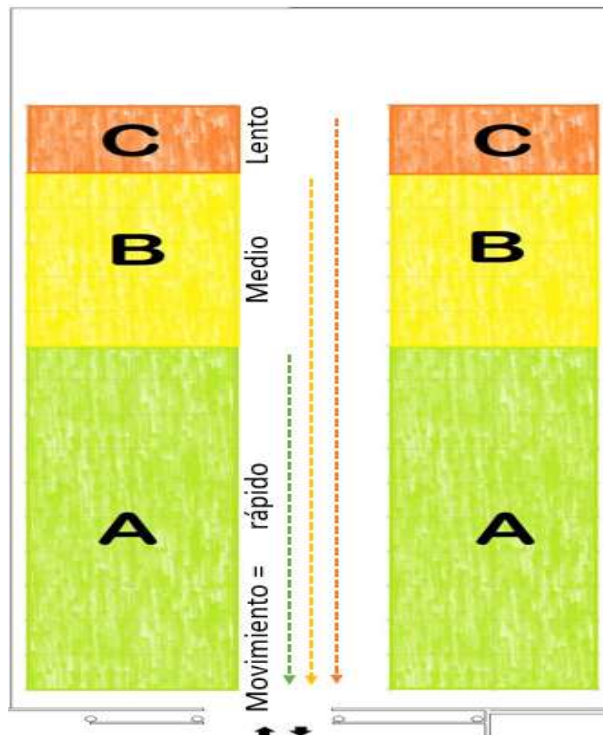
**Tabla 3.21 Incremento de capacidad propuesta 2**

Fuente: Creado por Autores

### 3.8 Zonificación de productos en estanterías

Se debe considerar que no solo el aumento de la capacidad de almacenamiento de las cámaras de congelamiento es suficiente para garantizar unas buenas prácticas de almacenamiento, por ello se establece zonas para los diferentes SKU's dentro de las cámaras. Para esto se toma en cuenta la clasificación ABC por unidad de cada familia obtenida previamente la cual se realizó tomando en cuenta la participación en ventas de cada uno de los SKU's, como también su participación con respecto a los movimientos físicos dentro de las cámaras y el volumen.

La ubicaciones de los productos seguirán el esquema mostrado a continuación:



**Figura 3.9 Distribución general de los productos dentro de las cámaras**

Fuente: Creado por Autores

#### 3.8.1 Zonificación de productos propuesta 1

Para la distribución de la familia banano se priorizó que los productos de categoría A se encuentren cercanos a las puertas además de encontrarse en su mayoría dentro de la cámara 4, ya que la distancia a recorrer al momento del despacho disminuirá considerablemente.

La ubicación de la familia banano orgánico será en la segunda estantería de la cámara 4 puesto que el volumen en ventas es considerablemente alto, los productos de clasificación A se encontrarán más cercanos a la puerta y ocupará los niveles inferiores para así disminuir el número de movimientos requeridos por el montacargas al momento de acceder a ellos en el despacho.

Para la distribución de los productos de la familia de Banano Chocolateado también se tomó en consideración un espacio para el almacenamiento del PP en las cámaras, debido a la sensibilidad del producto debe mantener una estricta cadena de frío y la proximidad que existe desde donde ingresa el PP a la cámara 3 hace idónea esta cámara para mantener este producto.

En esta propuesta la cámara de congelamiento 1 y parte de la cámara 2 serán para el almacenamiento de producto en proceso PP, sin embargo, se destinará en la cámara 1 un espacio para poder almacenar temporalmente los productos PT que se están paletizando para mantener su cadena de frío y evitar así pérdidas de no calidad. Dicha zona se encontrará al ingreso de la cámara 1 ocupando un total de 9 posiciones en la cual se podrá almacenar 6 pallet contando con el suficiente espacio para el tránsito del operador mientras realiza esta operación, también, un espacio para almacenar producto terminado de la categoría PT Baldes, ya que son productos de muchísima menor rotación y al requerir pocas posiciones dentro de las cámaras se decidió se almacenarán junto a su PP (PP Baldes).

### **3.8.2 Zonificación de productos propuesta 2**

Para la zonificación de esta propuesta se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones

- El almacenamiento del producto terminado PT comprenderá las cámaras de congelamiento 2,3 y 4.
- En la cámara de congelamiento 1 se almacenará producto en proceso además se incluirá un espacio para el almacenamiento del PT que está siendo paletizado y el almacenamiento para la familia de PT baldes.

Las posiciones requeridas tomadas en cuenta para la zonificación de los productos será la misma que en la anterior propuesta, cambiando únicamente las posiciones y lugares a ocupar dentro de las cámaras.

El uso de la cámara 2 en su mayoría para la ubicación de los productos de categoría C es debido al mayor recorrido en el proceso de despacho y gracias a la menor rotación y volumen.

En el apéndice D se muestra gráficamente las ubicaciones de las mercancías por propuestas.

### **3.9 Volumen por zonas**

Además de conocer las zonas necesarias para la operatividad diaria es importante conocer que volumen dispondrán estas dentro de la bodega.

- **Zona de Paletización**

Para la zona de paletización se consideró que por cada banda transportadora desde producción hasta bodega se requiere en promedio 3 pallets por lo tanto el volumen necesario para esta zona es de 43,68 m<sup>3</sup>.

- **Zona de insumos**

El espacio requerido para los insumos se calculó tomando en consideración los ingresos semanales a la bodega para saber el espacio en pallets que se requerirá dando un total de 36,7 m<sup>3</sup>.

- **Zonas de equipos de manipulación**

El espacio asignado para esta zona se calculó de acuerdo con las dimensiones de los montacargas dando un total de 48,6 m<sup>3</sup>.

- **Zona de manipulación**

A esta zona se le asignó un espacio de 36,68 m<sup>3</sup>, este espacio establecido permite manipular 5 pallets a la vez, suficientes para realizar todas las operaciones para la cual fue destinada esta zona.

- **Zona de oficinas**

La bodega cuenta con un espacio para oficina de 76,6 m<sup>3</sup>, esta se encuentra inhabilitada actualmente, pero para este rediseño se propone habilitarla debido a la importancia de esta zona cerca de la bodega.

A continuación, se muestra una tabla con las dimensiones más a detalle excluyendo el espacio destinado para el tránsito de personas como tránsito de



equipo de manipulación además del espacio de almacenamiento ya que este varía según las propuestas.

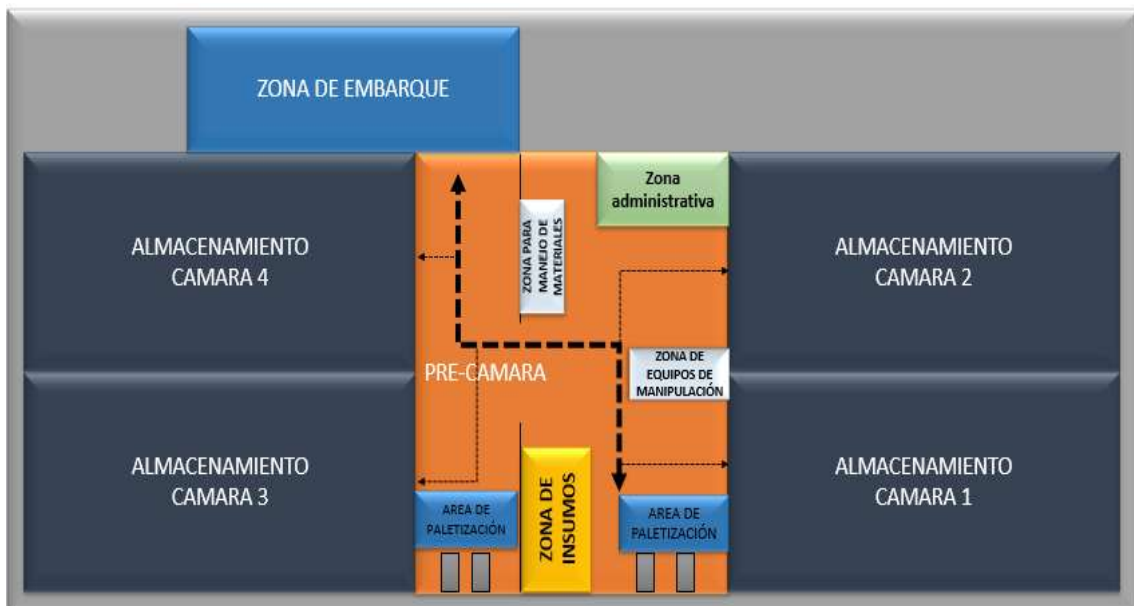
Zonas	ancho	largo	Alto	m3
Paletización	1,3	5,6	6	43,68
Equipo de manipulación	3,5	3	6	60
Manipulación	1,3	4,7	6	36,66
Insumos	1,3	4,7	6	36,7
Embarque	9,7	12,1	Variable	704,51
Oficina	5,55	4,60	3,0	76,6
<b>TOTAL</b>				<b>946,70</b>

**Tabla 3.22 Dimensiones de zonas de bodega**

Fuente: Creado por Autores

### 3.10 Análisis de flujo de bodega

El flujo de los productos dentro de la bodega sigue un patrón similar al de una S ( $\mathcal{H}$ ), con ramificación que permitirían el acceso a las cámaras de congelamiento, debido a que el lugar de ingreso y despacho de los productos se mantiene igual al original, ya que el modificarlos significaría una inversión mucho mayor.

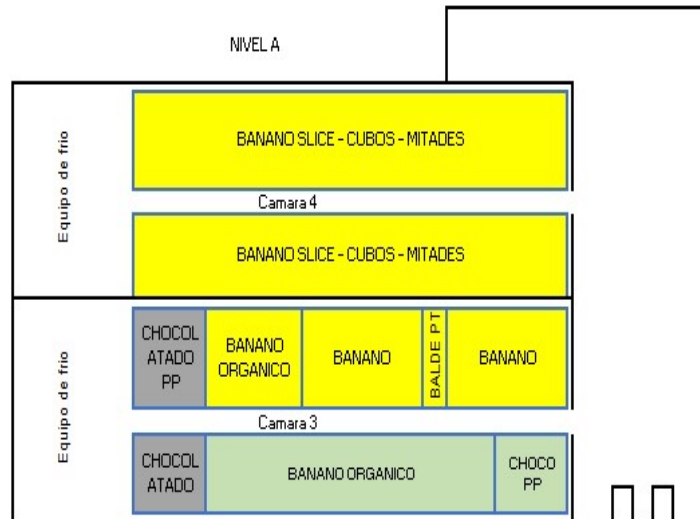


**Figura 3.10 Flujo de productos dentro de la bodega de productos terminados**

Fuente: Creado por Autores

### 3.11 Diagrama de recorrido

Considerando el esquema actual de almacenamiento se logró obtener como actualmente se encuentra la mercadería almacenada dentro de las cámaras de almacenamiento 3 y 4 que actualmente corresponden al almacenamiento de producto terminado.



**Figura 3.11 Posiciones ocupadas en las cámaras de congelamiento 3 y 4**

Fuente: Creado por Autores

Como se puede constatar los productos se encuentran almacenados de forma caótica, sin contar con un espacio predeterminado para su almacenamiento. Teniendo en cuenta esto y considerando que previamente se realizó una zonificación para los productos por cada propuesta dentro de las cámaras de congelamiento se procede a elegir el producto estrella que para este ejercicio es el producto IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10 KG con código OPTIQBASS010E, obtenido previamente de los respectivos análisis ABC realizados. Con todas estas premisas procedemos a establecer la distancia máxima recorrida por el montacargas al momento de realizar el despacho.

Código	Producto	Anterior	Propuesta 1	Propuesta 2
		Distancia Máxima (m)	Distancia Máxima (m)	Distancia Máxima (m)
OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	50,34	35,84	41,64

**Tabla 3.23 Distancias máximas recorridas para el proceso de despacho**

Fuente: Creado por Autores

Con este análisis se puede comprobar que existe una reducción en la distancia recorrida al momento del despacho representando en el caso de la propuesta numero 1 una reducción del 29% del recorrido actual, y para el caso de la propuesta numero 2 una reducción del 17% del recorrido actual. Esto se debe principalmente al establecimiento de posiciones o zonas a ocupar dentro de la bodega de productos terminados.

Considerando esto como el peor de los casos se procede a realizar el ejercicio 20 veces, considerando ahora que, para el caso de la forma actual de almacenamiento, este producto podría almacenarse en cualquier posición dentro de la cámara 4. Para la propuesta número 1, el producto podría almacenarse en las primeras 8 estanterías contando desde el ingreso a la cámara, y en la propuesta numero 2 podría almacenarse en las primeras 12 estanterías contando desde el ingreso a la cámara.

En la tabla a continuación se detallan los resultados obtenidos:

Muestra	Codigo	Producto	Anterior	Propuesta 1	Propuesta 2
			Distancia Recorrida (m)	Distancia Recorrida (m)	Distancia Recorrida (m)
1	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	34,395	28,595	37,295
2	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	32,945	35,845	34,395
3	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	47,445	34,395	30,045
4	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	50,345	25,695	41,645
5	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	35,845	25,695	25,695
6	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	31,495	31,495	37,295
7	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	40,195	35,845	32,945
8	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	28,595	35,845	41,645
9	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	37,295	34,395	40,195
10	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	41,645	28,595	27,145
11	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	25,695	27,145	38,745
12	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	34,395	25,695	31,495
13	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	27,145	35,845	34,395
14	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	25,695	34,395	37,295
15	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	47,445	28,595	35,845
16	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	37,295	27,145	25,695
17	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	38,745	34,395	34,395
18	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	45,995	30,045	37,295
19	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	48,895	28,595	31,495
20	OPTIQBASS010E	IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	48,895	28,595	41,645
DISTANCIA PROMEDIO			38,02	30,84	34,83

**Tabla 3.24 Cuadro comparativo de distancias recorridas**

*Fuente: Creado por Autores*

En los resultados podemos comprobar que la distancia promedio recorrida en este ejercicio para el caso de las propuestas 1 y 2 es menor a la distancia promedio recorrida en el plano actual dando como resultado una mejora en el proceso de despacho con las propuestas realizadas.

### 3.12 Análisis % de Ocupación de bodega

Para este análisis se tiene en cuenta las zonas establecidas además se incluye el área destinada para el tránsito de personas y tránsito de los equipos de manipulación ya que es imprescindible tenerlos en cuenta en la operación.

Zonas	m2	Altura	m3
Paletización	7,28	6	43,68
Montacargas	8,1	6	48,60
Manipulación	6,11	6	51,06
Insumos	6,11	6	36,66
Embarque	117,42	Variable	704,52
Transito personal y montacarga	743,65	6	4461,90
Almacenamiento cámara 1	144,58	7,5	1084,32
Almacenamiento cámara 2	144,58	7,5	1084,32
Almacenamiento cámara 3	158,94	5,0	794,72
Almacenamiento cámara 4	158,94	5,0	794,72
Oficina	25,53	3,0	76,59
<b>TOTAL</b>	<b>1495,712</b>		<b>9181,10</b>
<b>TOTAL BODEGA</b>			<b>12455,75</b>
<b>% UTILIZACIÓN</b>			<b>74%</b>

**Tabla 3.25 % de ocupación de bodega en volumen propuesta 1**

Fuente: Creado por Autores

Zonas	m2	Altura	m3
Paletización	7,28	6	43,68
Montacargas	8,1	6	48,60
Manipulación	6,11	6	51,06
Insumos	6,11	6	36,66
Embarque	117,42	Variable	704,52
Transito personal y montacarga	743,65	6	4461,90
Almacenamiento cámara 1	144,58	5,0	722,88
Almacenamiento cámara 2	144,58	5,0	722,88
Almacenamiento cámara 3	158,94	7,5	1192,08
Almacenamiento cámara 4	158,94	7,5	1192,08
Oficina	25,53	3,0	76,59
<b>TOTAL</b>	<b>1495,712</b>		<b>9252,94</b>
<b>TOTAL BODEGA</b>			<b>12704,87</b>
<b>% UTILIZACIÓN</b>			<b>73%</b>

**Tabla 3.26 % de ocupación de bodega en volumen propuesta 2**

Fuente: Creado por Autores

Además, en el apéndice E se muestra una gráfica comparativa del porcentaje de ocupación de los espacios de almacenamiento y como se proyectará en 5 años según las alternativas.

### 3.13 Propuestas de Indicadores

Es indispensable el uso de indicadores ya que a través de estos se logra medir y evaluar los resultados que ayuden en la toma de decisiones de los diferentes procesos. Por lo que para mejorar la operatividad dentro de la bodega de GYE. S.A además del rediseño propuesto se recomienda el uso de los siguientes indicadores:

- % de inventario no disponible para la venta
- Nivel de cumplimiento en despacho

#### 3.13.1 Protocolo de seguimiento de indicadores

##### 3.13.1.1 % de inventario no disponible para la venta

- Este indicador permitirá controlar la mercancía almacenada que no está disponible para la venta con el objetivo de tomar las medidas correctivas para su evacuación.
- La fórmula del cálculo está dada por:

$$\frac{\textit{Unidades dañadas + vencidas}}{\textit{Unidades disponibles}}$$

- La periodicidad del indicador será cada mes.
- El responsable directo será la persona encargada de la gestión de bodega.
- La datos serán proporcionados por la persona encargada de los inventarios.
- Si el valor aumenta se aumenta se deberá verificar procesos de producción y almacenamiento
- Si el valor disminuye significa que se es más eficiente en los procesos por lo que la meta es llevar este valor al 0%

##### 3.13.1.3 Nivel de cumplimiento en despachos

- Conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un periodo de tiempo.
- La fórmula del cálculo está dada por:

$$\frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total de despachos requeridos}}$$

- La periodicidad del indicador será semanalmente.
- El responsable directo será la persona encargada de la gestión de bodega.
- La datos serán proporcionados por la persona encargada de la gestión de despachos.

### 3.14 Análisis de inversión

La implementación de las diferentes propuestas exige una serie de gastos asociados a la construcción de estos. Para la realización de este análisis se tomarán como referencia los siguientes aspectos asociados a esos costos:

- Adquisición de paneles aislantes.
- Adquisición de montacargas.
- Adquisición de estanterías nuevas.
- Construcción piso en el caso de la cámara 1 y 2.

Los costos referenciales totales se detallan a continuación:

Inversión	Estanterías drive in	Montacargas	Paneles aislantes	Construcción piso	Total
Propuesta 1	\$ 35.280,00	\$ 25.000,00	\$ 24.360,00	-	\$ 84.640,00
Propuesta 2	\$ 25.480,00	\$ 25.000,00	\$ 44.880,00	\$ 60.000,00	\$ 155.360,00

**Tabla 3.27 Presupuesto de inversión**

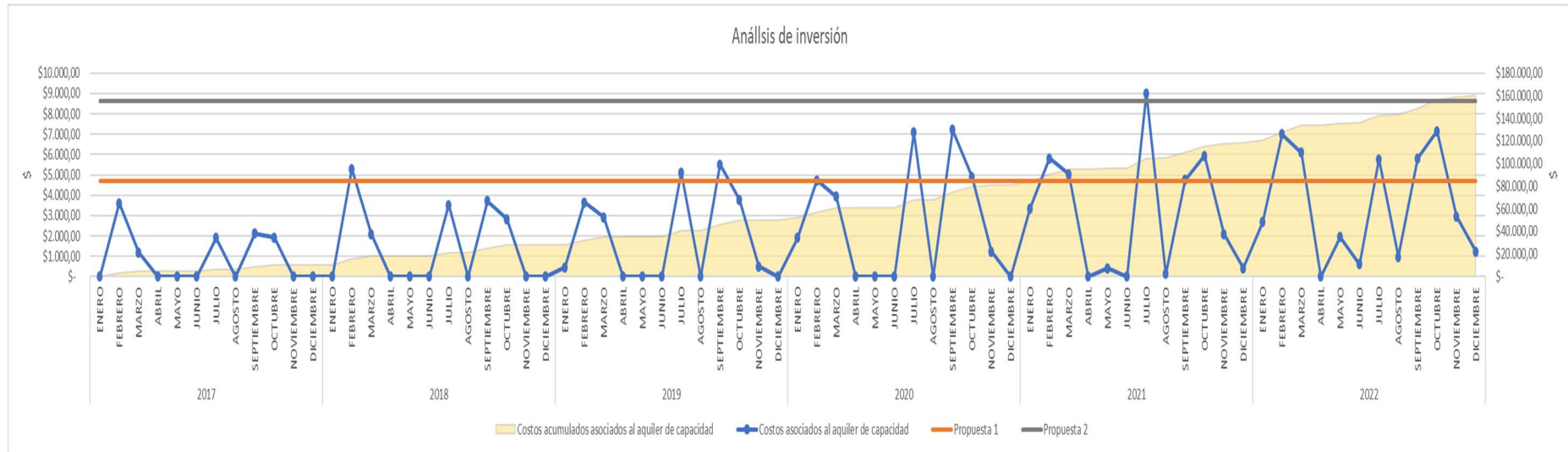
Fuente: Creado por Autores

	Propuesta 1	Propuesta 2
% Ocupación Total	74%	73%
% de Ocupación de almacenamiento	74%	72%
Distancia Promedio	30,84 m.	34,83 m.
Presupuesto	\$ 84.640	\$ 155.360

**Tabla 3.28 Análisis comparativo % de ocupación- distancia - inversión**

Fuente: Creado por Autores

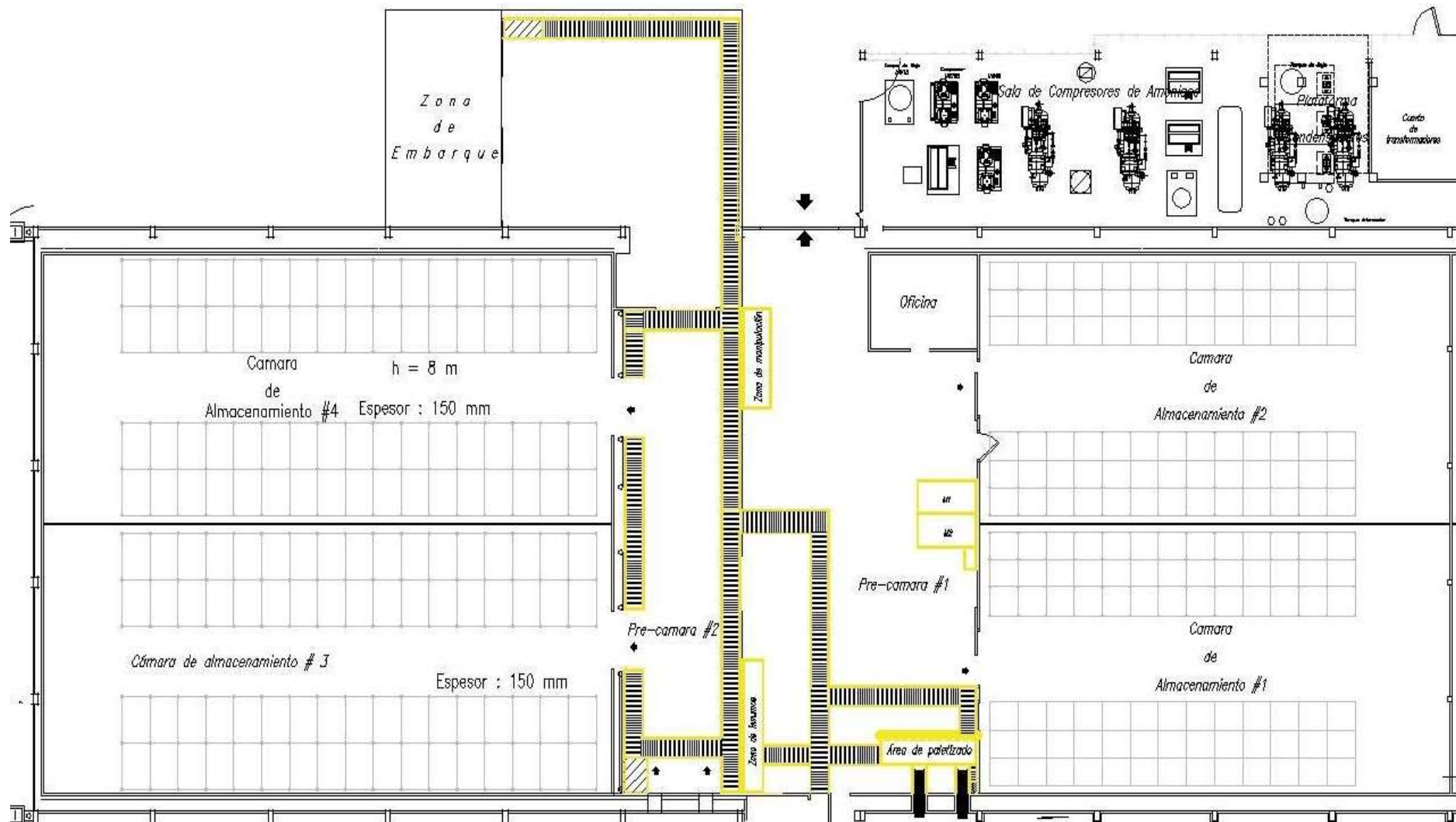
Además, se muestra un análisis comparativo entre la inversión de ambas propuestas en relación con los costos asociados con el alquiler de contenedores reefer para una proyección de 5 años.



**Figura 3.12 Análisis comparativo propuestas vs costos de alquiler de contenedores**  
 Fuente: Creado por Autores



### 3.15 Plano de la Propuesta 1 en AutoCAD





# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

A través del estudio de la bodega se identificó que la capacidad actual de almacenamiento no satisface el requerimiento de la demanda por lo que el rediseño además de contar con una zonificación estratégica de las mercancías e implementación de zonas necesarias para mejorar los procesos de bodegajes requiere de una ampliación en su capacidad de almacenaje para solucionar la problemática.

De acuerdo con lo anterior y con la finalidad de cumplir con el objetivo general de este proyecto se propuso 2 alternativas:

- Aumentar la capacidad de almacenamiento aprovechando la altura de las cámaras 3 y 4.
- Aumentar la capacidad de almacenamiento aprovechando la altura de las cámaras 1 y 2.

Cada una de las propuestas tiene escenarios diferentes ya que en el primer caso serán las cámaras 3 y 4 las exclusivas para almacenar PT logrando así aumentar su capacidad en un 50% cumpliendo así con la necesidad de almacenamiento.

	<b>Capacidad Anterior</b>	<b>Capacidad Propuesta 1</b>
<b>Cámara 3</b>	252	378
<b>Cámara 4</b>	252	378
<b>Total</b>	504	756
<b>Incremento</b>		50%

En el segundo caso serán las cámaras 2, 3 y 4 las que almacenarán PT y la cámara 1 exclusiva para almacenar PP esto es factible considerando que la capacidad de almacenamiento para PP (cámaras 1 y 2) actualmente esta

subutilizada, con esta propuesta la capacidad de almacenamiento para el PT será de un 54%.

	<b>Capacidad Anterior</b>	<b>Capacidad Propuesta 2</b>
<b>Cámara 2</b>	-	273
<b>Cámara 3</b>	252	252
<b>Cámara 4</b>	252	252
<b>Total</b>	504	777
<b>Incremento</b>		54%

A pesar de que la segunda propuesta representa un mayor incremento en almacenamiento este, no es considerado como único criterio para la elección de la mejor propuesta puesto que ambas satisfacen la necesidad de almacenamiento.

La zonificación de los productos dentro de las cámaras se la realizó del resultado de la clasificación ABC por familia ya que de esta manera permite ubicar los productos de acuerdo con la familia que mayor impacto representa para la empresa y dentro de cada familia acorde a su categorización por lo que es más factible que realizar una clasificación ABC por unidad.

Del resultado de esta zonificación se logró realizar una simulación del recorrido en distancia que tomará para realizar un despacho, tomando como referencia al producto estrella Banana Slices. Finalmente, el análisis de inversión la cual dio como resultado que la propuesta que requiere mayor inversión es la propuesta 2 y que el retorno de la inversión para la propuesta 1 es más rápido.

Bajo estos criterios podemos ver a la propuesta 1 como la mejor alternativa a implementarse obteniendo los siguientes beneficios:

- Aumentar la capacidad de almacenamiento.
- Requiere solo de 2 cámaras para almacenar el PT.
- Mejor zonificación de los productos en las estanterías.
- Optimizar flujos de mercancías disminuyendo el tiempo en despacho.
- Propuesta de menor inversión.

Está claro que los beneficios mencionados junto con las zonas necesarias establecidas en la precámara y teniendo en consideración el análisis de medidas de seguridad, implementación de indicadores hacen que la gestión de bodega se realice de forma eficiente.

## 4.2 Recomendaciones

1. En el desarrollo de este proyecto se pudieron evidenciar prácticas operativas que podrían consumir recursos innecesariamente. Una de esas prácticas es movimiento de los productos terminados de la cámara de congelamiento número 3 a la cámara de congelamiento número 4. Esta práctica se la realiza con el fin de separar aquellos pedidos que aún no son completados por producción, en un intento de mantener un orden dentro de la bodega. Sin embargo, no es una buena práctica ya que representa consumo de recursos en un movimiento innecesario.

Por lo que se recomienda el adoptar el esquema de almacenamiento proporcionado en cada una de las propuesta y así poseer un espacio predeterminado y fijo para el almacenamiento de cada producto dentro de la bodega.

2. Recomendamos el establecer un procedimiento para dar de baja aquellos productos que por razones de calidad ya no puedan ser comercializados ni reprocesados. Con el fin de mantener siempre disponible las posiciones dentro de las cámaras de congelamiento, esto se puede lograr haciendo uso del indicador propuesto.
3. Se recomienda en un futuro analizar los procesos de producción con el fin de eliminar la brecha de tiempo que existe en el envío de la cantidad de producto necesario desde producción a bodega con el fin de paletizarlo y almacenarlo, ya que actualmente esa brecha constituye un consumo de recursos innecesarios que implica el uso del montacargas para mover el pallet sin completar al interior de la cámara 1 para mantener la cadena de frío y así evitar pérdidas de no calidad, obligando así al operador a realizar el almacenamiento manualmente en el interior de la cámara de congelamiento.

# BIBLIOGRAFÍA

- Oscar Garreta. (1 de octubre de 2006). *Diseño de un centro logístico para alimento congelado*. Obtenido de Mecalux, S.A  
<https://www.mecalux.es/articulos-de-logistica/disenio-centro-logistico-alimentos>
- Rivera, K., & Blandón, R. (2014). *Control del Inventario de productos terminados en la Fábrica de alimentos “La Matagalpa” durante el primer semestre del año 2013* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Soluciones de Almacenaje. (18 de septiembre de 2014). *La gestión del frío*. Obtenido de Mecalux, S.A  
<https://www.mecalux.es/articulos-de-logistica/gestion-frio>
- Caviedes, F., & Gonzáles J. (2016). *Diseño de la distribución física de la bodega de producto terminado en la empresa Arrocería La Esmeralda S.A. para mejorar la capacidad de almacenamiento* (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia.
- Martínez Y. (2016). *Reingeniería en el almacén de la empresa TRUETZSCHLER de México S.A. DE C.V* (Tesis de Pregrado). Instituto Politécnico Nacional.
- Tumbaco, J., Álava M. (2017). *Rediseño de la bodega de materiales de fabricación para una empresa de productos congelados ubicada en Guayaquil* (Tesis de Pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador.
- Barrera, I., & Molano, D. (2017). *Propuesta para el Diseño y Layout de Bodega para la Empresa Maple Oil S.A.S* (Tesis de Pregrado). Universidad Externado de Colombia.

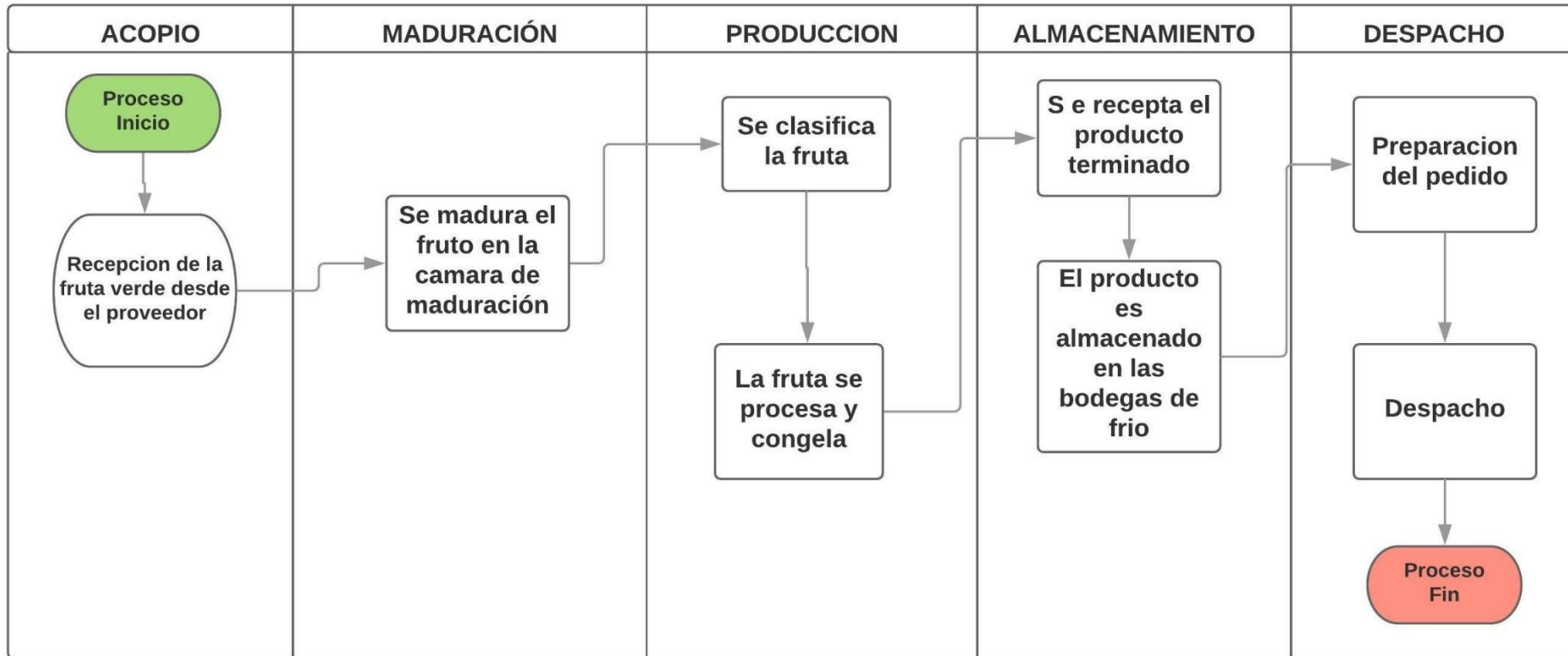
# APÉNDICES

## Apéndice A



## Apéndice B

### Diagrama de procesos



## Apéndice C

### Posiciones requeridas por familia

#### Banano

PRODUCTO	CLASIFICACION	POSICIONES	REQUERIMIENTO	EXCEDENTE
IQ BANANA SLICES 10MM CJ 10KG	A1	96	69	27
IQ BANANO MITADES C/PALETA CJ12.15 KG (198 UND)	A2	28	22	6
IQ BANANA SLICES 10MM SYSCO CJ 20LB (9.07KG)	A3	48	41	8
IQ BANANA SLICES 10MM CJ 13.61KG (30LB)	A4	24	11	14
IQ BANANO ENTERO ALASKO CJ11.3430 KG (25 LB)	A5	28	25	4
IQ BANANA SLICES 10MM CJ 9.07KG (20LB)	A6	36	33	3
IQ BANANA SLICES 10MM PATAGONIA CJ20LB (9.07KG)	A7	20	16	5
IQ BANANA SORT OUT 1F CJ10KG	A8	36	31	5
IQ BANANO MITADES C/PALETA CJ11.40 KG (198 UND)	A9	24	18	7
IQ BANANA SLICES AAA ALASKO 10MM CJ10KG	B1	15	15	0
IQ BANANO ENTERO 22BX CJ10KG	B2	12	12	1
IQ BANANA SLICES 10MM HARVEST CJ 20LB (9.07KG)	B3	15	15	1
IQ BANANA SLICES 10MM RAIN FOREST CJ20LB (9.07 KG)	B4	12	10	2
IQF BANANA HALVES CJ13.61KG (30LB)	B5	24	23	2
IQ BANANO SORT OUT CJ22.68KG	B6	18	17	2
IQ BANANA SLICES 8 MM C/ A.C. SOUTH-AM CJ10KG	B7	12	12	1
IQ BANANA CUBO 10X10 MM CJ 10 KG	B8	12	11	2
IQ BANANA SORT OUT VLM CJ 9.07KG (20LB)	B9	12	9	3
IQ BANANA SLICES 10MM PH 4.4 CJ 10KG				
IQ BANANO SLICES ALASKO AAA 10MM 5X1 CJ5KG				
IQ BANANO ENTERO S/A CJ 10KG				
IQ BANANO ENTERO S/A CJ13.61 KG (30 LB)				
IQ BANANO ENTERO 22BX S/A CJ10KG				
IQ BANANO SLICES S/A.A CJ13.61 KG (30 LB)				
IQ BANANO SLICES ALASKO AAA 10MM 2X5 CJ10 LBS (4.54KG)				
IQ BANANO ENTERO C/PALETA CJ11.5KG(93 UND)				
IQ BANANO SLICES ALASKO AAA 10MM CJ20 LBS (9.07KG)				
IQ BANANA SLICES 10MM 20 x 0.5KG CJ 10KG				
IQ BANANA SLICES 10MM 5 x 2KG FDA AZUL CJ 10KG				
	C	72	71	1

#### Orgánico

PRODUCTO	CLASIFICACION	POSICIONES	REQUERIMIENTO	EXCEDENTE
IQ BANANO ORGANICO SLICES 10MM CJ20LB (9.07KG)	A1	24	24	1
IQ BANANA ORGANICO SLICES 10MM CJ 13.61KG (30LB)	A2	18	17	2
IQ BANANO ORGANICO SLICES 10MM CJ 10KG	A3	21	20	2
IQ BANANO ORGANICO SLICES VLM 10MM 4x5lb CJ 20LB(9.07KG)	A4	18	16	2
IQ BANANO ORGANICO SLICES 10MM 4x5lb CJ 20LB(9.07KG)	A5	9	9	0
IQF BANANA WHOLE ORGANIC 22 BX WITHOUT ACIDS CJ 30 LBS	B1	9	7	3
IQ BANANO ORGANICO WOODSTOCK VLM FDA 227g CJ 2.724Kg	B2	24	21	4
IQ BANANA ORGANICO SLICES 8 MM C/ 3 A.C. SOUTH-AM CJ10KG	B3	9	9	1
IQF ORGANIC BANANA HALVES CJ13.61KG (30LB)	B4	9	9	1
IQ BANANA ORGANICO F.T. SLICES 10 MM CJ 10 KG	B5	3	2	1
IQ BANANO ORGANICO SLICES 10MM PH 4.4 CJ 10KG				
IQ BANANA ORGANICO SLICES 10MM 5 x 2KG CJ 10KG				
IQF ORGANIC BANANA SLICES WITHOUT ACID NON ASCORBIC CJ 10 KG				
IQF ORGANIC BANANA SLICES 10MM DOLE CJ 10 KG				
IQ BANANO ORGANICO CUBO 10 X10 MM 3 A.C. CJ 10KG				
IQF ORGANIC BANANA SLICES WITH ACID NON ASCORBIC CJ 10 KG				
	C	26	23	3

#### Chocolateado

PRODUCTO	CLASIFICACION	POSICIONES
IQ CHOCOSLICES DB BULK CJ 10.00 Kg	A1	9
IQ CHOK'S SLICES CHOCOLECHE (4x6x12) RETAIL CJ 3.17kg	A2	3
IQ CHOK'S SLICES DARK ORG. (4X20X12) CLUB CJ 10.56kg KVMARK	A3	3
IQ CHOK'S PALETA CHOCOLECHE (1x4x12) RETAIL CJ 3.6kg	B1	8
IQ CHOK'S SLICES DARK (4X6X12) RETAIL CJ 3.17kg SHINSEGAE KOREA	B2	9
IQ CHOK'S SLICES CHOCOLECHE (4x6x12) RETAIL CJ 3.17kg SHINSEGAE KOREA		
IQ CHOK'S SLICES DARK ORG. (4X20X12) CLUB CJ 10.56kg BORTWICK COSTCO AUSTRALIA	C	7
IQ CHOCOSLICES MILK BULK ( 20X500G) CJ 10.00 Kg		
PP	-	9

# Apéndice D

## Distribución de los productos por propuestas

### Propuesta 1

### Familia Banano

		FAMILIA BANANO																				
NIVELA	18	4 POSICIONES				3 POSICIONES			4 POSICIONES				3 POSICIONES			4 POSICIONES				3 POSICIONES		
	17	A8 A8 A8 A8				C C C C			A8 A8 A8 A8				C C C C			A8 A8 A8 A8				C C C C		
	16	A8 A8 A8 A8				C C C C			A8 A8 A8 A8				C C C C			A8 A8 A8 A8				C C C C		
	15	A3 A3 A3 A3				C C C C			A3 A3 A3 A3				C C C C			A3 A3 A3 A3				C C C C		
	14	A3 A3 A3 A3				C C C C			A3 A3 A3 A3				C C C C			A3 A3 A3 A3				C C C C		
	13	A3 A3 A3 A3				C C C C			A3 A3 A3 A3				C C C C			A3 A3 A3 A3				C C C C		
	12	A3 A3 A3 A3				C C C C			A3 A3 A3 A3				C C C C			A3 A3 A3 A3				C C C C		
	11	A2 A2 A2 A2				C C C C			A2 A2 A2 A2				C C C C			A2 A2 A2 A2				C C C C		
	10	A2 A2 A2 A2				C C C C			A2 A2 A2 A2				C C C C			A2 A2 A2 A2				C C C C		
	9	A2 A2 A2 A2				C C C C			A2 A2 A2 A2				C C C C			A2 A2 A2 A2				C C C C		
	8	A1 A1 A1 A1				C C C C			A6 A6 A6 A6				C C C C			A1 A1 A1 A1				C C C C		
	7	A1 A1 A1 A1				C C C C			A6 A6 A6 A6				C C C C			A1 A1 A1 A1				C C C C		
	6	A1 A1 A1 A1				C C C C			A6 A6 A6 A6				C C C C			A1 A1 A1 A1				C C C C		
	5	A1 A1 A1 A1				C C C C			A5 A5 A5 A5				C C C C			A1 A1 A1 A1				C C C C		
	4	A1 A1 A1 A1				C C C C			A5 A5 A5 A5				C C C C			A1 A1 A1 A1				C C C C		
	3	A1 A1 A1 A1				C C C C			A4 A4 A4 A4				C C C C			A1 A1 A1 A1				C C C C		
	2	A1 A1 A1 A1				C C C C			A4 A4 A4 A4				C C C C			A1 A1 A1 A1				C C C C		
	1	A1 A1 A1 A1				C C C C			A4 A4 A4 A4				C C C C			A1 A1 A1 A1				C C C C		

### Familia Orgánico

		FAMILIA BANANO ORGANICO																				
NIVELA	18	4 POSICIONES				3 POSICIONES			4 POSICIONES				3 POSICIONES			4 POSICIONES				3 POSICIONES		
	17	4 POSICIONES				C C C C			4 POSICIONES				C C C C			4 POSICIONES				C C C C		
	16	4 POSICIONES				B4 B4 B4			4 POSICIONES				B4 B4 B4			4 POSICIONES				B4 B4 B4		
	15	4 POSICIONES				B3 B3 B3			4 POSICIONES				B3 B3 B3			4 POSICIONES				B3 B3 B3		
	14	4 POSICIONES				B2 B2 B2			4 POSICIONES				B2 B2 B2			4 POSICIONES				B2 B2 B2		
	13	4 POSICIONES				B2 B2 B2			4 POSICIONES				B2 B2 B2			4 POSICIONES				B2 B2 B2		
	12	4 POSICIONES				B2 B2 B2			4 POSICIONES				B2 B2 B2			4 POSICIONES				B2 B2 B2		
	11	4 POSICIONES				A5 A5 A5			4 POSICIONES				A5 A5 A5			4 POSICIONES				A5 A5 A5		
	10	4 POSICIONES				A4 A4 A4			4 POSICIONES				A4 A4 A4			4 POSICIONES				A4 A4 A4		
	9	4 POSICIONES				A4 A4 A4			4 POSICIONES				A4 A4 A4			4 POSICIONES				A4 A4 A4		
	8	4 POSICIONES				A3 A3 A3			4 POSICIONES				A3 A3 A3			4 POSICIONES				A3 A3 A3		
	7	4 POSICIONES				A3 A3 A3			4 POSICIONES				A3 A3 A3			4 POSICIONES				A3 A3 A3		
	6	4 POSICIONES				A3 A3 A3			4 POSICIONES				A3 A3 A3			4 POSICIONES				A3 A3 A3		
	5	4 POSICIONES				A2 A2 A2			4 POSICIONES				A2 A2 A2			4 POSICIONES				A2 A2 A2		
	4	4 POSICIONES				A2 A2 A2			4 POSICIONES				A2 A2 A2			4 POSICIONES				A2 A2 A2		
	3	4 POSICIONES				A1 A1 A1			4 POSICIONES				A1 A1 A1			4 POSICIONES				A1 A1 A1		
	2	4 POSICIONES				A1 A1 A1			4 POSICIONES				A1 A1 A1			4 POSICIONES				A1 A1 A1		
	1	4 POSICIONES				A1 A1 A1			4 POSICIONES				A1 A1 A1			4 POSICIONES				A1 A1 A1		





# Propuesta 2

## Banano

### FAMILIA BANANO

NIVELA		4 POSICIONES				3 POSICIONES			4 POSICIONES				3 POSICIONES				
18	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	18	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9
17	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	17	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
16	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	16	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
15	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	15	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
14	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	14	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
13	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	13	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
12	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	12	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
11	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	11	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
10	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	10	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7
9	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	9	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7
8	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	8	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7
7	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7
6	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	6	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7
5	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	5	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6
4	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	4	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6
3	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	3	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6
2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	2	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6
1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	1	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6

NIVELB		4 POSICIONES				3 POSICIONES			4 POSICIONES				3 POSICIONES				
18	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	18	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9	A9
17	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	17	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
16	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	16	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
15	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	15	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
14	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	14	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
13	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	A4	13	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
12	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	12	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
11	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	11	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8	A8
10	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	10	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7
9	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	9	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7
8	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	8	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7
7	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7
6	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	6	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7	A7
5	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	5	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6
4	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	4	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6
3	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	3	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6
2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	2	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6
1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	1	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6	A6

NIVELA		4 Posiciones				3 Posiciones		
13								
12								
11								
10	C3	C3	C3	C3	B7	B7	B7	
9	C2	C2	C2	C2	B7	B7	B7	
8	C2	C2	C2	C2	B7	B7	B7	
7	C1	C1	C1	C1	B7	B7	B7	
6	B6	B6	B6	B6	B6	B6	B6	
5	B5	B5	B5	B5	B6	B6	B6	
4	B5	B5	B5	B5	B5	B5	B5	
3	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4	
2	B2	B2	B2	B2	B3	B3	B3	
1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	

NIVELB		4 Posiciones				3 Posiciones		
13								
12								
11								
10	C4	C4	C4	C4				
9	C2	C2	C2	C2				
8	C2	C2	C2	C2				
7	C1	C1	C1	C1				
6	B6	B6	B6	B6				
5	B5	B5	B5	B5				
4	B5	B5	B5	B5				
3	B4	B4	B4	B4				
2	B2	B2	B2	B2				
1	B1	B1	B1	B1				

NIVELB		4 Posiciones				3 Posiciones		
13								
12								
11								
10	C4	C4	C4	C4				
9	C2	C2	C2	C2				
8	C2	C2	C2	C2				
7	C1	C1	C1	C1				
6	B6	B6	B6	B6				
5	B5	B5	B5	B5				
4	B5	B5	B5	B5				
3	B4	B4	B4	B4				
2	B2	B2	B2	B2				
1	B1	B1	B1	B1				

NIVELC		4 Posiciones				3 Posiciones		
13								
12								
11								
10	C	C	C	C				
9	C5	C5	C5	C5				
8	C2	C2	C2	C2				
7	C1	C1	C1	C1				
6	B6	B6	B6	B6				
5	B5	B5	B5	B5				
4	B5	B5	B5	B5				
3	B4	B4	B4	B4				
2	B2	B2	B2	B2				
1	B1	B1	B1	B1				

NIVELC		4 Posiciones				3 Posiciones		
13								
12								
11								
10	C	C	C	C				
9	C5	C5	C5	C5				
8	C2	C2	C2	C2				
7	C1	C1	C1	C1				
6	B6	B6	B6	B6				
5	B5	B5	B5	B5				
4	B5	B5	B5	B5				
3	B4	B4	B4	B4				
2	B2	B2	B2	B2				
1	B1	B1	B1	B1				

NIVELC		4 Posiciones				3 Posiciones		
13								
12								
11								
10	C	C	C	C				
9	C5	C5	C5	C5				
8	C2	C2	C2	C2				
7	C1	C1	C1	C1				
6	B6	B6	B6	B6				
5	B5	B5	B5	B5				
4	B5	B5	B5	B5				
3	B4	B4	B4	B4				
2	B2	B2	B2	B2				
1	B1	B1	B1	B1				

# Orgánico

## FAMILIA BANANO ORGANICO

NIVEL A		Camara 4			NIVEL B		Camara 4			Camara 3	
18	4 POSICIONES	C4	C4	C4	18	4 POSICIONES	C4	C4	C4	18	4 POSICIONES
17	4 POSICIONES	C4	C4	C4	17	4 POSICIONES	C5	C5	C5	17	4 POSICIONES
16	4 POSICIONES	C3	C3	C3	16	4 POSICIONES	C5	C5	C5	16	4 POSICIONES
15	4 POSICIONES	C1	C1	C1	15	4 POSICIONES	C1	C1	C1	15	4 POSICIONES
14	4 POSICIONES	B4	B4	B4	14	4 POSICIONES	B4	B4	B4	14	4 POSICIONES
13	4 POSICIONES	B3	B3	B3	13	4 POSICIONES	B3	B3	B3	13	4 POSICIONES
12	4 POSICIONES	B2	B2	B2	12	4 POSICIONES	B2	B2	B2	12	4 POSICIONES
11	4 POSICIONES	B2	B2	B2	11	4 POSICIONES	B2	B2	B2	11	4 POSICIONES
10	4 POSICIONES	B2	B2	B2	10	4 POSICIONES	B2	B2	B2	10	4 POSICIONES
9	4 POSICIONES	A5	A5	A5	9	4 POSICIONES	A5	A5	A5	9	4 POSICIONES
8	4 POSICIONES	A4	A4	A4	8	4 POSICIONES	A4	A4	A4	8	4 POSICIONES
7	4 POSICIONES	A4	A4	A4	7	4 POSICIONES	A4	A4	A4	7	4 POSICIONES
6	4 POSICIONES	A3	A3	A3	6	4 POSICIONES	A3	A3	A3	6	4 POSICIONES
5	4 POSICIONES	A3	A3	A3	5	4 POSICIONES	A3	A3	A3	5	4 POSICIONES
4	4 POSICIONES	A2	A2	A2	4	4 POSICIONES	A2	A2	A2	4	4 POSICIONES
3	4 POSICIONES	A1	A1	A1	3	4 POSICIONES	A2	A2	A2	3	4 POSICIONES
2	4 POSICIONES	A1	A1	A1	2	4 POSICIONES	A1	A1	A1	2	4 POSICIONES
1	4 POSICIONES	A1	A1	A1	1	4 POSICIONES	A1	A1	A1	1	4 POSICIONES

NIVEL A		Camara 1			NIVEL B		Camara 1			NIVEL C		Camara 1		
13	4 POSICIONES	C4	C4	C4	13	4 POSICIONES	C4	C4	C4	13	4 POSICIONES	C4	C4	C4
12	4 POSICIONES	C5	C5	C5	12	4 POSICIONES	C5	C5	C5	12	4 POSICIONES	C5	C5	C5
11	4 POSICIONES	C5	C5	C5	11	4 POSICIONES	C5	C5	C5	11	4 POSICIONES	C5	C5	C5
10	4 POSICIONES	C4	C4	C4	10	4 POSICIONES	C4	C4	C4	10	4 POSICIONES	C4	C4	C4
9	4 POSICIONES	C5	C5	C5	9	4 POSICIONES	C5	C5	C5	9	4 POSICIONES	C5	C5	C5
8	4 POSICIONES	C5	C5	C5	8	4 POSICIONES	C5	C5	C5	8	4 POSICIONES	C5	C5	C5
7	4 POSICIONES	C4	C4	C4	7	4 POSICIONES	C4	C4	C4	7	4 POSICIONES	C4	C4	C4
6	4 POSICIONES	C5	C5	C5	6	4 POSICIONES	C5	C5	C5	6	4 POSICIONES	C5	C5	C5
5	4 POSICIONES	C5	C5	C5	5	4 POSICIONES	C5	C5	C5	5	4 POSICIONES	C5	C5	C5
4	4 POSICIONES	C4	C4	C4	4	4 POSICIONES	C4	C4	C4	4	4 POSICIONES	C4	C4	C4
3	4 POSICIONES	C5	C5	C5	3	4 POSICIONES	C5	C5	C5	3	4 POSICIONES	C5	C5	C5
2	4 POSICIONES	C5	C5	C5	2	4 POSICIONES	C5	C5	C5	2	4 POSICIONES	C5	C5	C5
1	4 POSICIONES	C5	C5	C5	1	4 POSICIONES	C5	C5	C5	1	4 POSICIONES	C5	C5	C5

NIVEL A		Camara 2		NIVEL B		Camara 2		NIVEL C		Camara 2	
13	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones		13	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones		13	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones	
12	4 POSICIONES	PP Baldes 15 Posiciones		12	4 POSICIONES	PP Baldes 15 Posiciones		12	4 POSICIONES	PP Baldes 15 Posiciones	
11	4 POSICIONES	PT Baldes 6 posiciones		11	4 POSICIONES	PT Baldes 6 posiciones		11	4 POSICIONES	PT Baldes 6 posiciones	
10	4 POSICIONES	Paletización 6 posiciones		10	4 POSICIONES	Paletización 6 posiciones		10	4 POSICIONES	Paletización 6 posiciones	
9	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones		9	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones		9	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones	
8	4 POSICIONES	PP Baldes 15 Posiciones		8	4 POSICIONES	PP Baldes 15 Posiciones		8	4 POSICIONES	PP Baldes 15 Posiciones	
7	4 POSICIONES	PT Baldes 6 posiciones		7	4 POSICIONES	PT Baldes 6 posiciones		7	4 POSICIONES	PT Baldes 6 posiciones	
6	4 POSICIONES	Paletización 6 posiciones		6	4 POSICIONES	Paletización 6 posiciones		6	4 POSICIONES	Paletización 6 posiciones	
5	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones		5	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones		5	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones	
4	4 POSICIONES	PP Baldes 15 Posiciones		4	4 POSICIONES	PP Baldes 15 Posiciones		4	4 POSICIONES	PP Baldes 15 Posiciones	
3	4 POSICIONES	PT Baldes 6 posiciones		3	4 POSICIONES	PT Baldes 6 posiciones		3	4 POSICIONES	PT Baldes 6 posiciones	
2	4 POSICIONES	Paletización 6 posiciones		2	4 POSICIONES	Paletización 6 posiciones		2	4 POSICIONES	Paletización 6 posiciones	
1	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones		1	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones		1	4 POSICIONES	PP Cajas 9 Posiciones	

# Chocolateados

## FAMILIA CHOCOLATEADOS

NIVEL A		Camara 4		Camara 3		NIVEL B		Camara 4		Camara 3	
18	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		18	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
17	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		17	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
16	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		16	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
15	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		15	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
14	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		14	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
13	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		13	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
12	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		12	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
11	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		11	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
10	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		10	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
9	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		9	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
8	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		8	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
7	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		7	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
6	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		6	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
5	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		5	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
4	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		4	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES	
3	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		3	4 POSICIONES	3 POS.		A3 A3 A3	
2	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		2	4 POSICIONES	3 POS.		A2 A2 A2	
1	4 POSICIONES	3 POS.		3 POSICIONES		1	4 POSICIONES	3 POS.		A1 A1 A1	

NIVEL A		Camara 1	
A7	A7	C4	C4
A7	A7	C5	C5
A7	A7	C5	C5
A3	A3	C4	C4
A3	A3	C5	C5
A3	A3	C5	C5
A4	A4	C4	C4
A4	A4	C5	C5
A4	A4	C5	C5
A1	A1	C4	C4
A1	A1	C5	C5
A1	A1	C5	C5

PP cajas 52 posiciones	
Camara 2	
PP Cajas 9 Posiciones	
PP Baldes 15 Posiciones	
PT Baldes 6 posiciones	
Paletización 6 posiciones	

NIVEL B		Camara 1	
A7	A7	C4	C4
A7	A7	C5	C5
A7	A7	C5	C5
A3	A3	C4	C4
A3	A3	C5	C5
A3	A3	C5	C5
A4	A4	C4	C4
A4	A4	C5	C5
A4	A4	C5	C5
A1	A1	C4	C4
A1	A1	C5	C5
A1	A1	C5	C5

PP cajas 52 posiciones	
Camara 2	
PP Cajas 9 Posiciones	
PP Baldes 15 Posiciones	
PT Baldes 6 posiciones	
Paletización 6 posiciones	

NIVEL C		Camara 1	
A7	A7	C4	C4
A7	A7	C5	C5
A7	A7	C5	C5
A3	A3	C4	C4
A3	A3	C5	C5
A3	A3	C5	C5
A4	A4	C4	C4
A4	A4	C5	C5
A4	A4	C5	C5
A1	A1	C4	C4
A1	A1	C5	C5
A1	A1	C5	C5

PP cajas 52 posiciones	
Camara 2	
PP Cajas 9 Posiciones	
PP Baldes 15 Posiciones	
PT Baldes 6 posiciones	
Paletización 6 posiciones	

# Apéndice E

## Comparativo de % de ocupación de almacenamiento actual y por propuesta

% Ocupación de bodega

