

FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN PARA DISTRIBUCIÓN  
CONSOLIDADA DE PRODUCTOS EN UNA EMPRESA PRODUCTORA Y  
DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS EN VENEZUELA”**

**TRABAJO DE GRADO**

presentado ante la

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

como parte de los requisitos para optar al título de

**I N G E N I E R O**

**I N D U S T R I A L**

**REALIZADO POR: Adriana Alejandra Carballo Fernández**

**TUTOR ACADEMICO: Luis Gutiérrez**

Caracas, 8 de Octubre 2018

## AGRADECIMIENTOS

En el presente trabajo de grado quiero agradecer en primer lugar a mi familia por confiar en mí y darme la oportunidad de lograr mis metas en esta maravillosa casa de estudio, la cual me brindó una cantidad incontable de conocimientos, experiencias, metas y sobre todo me enseñó como superar las adversidades que se me presentaban en el transcurso del tiempo. A mi papá por su ejemplo de constancia, su apoyo incondicional y por ser esa persona que lucha todos los días por enseñarnos que con esfuerzo todo es posible. A mi mamá por ser esa persona alegre que siempre nos muestra la cara positiva de la vida y a utilizar las cosas negativas para generar nuevas oportunidades, por sus buenos consejos y cariño. A mi hermana que siempre estuvo a mi lado en este largo camino de lucha, por ser mi amiga y mi apoyo en todos los aspectos.

Sin ustedes no hubiese sido posible, les agradezco todo lo que soy y seré, este logro es de ustedes también.

A mi novio, Paulo Da Camara por formar parte de esta meta culminada y por siempre brindarme su fuerza para seguir, por regalarme los mejores y más sinceros consejos, por su ayuda incondicional en muchas de las asignaturas cursadas a lo largo de la carrera y por su cariño inmejorable.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal, que hacen de la Universidad Católica Andrés Bello una casa de estudio donde se cumplen sueños y se crece se construye el futuro. A mis profesores, por su empeño y dedicación en hacerme un profesional de éxito. A mi tutor, Luis Gutiérrez, por sus conocimientos compartidos y esmero a lo largo de este trabajo de grado.

Agradezco también a todas aquellas personas que directa o indirectamente, me han apoyado en este largo camino, amigos, compañeros y demás familiares.

## INDICE GENERAL

1.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	1
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	1
3.	OBJETIVOS.....	4
3.1	Objetivo General .....	4
3.2	Objetivos Específicos .....	5
4.	ALCANCE. ....	5
5.	LIMITACIONES.....	6
6.	DEFINICIONES DE LA EMPRESA.....	7
6.1	Centro de Distribución .....	7
6.2	Agencia.....	7
6.3	Transporte Primario.....	7
6.4	Nivel de servicio.....	7
7.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	8
7.1	Historia .....	8
7.2	Razón de Ser: .....	8
7.3	Negocios que Conforman Empresas Polar:.....	9
7.3.1	Cervecería Polar:.....	10
7.3.2	Pepsi-Cola Venezuela: .....	10
7.3.3	Dirección de Ventas y Distribución:.....	10
7.3.4	Dirección de Operaciones: .....	10
7.3.5	Aspectos teóricos: .....	11

7.3.6	Antecedentes .....	15
8.	Caracterización del estudio.....	15
8.1	Tipo de Investigación .....	16
8.2	Enfoque de la Investigación .....	16
8.3	Diseño de la Investigación .....	16
8.4	Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos .....	16
8.5	Observación Directa Simple.....	16
8.6	Estructura Desagregada Trabajo Especial de Grado .....	17
	FASE I	
	FASE II	
	FASE III	
FASE IV	.....	17
8.7	Recopilación de información .....	18
8.8	Variables.....	18
9.	Realización de cálculos y construcción del modelo .....	18
9.1.1	Clasificación y conteo de secos .....	19
9.1.2	Estudio de la variabilidad de la demanda mensualmente .....	19
9.1.3	Interpretación y seguimiento del sistema de distribución en la red .....	19
9.1.4	Consideración del nivel de servicio Actual .....	19
9.1.5	Validación del modelo .....	20
10.	Descripción de la situación actual: .....	20
10.1	Descripción de los portafolios de productos terminados de ambos negocios.	21
10.2	Características Generales de Plantas de Cervecería Polar y Pepsi-Cola Venezuela.	21

10.3	Descripción de la información base de las Agencias que actúan como destino final en la red de distribución de producto terminado de ambos negocios.....	22
10.4	Ubicación nacional de Agencias de Cervecería Polar, C.A. ....	22
10.5	Descripción del funcionamiento actual de la red de distribución de producto terminado entre plantas y agencias.....	24
10.6	Descripción general de la flota existente para la distribución de producto terminado:	24
10.7	Conteo de ocurrencia de secos (SKU/ Agencia) .....	25
10.8	Estudio de la variabilidad de la demanda mensualmente.....	29
10.9	Interpretación actual de la red de distribución de producto terminado para ambos negocios involucrados .....	34
10.9.1	Descripción operativa actual del despacho de producto terminado en conjunto con la flota existente. ....	35
10.10	Diagrama spaghetti de la red operativa actual del despacho de producto terminado en conjunto .....	36
10.11	Representación Cuantitativa de la figura 26. ....	37
10.12	Descripción de los procesos principales de transporte de producto terminado:	37
10.12.1	Caracterización de dimensiones de paletizado según el portafolio. .	38
10.13	Procesos involucrados en la red de distribución de PT.....	38
10.13.1	Despacho de Producto Terminado de Distribución Conjunta desde Planta PCV hacia Planta CyM.....	38
10.13.2	Recepción de Producto Terminado de Distribución Conjunta en Planta CyM, Faltantes de PT y Devoluciones de PT:.....	39
10.13.3	Almacenamiento de Producto Terminado de Distribución Conjunta En Planta y agencias .....	39

11.	Secos.....	44
12.	Variabilidad de la demanda Mensualmente.....	44
12.1.1	Descripción de la flota contemplada para el estudio de la red de distribución propuesta.....	45
12.1.2	Modelo propuesto para la mejora de preparación y distribución de cargas.	46
12.1.3	Tabla explicativa de la cantidad flota necesaria para la cobertura de la demanda en las agencias según el escenario propuesto en el presente estudio. ....	54
12.1.4	Cuadro comparativo entre Modelo Propuesto Vs Modelo Operativo actual	54
12.1.5	Representación gráfica de consolidación de carga pura de producto PCV	56
12.1.6	Representación gráfica de consolidación de carga pura de producto CyM	57
12.1.7	Capacidades de almacenamiento en las plantas que operan como almacén buffer de producto terminado. ....	58
12.1.8	Almacenamiento mínimo necesario para cumplir con el objetivo.....	58
12.1.9	Diagrama de Venn en donde se establecen las diferencias entre el modelo propuesto en el trabajo de grado y el modelo operativo de la empresa. ....	59
12.1.10	Modelo propuesto Vs Modelo actual operativo.....	60
13.	Análisis del aumento y disminución de la demanda: .....	65
14.	Análisis de la afectación del nivel de servicio luego del estudio realizado....	66
14.1	Nivel de servicio modelo operativo actual .....	67
14.2	Nivel de servicio Propuesto.....	67
15.	Costo Beneficio de modelo propuesto.....	68

16.	Hallazgos .....	70
PT	16.1 Funcionamiento del Modelo operativo actual de la red de distribución de	71
distribución	16.2 Funcionamiento del modelo diseñado como suplemento de la red de	72
	17. Grado de cumplimiento de los objetivos específicos. ....	73
	18. Requerimientos .....	74
	19. Referencias Bibliográficas.....	75
	19.1 Referencias Electrónicas. ....	76

### **INDICE DE FIGURAS**

	Figura 1 Compañías ( Negocios empresas Polar). Fuente: Intranet Empresas Polar	
C.A.....		9
	Figura 2 Portafolio de productos de cervecería Polar. Fuente Intranet Empresas Polar	
C.A.....		10
	Figura 3 Portafolio de Pepsi Cola Venezuela. Fuente: Intranet empresas Polar .....	10
	Figura 4 Estructura desagregada del trabajo de grado. Fuente: Propia .....	17
	Figura 5 Estructura del modelo de planificación del abastecimiento de PT. ....	20
	Figura 6 Portafolios operativos para el presente estudio. Fuente: Propia .....	21
	Figura 7 Descripción de las plantas Productoras de PT. Fuente: Propia.....	21
	Figura 8 Descripción de agencias receptoras de PT. Fuente: Propia.....	22
	Figura 9 Ubicación Nacional de Plantas y agencias involucradas en los modelos de	
distribución. Fuente: Propia.....		23
	Figura 10 Diagrama de funcionamiento de distribución para la red de despacho de	
PT. Fuente: Propia. ....		24

Figura 11 Representación gráfica de secos en portafolio PCV en agencias involucradas. Fuente: Propia .....	27
Figura 12 Representación Gráfica de secos en el portafolio de CyM en agencias involucradas. Fuente: Propia. ....	28
Figura 13 Representación gráfica del comportamiento de la demanda del portafolio PCV en cada agencia. Fuente: Propia.....	29
Figura 14 Representación gráfica del comportamiento de la demanda del portafolio PCV en las agencias. Fuente: Propia.....	30
Figura 15 Representación gráfica del comportamiento de la demanda en el portafolio PCV para cada agencia. Fuente: Propia.....	31
Figura 16 Representación gráfica de la demanda del portafolio PCV para la totalidad de las agencias. Fuente: Propia.....	31
Figura 17 Representación gráfica del comportamiento de la demanda CyM para cada agencia. Fuente: Propia.....	32
Figura 18 Representación gráfica del comportamiento de la demanda del portafolio CyM en las agencias. Fuente: Propia.....	33
Figura 19 Representación gráfica del comportamiento de la demanda CYM en la totalidad de las agencias. Fuente: propia .....	34
Figura 20 Paletización de producto terminado PCV. Fuente: Propia .....	35
Figura 21 Paletización de producto terminado CyM. Fuente: Propia .....	36
Figura 22 Representación gráfica del modelo operativo actual en la red de distribución. Fuente: Propia.....	36
Figura 23 Esquema de funcionamiento de operaciones de PT .....	37
Figura 24 Comparación dimensional de Paletizado. Fuente: Propia.....	38
Figura 25 Consolidación actual de PT. Fuente: Propia. ....	38

Figura 26 Flujograma de despacho de producto terminado de plantas a plantas y de Plantas a agencias. Fuente: Propia.....	41
Figura 27 Flujograma de recepción de producto terminado. Fuente: Propia. ....	42
Figura 28 Flujograma de almacenaje de Producto terminado. Fuente: Propia.....	43
Figura 29 Descripción de flota disponible para despacho de PT. Fuente: Propia. ...	45
Figura 30 Esquematización del tipo de contenedor propuesto para la distribución de producto terminado para ambos negocios. Fuente: Propia.....	46
figura 31 Diagrama Spaghetti de envíos directos desde plantas de producción PCV con portafolio único PCV a las agencias. Fuente: Propia.....	49
figura 32 Diagrama Spaghetti de envíos de acopio entre plantas para completar la consolidación de carga y abastecer el buffer en plantas CyM.....	50
figura 33 Diagrama spaghetti de envíos directos desde plantas CyM con portafolio único CyM y complemento de gandolas a las agencias. Fuente: Propia.....	51
figura 34 Esquematización de la consolidación de carga de producto puro PCV. Fuente. Propia.....	56
figura 35 Esquematización de la consolidación de carga de producto puro CyM. Fuente: Propia.....	57
figura 36 Relaciones comparativas entre modelos existentes( Modelo operativo actual en la empresa Vs Modelo propuesto en TG). Fuente: Propia.....	59
figura 37 Fluctuación de la demanda. Fuente: Propia .....	66
figura 38 Representación de los niveles de servicio en el modelo operativo actual. Fuente: Propia.....	67
figura 39 Representación de los niveles de servicio en el modelo propuesto. Fuente: Propia.....	67
figura 40 Relación costo- Beneficio de la propuesta generada en el estudio. Fuente: Propia.....	68

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Descripción de antecedentes previos

Tabla 2 Descripción de la recopilación de información. Fuente: Propia

Tabla 3 Descripción de las variables estudiadas en el trabajo de grado. Fuente: Propia

Tabla 4 Leyenda explicativa de mapa de ubicación de plantas y agencias a nivel Nacion  
Fuente: Propia.

Tabla 5 Descripción de flota de camiones desde Pepsi Cola Venezuela hasta plantas de  
Cervecería y malta. Fuente: Propia.

Tabla 6 Descripción de flota desde Plantas de cerveza y Malta hasta las agencias. Fuente:  
Propia.

Tabla 7 Causalidades de ocurrencia de secos en portafolios de ambos negocios. Fuente:  
Propia.

Tabla 8 Descripción cuantitativa del modelo de distribución operativo actualmente en la  
empresa. Fuente: Propia.

Tabla 9 Capacidades de almacenamiento de producto terminado en plantas PCV y CyM  
(Buffer). Fuente: Propia.

Tabla 10 Flota operativa para red de distribución de PT en modelo propuesto. Fuente: Propia

Tabla 11 Flota operativa para red de distribución de PT en modelo Propuesto. Fuente: Propia

Tabla 12 Resumen cuantitativo de figura 35. (Descripción de flota necesaria para distribución  
de PT desde plantas PCV hasta agencias). Fuente: Propia.

Tabla 13 Resumen cuantitativo de figura 36. (Descripción de flota necesaria para distribución  
de PT desde las plantas PCV hasta las plantas CyM y referencia de las gandolas con producto  
combinado. Fuente: Propia.

Tabla 14 Resumen cuantitativo de figura 38. (Descripción de flota necesaria para distribución  
de PT desde plantas CYM hasta las agencias de forma directa. Fuente: Propia.

Tabla 15 Representación cuantitativa de los resultados obtenidos en cuanto a flota necesaria para el cumplimiento de distribución de PT. Fuente: Propia

Tabla 16 Representación cuantitativa de los resultados obtenidos en cuanto a flota necesaria para el cumplimiento de distribución de PT. Fuente: Propia

Tabla 17 Representación cuantitativa de los resultados obtenidos en cuanto a flota necesaria para el cumplimiento de distribución operativo actual. Fuente: Propia

Tabla 18 Capacidades de almacenamiento en las plantas productoras de PT. Fuente: Propia.

Tabla 19 Capacidades de Almacenaje necesarias para plantas Buffer de PT. Fuente: Propia.

Tabla 20 Información resumen de modelo propuesto. Fuente: Propio.

Tabla 21 Información resumen de modelo simulado propuesto. Fuente: Propia

Tabla 22 Información resumen de flota utilizada por modelo operativo propuesto. Fuente Propia.

Tabla 23 Información resumen de modelo operativo actual. Fuente: Propia.

Tabla 24 Información resumen de flota necesaria para cumplimiento en modelo operativo actual. Fuente: Propia.

## **INTRODUCCIÓN**

El trabajo de grado que a continuación se presenta exhibe como título “**DISEÑO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN PARA DISTRIBUCIÓN CONSOLIDADA DE PRODUCTOS EN UNA EMPRESA PRODUCTORA Y DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS EN VENEZUELA**” el mismo se realizó en Cervecería Polar, C.A. y Pepsi cola Venezuela, C.A, siendo estos dos de los tres negocios que conforman el consorcio “Empresas Polar”, el cual es uno de los encargados de la producción y distribución de alimentos y bebidas de consumo masivo de primera necesidad en el país.

El presente trabajo de grado se desarrolla en la Gerencia Nacional de operaciones de bebidas, específicamente en Cadena de Suministros, la cual está encargada de administrar todo lo relacionado con los trámites de almacenamiento de insumos, producto terminado, distribución y búsqueda de la flota necesaria para cumplir con los requerimientos de los despachos. Entre las funciones fundamentales de la Gerencia se encontró: Supervisión de espacio físico para almacenar producto terminado e insumos, supervisión de los niveles de inventarios, planificación y entrega de los pedidos solicitados, monitoreo de flota y la atención de los requerimientos que se pueden generar en el área logística, entre otros.

## **CAPÍTULO I DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En el capítulo que a continuación se presenta, se introduce el problema o el tema que se desea tratar a lo largo de la investigación, adicionalmente se establecen las metas (objetivos) acompañado de las posibles limitaciones y el alcance del proyecto.

### **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

Empresas Polar está estructurada bajo tres (3) líneas de negocio como lo son Cervecería Polar, Pepsi-Cola Venezuela, C.A. y Alimentos Polar, C.A. Este trabajo se

enfocará únicamente en la Dirección de Operaciones de Bebidas, **Cervecería Polar, C.A. Pepsi-Cola Venezuela, C.A.**, específicamente en la Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas.

La estructura del negocio de **Cervecería Polar** está conformada por (3) Plantas que se distribuyen a lo largo del territorio nacional. Dichas Plantas a su vez son las encargadas de desplegar el portafolio de productos hasta los destinos finales, Agencias.

**Pepsi-Cola Venezuela** contiene (5) Plantas a nivel nacional que se encargan de abastecer sus negocios de manera uniforme y efectiva.

Dentro de la red de distribución de producto terminado de **Cervecería Polar y Pepsi-Cola Venezuela** específicamente la Gerencia Nacional de Operaciones Logísticas, se realiza el abastecimiento del producto terminado de Planta a Planta en los casos requeridos de acopio de producto, de Planta a Agencias y entregas directas a grandes clientes. Pepsi cola Venezuela en este proyecto que está en proceso de desarrollo, se convierte automáticamente en un cliente directo de Cervecería Polar ya que está distribuyendo su portafolio para ser comercializado en la red de agencias de Cervecería Polar

**Cervecería Polar y Pepsi-Cola Venezuela**, son negocios con portafolios diferentes, por tanto, este nuevo proyecto consiste en agregar productos del portafolio de Pepsi cola Venezuela a la red de agencias de producto terminado de Cervecería polar mediante una distribución en conjunto o consolidada de mercancía, es decir, que CyM (**Cervecería y Malta**) comercialice algunos SKU's del portafolio de PCV (**Pepsi-Cola Venezuela**) **en su red de franquicias establecida en la actualidad con un porcentaje de funcionalidad del 80%.**

La Dirección Nacional de Operaciones de bebidas considerando la iniciativa de distribución conjunta o consolidación de mercancía tiene como objetivo principal abastecer con el portafolio de PCV la red de franquicias de Cervecería Polar, aprovechando la alta competitividad que tienen los productos Pepsi Cola Venezuela en el mercado nacional.

Pepsi Cola Venezuela se beneficia de este modelo por el aprovechamiento de la sólida estructura de ventas de Cervecería Polar, la cual significa el 70% de la estructura de ventas

del negocio. A su vez **Pepsi-Cola Venezuela**, expande su portafolio adaptándose como un cliente importante de Cervecería Polar, viéndose beneficiados ambos negocios gracias a esta estrategia de planificación. Otro de los beneficios de este proyecto es la utilización de los recursos de transporte de ambos negocios, lo cual generará grandes beneficios en cuanto a costo.

El modelo de planificación para acompañar la distribución conjunta o consolidada, se plantea como un modelo logístico eficiente y eficaz, que asegure el cumplimiento del nivel de servicio y plan de ventas acordado por ambos negocios. El sistema de recolección de data e información utilizada por la organización es SAP (sistemas, aplicaciones y productos), el cual es un software de gestión en la consistencia de datos para la empresa. Es importante destacar que el modelo inicial se implanto únicamente para 12 agencias pilotos de cervecería Polar.

El modelo de distribución conjunta o consolidación sigue un patrón de implantación específica en el cual la dirección de operaciones de bebidas logró incorporar el proceso en sus modelos de planificación, sin embargo, se requiere por solicitud de ambos negocios que se realice la revisión y validación del funcionamiento del proceso para determinar oportunidades de mejora.

Es decir, la distribución conjunta o consolidación de productos, podemos definirla como aquella operación en donde se surta del portafolio de Pepsi cola Venezuela las Plantas de Cervecería Polar mediante el traslado de mercancía desde las Plantas de producción de Pepsi cola Venezuela y una vez se obtenga toda la mercancía de ambos negocios en las plantas de Cervecería, se proceda a consolidar conjuntamente los portafolios de ambos negocios, para luego ser distribuidos a las agencias que serían el destino final del proceso de distribución.

El proceso de distribución conjunta entre ambos negocios solamente estaría operando desde las plantas de cervecería Polar hasta las agencias de cervecería, ya que el abastecimiento entre plantas es independiente entre negocios con sus respectivos portafolios.

Actualmente el nivel de servicio de ventas de la empresa se está viendo afectado en un 40% ya que el sistema de recolección de data SAP no realiza la consolidación de carga efectiva para el cumplimiento de despachos según la demanda y necesidades del mercado.

Esto se debe a que las dimensiones de paletización de ambos negocios son diferentes (**PCV 1.20m x 0.90cm**), (**CyM 1.20m x 1.20m**) y por consiguiente las configuraciones dentro de las gandolas y las limitantes de peso hacen que el sistema deje en piso gran cantidad de producto necesario para el abastecimiento de producto terminado a su destino final.

Entre las oportunidades de mejora que presenta el negocio se encuentran:

Revisión y mejoras del nivel de servicio del plan de ventas de ambos negocios para generar los ajustes necesarios y situarlo en un 100% de rendimiento.

Configuración de consolidación de carga en gandolas pertenecientes en ambos negocios que generen despachos efectivos para el abastecimiento de los productos.

Con base a todo lo expuesto, surgen las siguientes preguntas:

¿Será posible identificar las nuevas oportunidades que presentan los procesos y procedimientos del abastecimiento de producto terminado para distribución conjunta?

¿Cuál es el impacto de estas oportunidades?

¿Será posible disminuir el efecto que estas proporcionan en los procesos de la empresa?

¿La aplicación de un modelo de planificación para la operación de distribución entre ambos negocios dará valor ofreciendo el mejor servicio a ventas, y manteniendo el control interno de los procesos?

### **3. OBJETIVOS.**

#### **3.1 *Objetivo General***

Diseñar el proceso de planificación para la distribución consolidada de productos en una empresa productora y distribuidora de bebidas en Venezuela.

### 3.2 *Objetivos Específicos*

1. Describir el proceso de planificación presente en la empresa.
2. Identificar las variables que influyen en el proceso de planificación de la distribución del producto terminado de la empresa.
3. Analizar el impacto de las variables identificadas, sobre el abastecimiento producto terminado.
4. Proponer una configuración adecuada de los productos en los medios de transporte y en los niveles de servicio existentes.
5. Determinar los controles de la planificación que permitirán cumplir con el plan.
6. Valorar la relación costo - Beneficio del proceso diseñado.

## 4. ALCANCE.

El proyecto en cuestión tendrá como punto central la incorporación de mejoras en el modelo de planificación en las condiciones de distribución del portafolio de productos que posee una empresa productora de bebidas a nivel nacional. Este trabajo se realizará específicamente en el Centro Empresarial Polar en la zona los Cortijos de Lourdes, los Ruices, Distrito Capital.

La totalidad del presente trabajo de grado se realizará en el período comprendido entre los meses de febrero y agosto del 2018; sin embargo, las mediciones de los datos de estudio se llevarán a cabo entre junio y julio del 2018.

La realización del proyecto alcanza únicamente la revisión de los modelos existentes, en la búsqueda de la integración o mejora de los mismos.

Para efectos del presente trabajo de grado, se desarrollará en 5 plantas de producción de Pepsi cola Venezuela que a su vez despacharan a 3 plantas de cervecería, posteriormente se hará el despacho a las 11 agencias de cervecería Polar los productos del portafolio de Pepsi cola Venezuela en conjunto con los Sku de cervecería que completaran el modelo de distribución.

Una vez generada la propuesta de mejora, se documentará la afectación que las mismas tengan sobre el funcionamiento de la red de distribución, con el fin de determinar los beneficios que se obtengan.

Finalmente, y tomando en consideración los objetivos planteados con anterioridad, se pretenden obtener los siguientes resultados:

1. Utilización de diagrama spaghetti y aplicación de la entrevista no estructurada, donde se representa el modelo operativo actual de distribución planificado por la empresa para la red de distribución de PT.
2. Realización de tablas explicativas de las variables que afectan el modelo operativo actual.
3. Representación y análisis de secos, variabilidad de demanda, niveles de servicio y situación de despacho de PT.
4. Realización de modelos de simulación que representen y generen resultados indicativos de las mejoras obtenidas en el modelo.
5. Documento modelo de las diferentes configuraciones presentes según las necesidades del negocio y diagrama de Venn con resultados obtenidos.
6. Matriz Dofa para entendimiento de los costos-beneficios asociados.

## **5. LIMITACIONES.**

En el desarrollo del presente trabajo existen ciertos factores que pueden incidir en los resultados obtenidos debido a ciertas restricciones, entre las cuales tenemos:

1. Falta de información que proporcione la obtención de datos (SAP).
2. Confidencialidad de la información sobre los procesos en estudio.
3. Disponibilidad de tiempo al momento de cubrir las demandas del modelo.
4. Debido al universo en estudio se diseñará únicamente las configuraciones que mayor impacto generen.
5. Generación de límites dentro del modelo de planificación para el estudio, debido a la complejidad del mismo.

6. Cantidad de tiempo limitado para la completación del plan de mejoras estipulado.

## **6. DEFINICIONES DE LA EMPRESA.**

### **6.1 *Centro de Distribución***

Se define como Centro de Distribución a aquel almacén, que esta acondicionado para recibir tanto materia prima como producto terminado y al mismo tiempo está capacitado para distribuir ambas categorías.

### **6.2 *Agencia***

Se denomina agencia a aquel almacén de características parecidas al centro de distribución, pero con una capacidad menor, lo cual genera la limitación de recibir únicamente producto terminado, de la misma forma están capacitados solo para despachar producto terminado.

### **6.3 *Transporte Primario***

Este tipo de transporte es el encargado de movilizar el producto desde las plantas de producción hasta los centros de distribución o sucursales, tienen como característica fundamental ser vehículos de 5 y 6 ejes. Debido a la misma naturaleza de la red de distribución, este tipo de carros son cargados con productos de una misma categoría.

### **6.4 *Nivel de servicio***

Este indicador se encuentra afectado directamente por el tiempo de entrega de mercancía y el % de cumplimiento en los despachos según las necesidades de demanda que genere el sistema semanalmente. Dicho tiempo s toma a partir de que se genera la necesidad de producción hasta que los mismos son entregados al cliente final. La meta de la empresa es del 90%.

## **CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL**

El presente capitulo tendrá como objetivo principal señalar información importante de todos los temas que serán tratados a lo largo del desarrollo del TG y de los cuales se requiere tener previo conocimiento para una mayor comprensión del estudio.

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En este capítulo se realizará una descripción general de la empresa, resaltando características como son su visión, misión y organización. Además, se hará una introducción de su organización corporativa, así como del portafolio de productos que Pepsi-Cola Venezuela y Cervecería Polar produce y distribuye en el territorio nacional.

### 7.1 *Historia*

Empresas Polar cuenta con un modelo de negocio caracterizado por procesos ágiles, versátiles y eficientes en costos con una infraestructura de producción, comercialización y servicios, altamente tecnificada y apta para desarrollar funciones de fabricación óptimas. Avanza de acuerdo con las dimensiones de las operaciones: más de Nueve (9) plantas de producción ubicadas en sitios estratégicos de la geografía nacional y la red de comercialización más importante de Venezuela, garantizando la presencia de sus productos en más de ciento cincuenta mil (150.000) puntos de venta. Empresas Polar realiza operaciones comerciales en los negocios de cerveza y malta (Cervecería Polar,); alimentos (Alimentos Polar); y refrescos y bebidas no carbonatadas (Pepsi-Cola Venezuela). Sus productos líderes se comercializan en América Latina, Norteamérica, el Caribe y Europa.

Empresas Polar inició sus actividades hace más de un siglo, con el negocio de jabones llamado Mendoza & Compañía. En los años cuarenta (40) la familia decide ampliar su negocio construyendo su primer complejo cervecero en Antímano, Caracas, posteriormente la misma siguió su desarrollo, con la creación de Alimentos Polar, C.A. sociedad que aparece en la palestra con la única función de coordinar y manejar el negocio de alimentos. **(Fuente Interna Empresas Polar).**

### 7.2 *Razón de Ser:*

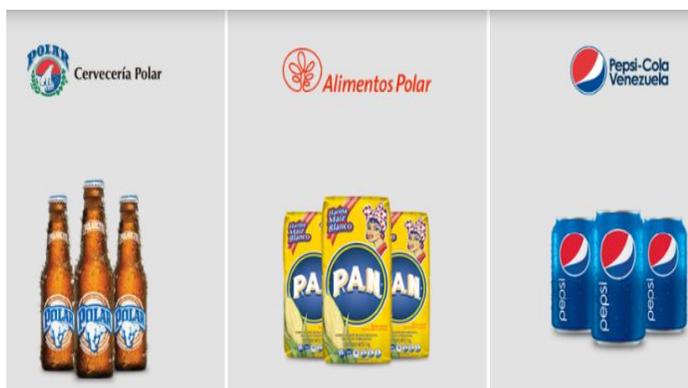
La actividad cotidiana de Empresas Polar es producir, distribuir y ofertar marcas de alimentos y bebidas que satisfagan las necesidades y expectativas de los consumidores, con la mejor calidad y la mejor relación precio-valor. En Empresas Polar, abordan su quehacer como un reto. Transforman las dificultades en

oportunidades, buscando contribuir a la calidad de la vida diaria de todas y cada una de las personas con las que se relacionan, enfocados en su Razón de Ser, Valores y Principios.

En Empresas Polar el sentido del trabajo es contribuir a la calidad de la vida cotidiana de los venezolanos y sus familias, por medio de una amplia y accesible oferta de excelentes marcas de alimentos y bebidas, con la mejor relación precio-valor. Cada uno de los empleados trabaja con pasión aportando al bien de las personas, de las comunidades y del país. **Según Fuente interna de Empresas Polar, C.A (2018).**

### 7.3 *Negocios que Conforman Empresas Polar:*

El consorcio de Empresas Polar lo conforman tres grandes compañías, estas son: **Cervecería Polar C.A,** **Pepsi-Cola Venezuela C.A** y **Alimentos Polar C.A.**, A continuación, se presenta la estructura del consorcio Empresas Polar:



*Figura 1 Compañías ( Negocios empresas Polar). Fuente: Intranet Empresas Polar C.A.*

Sus actividades productivas están centradas en el sector de alimentos y bebidas, donde han ganado la preferencia de los consumidores, lo que ha permitido alcanzar el liderazgo en el mercado a través de un portafolio diversificado de categorías y marcas. El trabajo de grado que a continuación se presenta se lleva a cabo en dos (2) de los tres (3) negocios que maneja Empresas POLAR C.A. siendo esta el área del consorcio encargada de la producción, distribución y venta de **bebidas** de consumo masivo.

### 7.3.1 Cervecería Polar:

Cervecería Polar ofrece productos de altísima calidad en el sector de bebidas a base de cebada malteada (Cerveza y Malta) y uvas fermentadas (Vinos y sus derivados). Contamos con un portafolio de marcas reconocidas en cada uno de los segmentos que atendemos, alcanzando así una clara preferencia en el mercado venezolano.

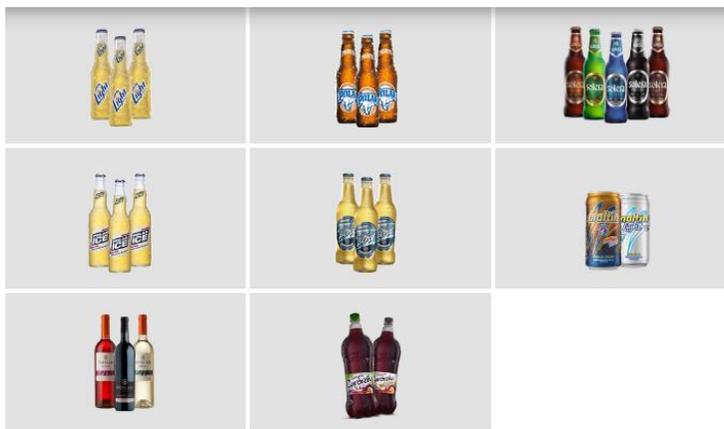


Figura 2 Portafolio de productos de cervecería Polar. Fuente Intranet Empresas Polar C.A.

### 7.3.2 Pepsi-Cola Venezuela:

Cuenta con un gran portafolio de marcas dentro de las categorías de Bebidas Carbonatadas (BC) y No carbonatadas(BNC). Cada producto cuenta con los más altos estándares de calidad y sabor, haciendo que todos tengan un posicionamiento elevado.

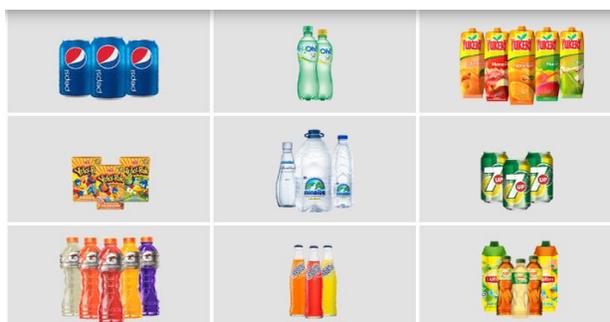


Figura 3 Portafolio de Pepsi Cola Venezuela. Fuente: Intranet empresas Polar

### 7.3.3 Dirección de Ventas y Distribución:

Es la dirección encargada de la venta de producto terminado, igualmente controla la demanda y mantiene contacto directo con los clientes.

### 7.3.4 Dirección de Operaciones:

Esta dirección controla todo lo asociado a la cadena de suministro, arrancando con el abastecimiento de materia prima, gestión de almacenes, planificación integral y transporte de producto terminado.

### 7.3.5 Aspectos teóricos:

#### 7.3.5.1 *Logística*

Ballou (2004) define la Logística de la siguiente manera:

**La Logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.**

#### 7.3.5.2 *Cadena de Suministros*

La cadena de suministros consiste de todas las etapas involucradas, directa o indirectamente, en la satisfacción de un requerimiento de un cliente. La cadena de suministros no solo incluye al fabricante y los proveedores, sino también a los transportistas, almacenes, distribuidores, detallistas y a los clientes mismos.

#### 7.3.5.3 *Demanda*

El propósito de toda empresa de consumo masivo debe ser cubrir satisfactoriamente la demanda de sus clientes. Alcanzar este objetivo permitirá a la empresa, además de un alto nivel de servicio al cliente, crecer y generar valor agregado.

#### 7.3.5.4 *Demanda dependiente*

Es la demanda de un producto o servicio causada por la demanda de otros productos o servicios.

#### 7.3.5.5 *Demanda independiente*

Es la demanda de un producto o servicio generada directamente por el mercado.

#### 7.3.5.6 *Variabilidad predecible*

Es todo cambio en la demanda que puede ser pronosticado. La demanda para muchos productos cambia rápidamente de periodo a periodo, a menudo debido a influencias predecibles.

#### 7.3.5.7 *Pronósticos*

Un concepto importante que comprende la cadena de suministros es el pronóstico. Pronosticar es emitir un enunciado sobre lo que es probable que suceda en el futuro, basándose en un análisis de datos históricos y en consideraciones de juicio. El pronóstico de la demanda futura sirve de base para decisiones estratégicas y operacionales de la cadena de suministros. Las técnicas de pronóstico disminuyen la incertidumbre sobre el futuro y permite adelantarse a los acontecimientos. La base para realización de pronósticos en Pepsi Cola Venezuela y Cervecería Polar se fundamenta en lo que ellos denominan, Plan operacional, el cual es el conjunto de objetivos trazados para un ejercicio económico y aceptado por la alta gerencia, donde se muestran los resultados del negocio en función del compromiso de la dirección. El esquema de planificación incluye la determinación de las ventas por producto, para luego ser desagregadas por agencia, a partir de las cuales se determinarán las necesidades de compra y producción.

#### 7.3.5.8 *Inventario*

Los inventarios son de gran utilidad para hacer frente a las variaciones impredecibles de la demanda.

#### 7.3.5.9 *Inventario cíclico*

Es el inventario promedio que se acumula en la cadena de suministro debido a que una etapa de la misma produce o compra lotes más grandes que aquellos demandados por el cliente. El inventario de ciclo resulta proporcional al tamaño de lote.

#### 7.3.5.10 *Inventario de seguridad*

Es el inventario mantenido con el propósito de satisfacer la demanda que excede los pronósticos para un periodo dado. Se requiere porque las proyecciones son inciertas y una escasez de producto podría resultar en que la demanda real exceda a la demanda planificada.

#### 7.3.5.11 *Distribución*

Según Sunil Chopra (2008) la distribución se refiere a

**“... los pasos a seguir para mover y almacenar un producto desde la etapa del proveedor hasta la del cliente en la cadena de suministro y ocurre entre cada par de etapas”.**

#### ***7.3.5.12 Red de Distribución***

M. Estrada (2007) establece que las redes de distribución

**“...surgen por la necesidad de conectar y transportar bienes de consumo desde su punto de producción (localización de la empresa) hasta el mercado (clientes)”.**

#### ***7.3.5.13 Tipos de Red de Distribución***

Sunil Chopra (2008) en su obra “Administración de la cadena de suministro”, establece seis tipos de red de distribución los cuales se explicarán a continuación:

#### ***7.3.5.14 Almacenaje con el fabricante con envío directo***

En esta opción, el producto se envía en forma directa del fabricante al consumidor final, evitando al minorista (quien toma el pedido e inicia la petición de entrega). Esta opción también se conoce como “remesa directa” (drop-shipping).

#### ***7.3.5.15 Almacenaje con el fabricante con envío directo y consolidación de tránsito.***

A diferencia del envío directo, bajo el cual cada producto del pedido se embarca de manera directa desde su fabricante al cliente final, la consolidación en tránsito combina piezas que proviene de diferentes ubicaciones, de manera que el cliente obtiene una sola entrega.

#### ***7.3.5.16 Seco***

Indicador que registra la existencia de un nivel de inventario de un determinado Sku en una agencia específica de menos de 2 días de ventas.

#### ***7.3.5.17 Días de ventas***

Se define como la relación entre la cantidad de inventario disponible de un determinado Sku y el pronóstico de ventas para un día del mismo

#### 7.3.5.18 *Caja*

Unidad mínima en que se agrupa una cantidad determinada de un mismo Sku.

#### 7.3.5.19 *Camada*

Unidad mínima en que se agrupa una cantidad determinada de cajas de un mismo Sku y que formara paletas

#### 7.3.5.20 *Paleta*

Unidad en que se agrupan camadas de un mismo formato. Unidad mínima de transporte.

#### 7.3.5.21 *Apilamiento*

Cantidad de paletas de un mismo formato que pueden ser colocadas una encima de la otra para ahorrar espacio

#### 7.3.5.22 *SAP*

En su libro “Sistemas de Información” Ralph M & George W establecen que es el sistema SAP:

**“Se desarrolló, desde la perspectiva de la corporación, como un conjunto en lugar de cualquier departamento de negocios. Todos los datos se guardan una sola vez en el sistema y los programas SAP utilizan la misma base de datos con poca redundancia de datos.”**

#### 7.3.5.23 *Indicadores de Gestión*

Según Francisco Rodríguez & Luis Bravo (1992) los indicadores de gestión son:

**“expresiones cuantitativas que nos permiten analizar cuán bien se está administrando la empresa o unidad, en áreas como uso de recursos (eficiencia), cumplimiento de programa (efectividad), errores documentales”**

#### 7.3.5.24 *Elsy Cargo (Programa simulador de consolidación de carga)*

Programa simulador de consolidación de carga que permite establecer los parámetros específicos de cada una de las paletas y del contenedor, con la finalidad de tomar en cuenta

las variables peso y dimensiones de paletas para la optimización de espacio dentro del contenedor. Mediante esta herramienta fue simulada la carga del portafolio de ambos negocios en este trabajo de grado para poder estudiar el comportamiento de la demanda en cuanto a gandolas a utilizar. Ver Anexo E para la visualización de las cargas realizadas en EasyCargo.

### 7.3.6 Antecedentes

Estudios previos tomados en consideración para la elaboración del trabajo de grado.

*Tabla 1 Descripción de antecedentes previos*

Título	Área de estudio. Autor/Tutor	Institución y publicación	Aporte
Mejorar las operaciones de un centro de distribución de alimentos mediante la implementación de un modelo eficiente de preparación de cargas	Estudios gerenciales, económicos y sociales  Autor: Juan bautista Pérez  Tutor: Alexander José Vargas Yáñez	Universidad metropolitana/ 2018	Representación gráfica de resultados. Diagramas Espaghetti
Propuesta de mejoras a la red de distribución de PT en una empresa productora y distribuidos de alimentos en Venezuela	Ingeniería Industrial:  Autor: Marcel del fante Arriaga/ Luis Ramírez Ríos  Tutor: Alirio, Villanueva	Universidad Católica Andrés Bello/2013	Estructura del informe TG. Tipo de investigación y enfoque.
Desarrollo de propuestas de mejoras de los procesos logísticos de un centro de distribución de una empresa de alimentos ubicada en caracas	Ingeniería Industrial:  Autor: Fiorella herrera  Tutor: Alirio, Villanueva	Universidad Católica Andrés Bello/2011	Desarrollo de redacción / metodología de diseño

## CAPÍTULO III MARCO METODOLOGICO

En este capítulo se busca detallar la metodología empleada para la realización del TG.

### 8. Caracterización del estudio

En éste capítulo se encuentra toda la información relacionada con los lineamientos metodológicos para la ejecución del trabajo especial de grado, concretamente se detalla el tipo de investigación, el enfoque, el diseño y lo relacionado con la unidad de análisis de datos, así como la recolección de los mismos.

### **8.1 *Tipo de Investigación***

El enfoque que se le dio a la investigación realizada fue de tipo proyectiva, modalidad proyecto factible, la cual presenta propuesta de mejoras que enfrentan los problemas detectados luego de haber realizado el análisis de la situación actual.

### **8.2 *Enfoque de la Investigación***

Se establece una investigación de enfoque mixto, ya que se hace uso tanto de indicadores de gestión numéricos que miden la eficiencia de los procesos como de entrevistas no estructuradas para caracterizar la red de distribución sobre la cual se realiza la propuesta de mejora.

### **8.3 *Diseño de la Investigación***

El diseño de investigación se divide en dos tipos: experimentales y no experimentales. El diseño de este estudio, es de tipo no experimental, dado que no se manipulan las variables independientes, las mismas ya han tomado su valor en el tiempo, es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. En esta investigación se propone, después del estudio de un grupo de indicadores numéricos, una serie de mejoras a la planificación de la red de distribución de producto terminado de la empresa para el modelo de implementación de distribución conjunta. Por ende, es una investigación no experimental, donde se observa el fenómeno a estudiar y se procede a evaluar las características del mismo.

### **8.4 *Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos***

Las Técnicas seleccionadas de recolección de datos son diversas. Para la presente investigación se utilizaron; la observación directa, la entrevista no estructurada y el análisis documental generado por el sistema operativo SAP.

### **8.5 *Observación Directa Simple***

Esta herramienta se basa en hacer acto de presencia mientras se llevan a cabo las labores de interés para el estudio, sin intervenir en la actividad ni cambiar las condiciones de ejecución de la mismo.

## 8.6 Estructura Desagregada Trabajo Especial de Grado

A continuación, se muestra de una forma desagregada los objetivos y estructura requeridos para el desarrollo de la tesis, con la metodología y herramientas necesarias para cumplir los mismos.

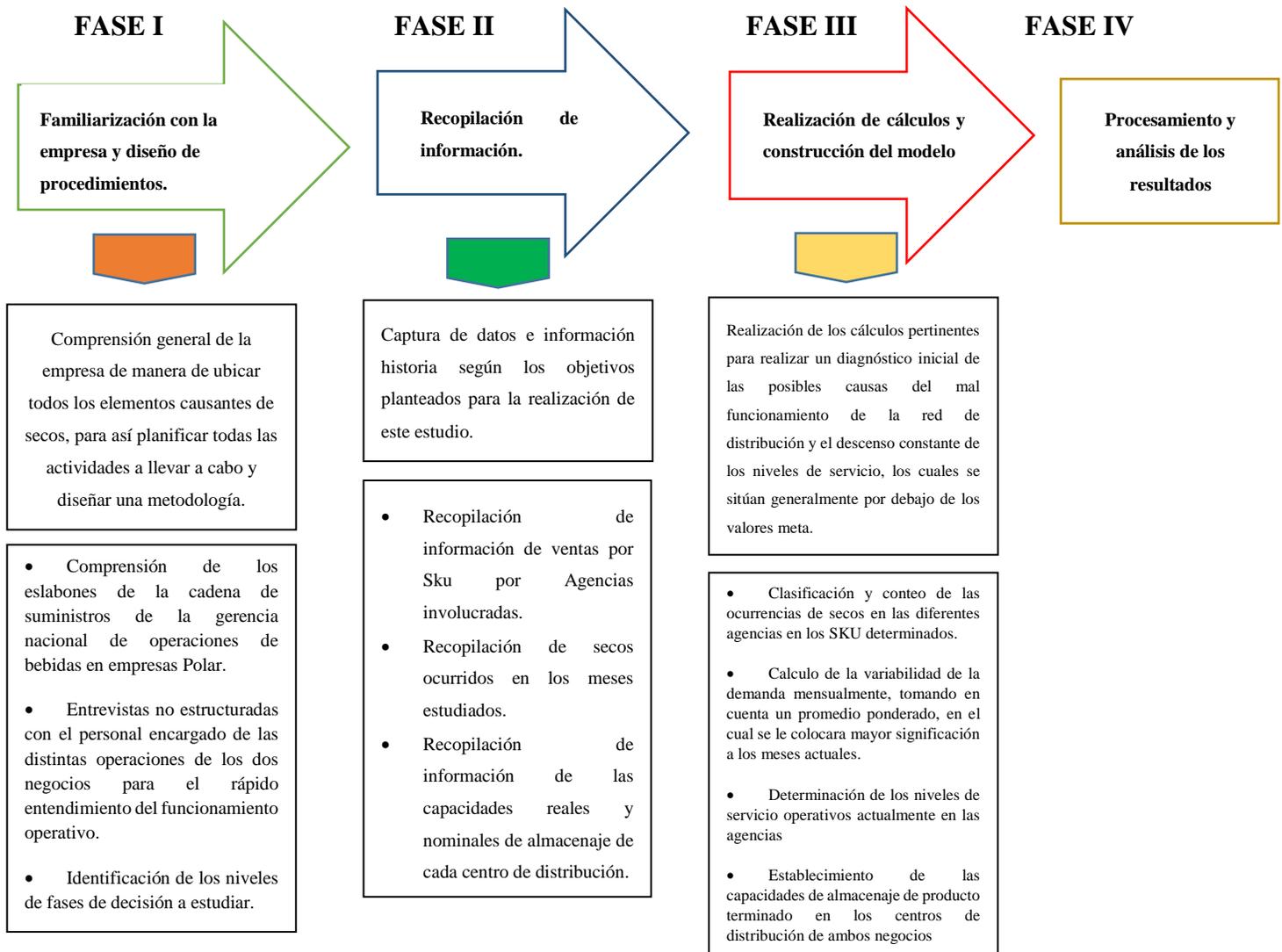


Figura 4 Estructura desagregada del trabajo de grado. Fuente: Propia

## 8.7 *Recopilación de información*

Esta fase de la metodología a utilizar muestra la información recopilada tanto pasada como futura involucrada en la cadena de suministro de Pepsi Cola Venezuela y Cervecería Polar.

*Tabla 2 Descripción de la recopilación de información. Fuente: Propia*

Información recolectada	Utilidad
<b>Ventas de meses pasados para cada agencia por SKU</b>	A partir de esta información se estudiará la demanda para cada agencia y de cada producto mensualmente para crear un patrón de seguimiento de su comportamiento en el tiempo.
<b>Capacidades reales de almacenaje en cada una de las agencias y plantas</b>	Mediante esta información se tendrá en cuenta la capacidad de almacenaje de producto terminado en cada una de las agencias y plantas para establecer que actúen como almacenes buffer de PT
<b>Secos ocurridos mensualmente que desmejoran el nivel de servicio estipulado como meta</b>	El registro de los secos en agencias por producto permitirá detectar posibles causas de ocurrencia que puedan darnos señalamiento de las posibles soluciones a la problemática establecida.
<b>Información de flota existente para envío de PT</b>	La información de la flota existente para realizar la red de distribución de producto terminado para distribución conjunta es relevante para generar una posible propuesta de envío por separado origen/destino.
<b>Conformación de camadas, paletas y apilamiento de los productos</b>	Determinar el espacio de almacenamiento a ser utilizado para la distribución de producto terminado

## 8.8 *Variables*

Las variables estudiadas en el desarrollo del presente trabajo de grado son aquellas que mediante el análisis de determinaron como relevantes en la toma de decisiones. Ver Tabla 3 para información detallada de las mencionadas variables en estudio.

*Tabla 3 Descripción de las variables estudiadas en el trabajo de grado. Fuente: Propia*

Variable	Descripción
<b>Seco</b>	Indicador que registra la existencia de un nivel de inventario de un determinado SKU en una agencia específica de menos de 1 día de ventas. Medición: Conteo de ocurrencias mensuales de secos.
<b>Días de ventas</b>	Se define como la relación entre la cantidad de inventario disponible de un determinado SKU y el pronóstico de ventas para un día del mismo.
<b>Caja</b>	Unidad mínima en que se agrupa una cantidad determinada de un mismo SKU
<b>Camada</b>	Unidad mínima en que se agrupa una cantidad determinada de cajas de un mismo sku y que formaran paletas.
<b>Paleta</b>	Unidad en que se agrupan camadas de un mismo formato de producto. Unidad mínima de transporte.
<b>Apilamiento</b>	Cantidad de paletas de un mismo formato que pueden ser colocadas una encima de otra para ahorrar espacio.

## **9. Realización de cálculos y construcción del modelo**

Esta etapa de la metodología incluye la descripción de cómo se realizaron todos los cálculos que fueron necesarios durante el desarrollo del TG.

### **9.1.1 Clasificación y conteo de secos**

A partir de la información recopilada de ocurrencia de secos durante los meses de febrero a julio 2018, se realizaron clasificaciones por agencia y producto que dieron paso a análisis posteriores para detectar posibles causas de ocurrencia de los mismos. Fue a partir de las causas detectadas en esta etapa que hizo que se decidiera el curso de este trabajo. La identificación de las variables dependientes e independientes que intervienen en el proceso y aquellos eventos que han ocasionado el desabastecimiento temporal de alguno de los productos del portafolio de ambos negocios.

### **9.1.2 Estudio de la variabilidad de la demanda mensualmente**

Mediante el estudio de la variabilidad de la demanda mensualmente para cada agencia involucrada, así como la visualización del comportamiento de cada SKU, se consideraron las necesidades de transporte y almacenamiento necesarias para cubrir las demandas solicitadas por el mercado actual y futuro.

### **9.1.3 Interpretación y seguimiento del sistema de distribución en la red**

Se procedió a reconstruir la información existente de la actual red de distribución operativa, su funcionamiento de carga, descarga y almacenamiento de producto terminado en plantas y agencias, para interpretar las posibles fallas existentes en las mismas y así poder generar posibles alternativas de solución al problema propuesto. Además, se establecieron los parámetros de paletización de todos los SKU presentes en ambos portafolios.

### **9.1.4 Consideración del nivel de servicio Actual**

Los cálculos relacionados con el porcentaje de abastecimiento de la demanda de PT deben ser cercanos a la cifra meta establecida por la gerencia, la cual es 96%, lo cual garantizaría el cumplimiento de los requerimientos demandados por el mercado. El nivel de

servicio se calculó para cada uno de los modelos operativos, dividiendo la demanda cumplida entre la demanda solicitada.

### 9.1.5 Validación del modelo

Una forma de validar el modelo propuesto será utilizando como prueba 6 meses del actual 2018 en curso, dado que se tienen los valores reales de las ventas. Los meses seleccionados para el estudio será febrero-Julio 2018. Se asume que los valores arrojados por ventas son los más cercanos a la realidad constante de los negocios, por lo tanto, se generó datos promedio de estudio, con ayuda de esta decisión se determinó que la planificación de la red de distribución de producto terminado podría tratarse desde otro punto de partición para generar costos más atractivos y un funcionamiento más óptimo para los negocios, lo cual incrementaría notablemente los niveles de servicio los cuales representan un punto importante en los fundamentos de este estudio.

## CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

### 10. Descripción de la situación actual:

El proceso de planificación de la empresa sigue un patrón específico para establecer y garantizar que se lleven a cabo los lineamientos contenidos dentro de sus competencias. Los procedimientos detallados que a continuación se describen son aquellos que se llevan a cabo dentro de la gerencia de planificación del

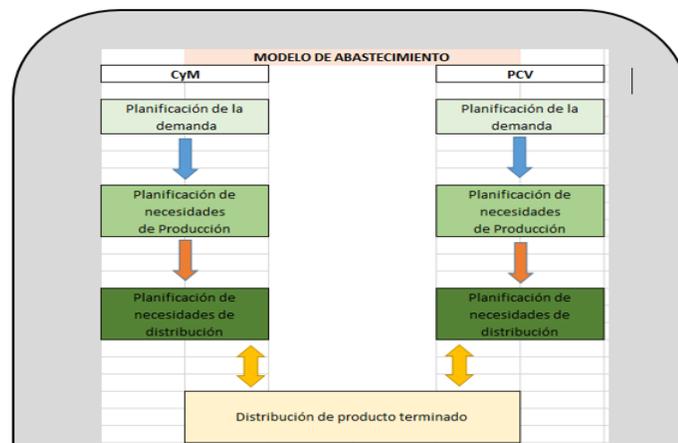


Figura 5 Estructura del modelo de planificación del abastecimiento de PT. Fuente: Intranet Empresas Polar

abastecimiento entre los dos negocios tratados en este trabajo de grado (figura 5). Estos procedimientos establecen la base de planificación de la empresa para lograr cumplir los objetivos planteados por la gerencia, los cuales tienen como principal objetivo, el

abastecimiento óptimo de sus portafolios de productos establecidos en el mercado, generando satisfacción entre sus clientes.

### 10.1 Descripción de los portafolios de productos terminados de ambos negocios.



- Portafolio de PCV operativo actualmente para la consolidación de carga

Producto	SKU
7UP RET 330MLx24UN	80147
PEPSI PET 2Lx6UN	80626
7UP PET 2Lx6UN	80674
MINALBA AGUA PET S/G 1.5Lx12UN	95722
MINALBA AGUA PET TR 600MLx24UN	123517
YUKERY DURAZNO BOT 250MLx24UN	129052
PEPSI PET 1.5Lx6UN	178392
GOLDEN KOLA PET 1.5Lx6UN	178393
7UP PET 1.5Lx6UN	178395
GATORADE MANDARINA PET 500MLx12UN	178399
GATORADE TROPICAL F PET 500MLx12UN	178401
YUKERY NARANJADA PET 1.5Lx12UN	1012143
GOLDEN KOLA RET 330MLx24UN	1013161
GOLDEN UVA RET 330MLx24UN	1013164
GOLDEN NARANJA RET 330MLx24UN	1013165
MINALBA AGUA PET 335MLx24UN	1013371
PEPSI MAX RET 330MLx24UN	1014761
YUK. DURAZNO C.P. BOT 250MLx24UN	1015193
YUKERY NARANJADA PET 1.5Lx6UN	1015931

- Portafolio CyM operativo actualmente para la consolidación de carga

SKU	Descripción
F01001	POLAR PILSEN RET 222MLx36UN
F01002	POLAR PILSEN RET 330MLx24UN
F01033	POLAR PILSEN LAT 295MLx24UN
F01036	POLAR PILSEN NR 355MLx24UN
F02012	POLAR ICE RET 330MLx24UN
F03014	SOLERA LIGHT RET 222MLx36UN
F03016	SOLERA LIGHT LAT 250MLx24UN
F03030	SOLERA RET 222MLx36UN
F04005	POLAR LIGHT RET 222MLx36UN
F04022	POLAR LIGHT NR 355MLx24UN
F04025	POLAR LIGHT LAT 295MLx24UN
F04041	POLAR LIGHT LAT 355MLx24UN
F06013	SOLERA EE MÄRZEN NR 300MLx24UN
F07001	MALTN POLAR RET 222MLx36UN
F07002	MALTN POLAR LAT 295MLx24UN
F07003	MALTN POLAR NR 250MLx24UN
F07005	MALTN POLAR NR SIX 250MLx24UN
F07018	MALTN POLAR PET 1.5 Lx6UN
FR0103	SANGRIA CAROREÑA 1,75Lx6UN
FR0120	SANGRIA CAROREÑA BLANCA 1,75Lx6UN
F01001	POLAR PILSEN RET 222MLx36UN
F01002	POLAR PILSEN RET 330MLx24UN

Figura 6 Portafolios operativos para el presente estudio. Fuente: Propia

### 10.2 Características Generales de Plantas de Cervecería Polar y Pepsi-Cola Venezuela.

Las plantas de ambos negocios que están actualmente operativas en el modelo de distribución se describen en la figura 7 en donde se analizan las características más relevantes de las mismas, como su ubicación, categorías asignadas, entre otras.

- Plantas de Pepsi cola Venezuela (PCV)

En el presenta trabajo de grado se hará referencia a las 5 plantas operativas de producción del portafolio de PCV, en la tabla a continuación representada se establecerá el código para cada una de ellas y su ubicación a nivel nacional, el cual coincide con su nombre.

Planta/Ubicación	Código
CAUCAGUA	RF02
VALENCIA	RF08
SAN PEDRO	RF06
MARACAIBO	RF05
BARCELONA	RF09

- Plantas de Cervecería y malta (CyM)

Las plantas mencionadas en el transcurso del trabajo de grado referentes a Cervecería y Malta son únicamente 3, las cuales realizan la cobertura total de PT del portafolio CyM. En la tabla abajo representada se mostrará cada una de ellas con su codificación utilizada en la empresa y su ubicación nacional.

Planta	Código	Ubicación
ORIENTE	CM02	BARCELONA
MODELO	CM03	MARACAIBO
SAN JOAQUIN	CM04	CARABOBO

Figura 7 Descripción de las plantas Productoras de PT. Fuente: Propia.

### 10.3 Descripción de la información base de las Agencias que actúan como destino final en la red de distribución de producto terminado de ambos negocios.

- *Agencias de Cervecería y malta (CyM)*

El objetivo principal de la utilización de las agencias de cerveza y malta en el presente trabajo consiste en el aprovechamiento de los recursos que tienen estas agencias a nivel nacional, en donde generan un atractivo escenario para que los productos PCV logren llegar a territorios donde es difícil para el negocio de Pepsi Cola Venezuela distribuir sus productos, a continuación, se describirán las agencias seleccionadas para este modelo operativo.

Nombre Agencia	Código
PUERTO CABELLO	A018
QUIBOR	A025
TUREN	A028
SAN CARLOS	A037
TINAQUILLO	A038
NUEVA LUCHA	A044
PAEZ	A045
CIUDAD BOLIVAR	A059
PUNTA DE MATA	A069
GUASDUALITO	A082
EL TOCUYO	A092

Figura 8 Descripción de agencias receptoras de PT. Fuente: Propia

### 10.4 Ubicación nacional de Agencias de Cervecería Polar, C.A.

Es importante tener conocimiento de la ubicación geográfica de las plantas productoras, distribuidoras y las agencias que actúan como destino final en la red de distribución de producto terminado, es por ello, que se presenta la ubicación a nivel nacional de las agencias que actúan como receptoras de producto terminado y constituyen el final de la red de distribución. Mediante la aplicación del método del centroide se hizo la ubicación oportuna según sus volúmenes a transportar y distancias (Km) recorridas. En la figura 9. se encuentra la representación gráfica de cada una de las ubicaciones establecidas para las diferentes Plantas productoras, a su vez las plantas de acopio o distribución pura de producto terminado y por ultimo las agencias encargadas de recibir el portafolio necesario para la cobertura de las necesidades demandadas a las plantas correspondientes.

**Leyenda**

Tabla 4 Leyenda explicativa de mapa de ubicación de plantas y agencias a nivel Nacional. Fuente: Propia.

	Agencias CyM (Destino final en la red de distribución)
	Plantas productoras de portafolio de PCV
	Plantas productoras de portafolio CyM

**Ubicación Nacional de Plantas y Agencias en donde opera el portafolio de ambos negocios para la distribución de PT**

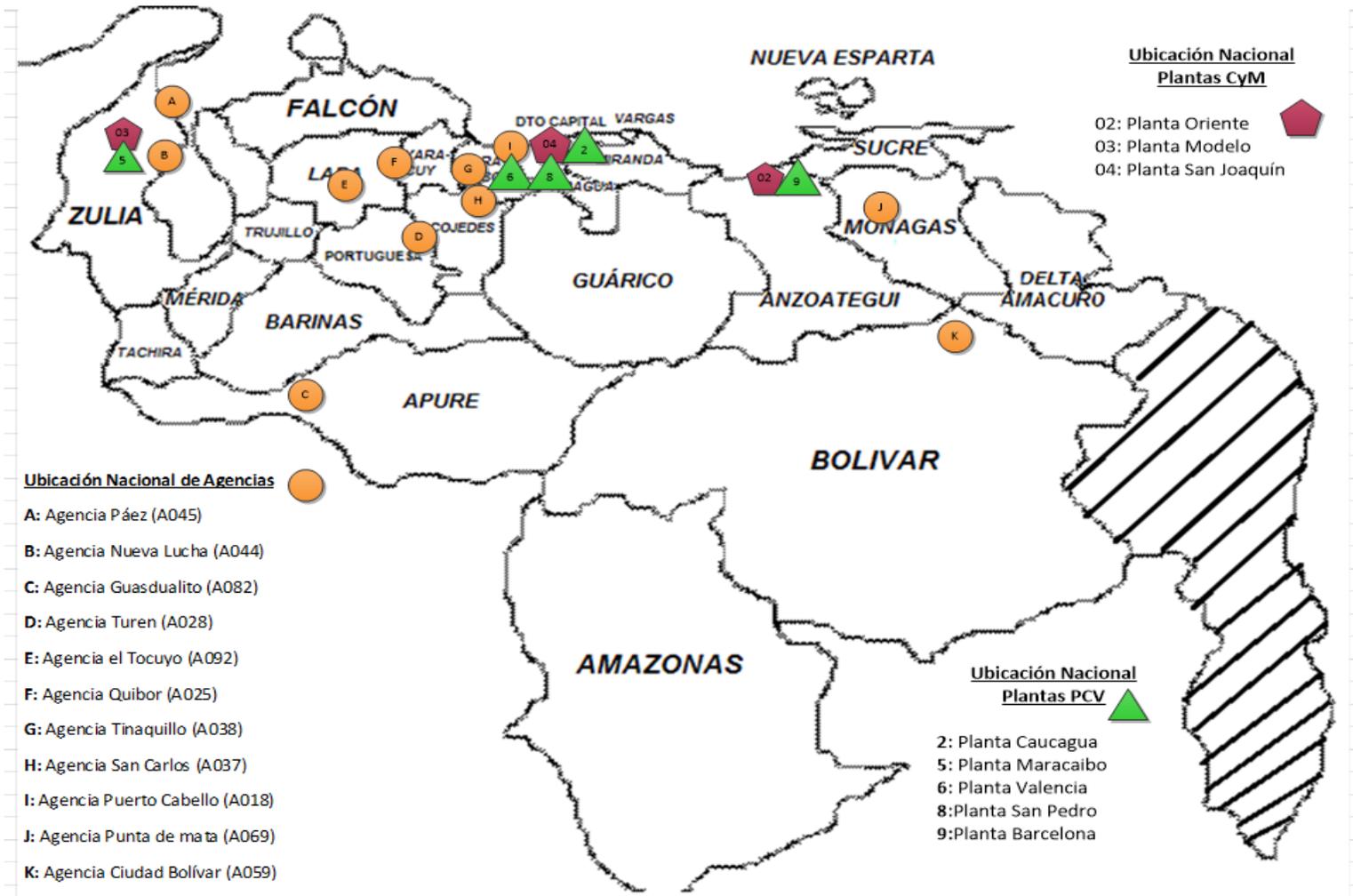


Figura 9 Ubicación Nacional de Plantas y agencias involucradas en los modelos de distribución. Fuente: Propia.

### 10.5 Descripción del funcionamiento actual de la red de distribución de producto terminado entre plantas y agencias.

Seguidamente, se presenta un esquema detallado del actual funcionamiento de la red de distribución de producto terminado.

En primer lugar, se observan las plantas de producción de Pepsi cola Venezuela en donde se produce todo el portafolio de dicho negocio para su posterior distribución a las plantas de Cervecería

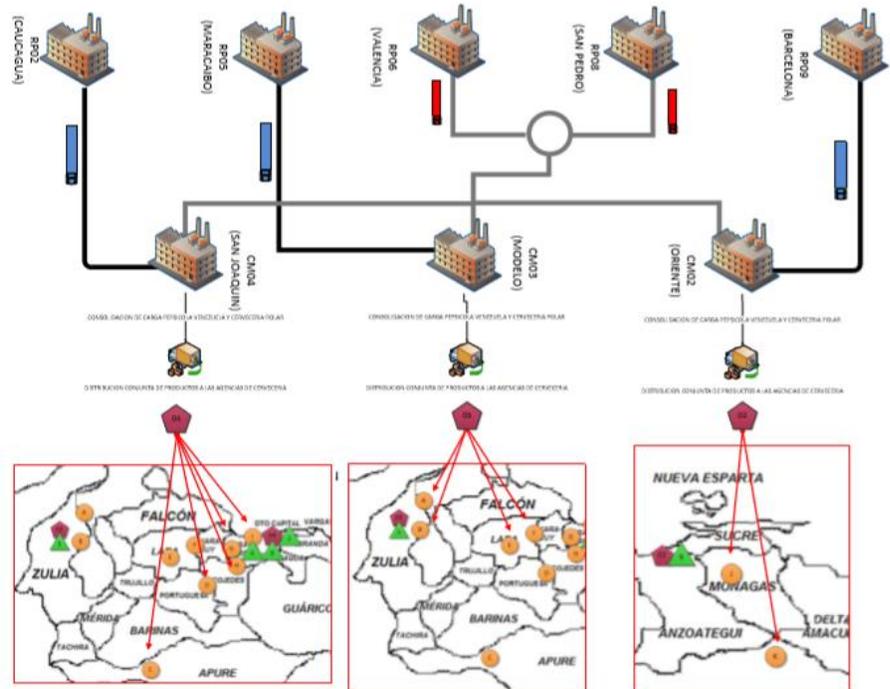


Figura 10 Diagrama de funcionamiento de distribución para la red de despacho de PT. Fuente: Propia.

Venezuela, en donde se realiza la consolidación de carga entre el portafolio finito de Pepsi cola Venezuela y el portafolio de cerveza. Además de lo antes mencionado, en el diagrama se hace referencia a la ubicación nacional de las agencias que operan en este modelo.

### 10.6 Descripción general de la flota existente para la distribución de producto terminado:

Cervecería Polar y Pepsi Cola Venezuela opera su red de distribución mediante flota externa contratada como maquiladores de servicios de transporte, debido a que sus volúmenes de demanda de productos son generalmente bastante abundantes y requieren de una logística y flota específica para su cumplimiento. En las tablas a continuación se presentan las características de la flota de transporte primario que operan desde las plantas origen hasta las plantas destino o de acopio y a su vez, desde plantas origen a agencias destino:

**Descripción de flota desde Plantas de Pepsi Cola Venezuela hasta Plantas de Cervecería Polar (acopio de producto PCV)**

*Tabla 5 Descripción de flota de camiones desde Pepsi Cola Venezuela hasta plantas de Cervecería y malta. Fuente: Propia.*

Flota externa	100 Transportes aprox operativos
Tipo de transporte	Gandola (5 Ejes- 6 Ejes)
Capacidad Max ( TON)	30.000 (TON)
Carga Promedio (TON)	28.800 (TON)
Carga Max (Paletas)	26 paletas

**Descripción de flota desde Plantas de Cervecería Polar (carga consolidada) hasta Agencias de Cervecería Polar**

*Tabla 6 Descripción de flota desde Plantas de cerveza y Malta hasta las agencias. Fuente: Propia.*

Flota externa	189 Transportes aprox operativos
Tipo de transporte	Gandola (5 Ejes- 6 Ejes)
Capacidad Max ( TON)	30.000 (TON)
Carga Promedio (TON)	28.800 (TON)
Carga Max (Paletas)	22 paletas

**10.7 Conteo de ocurrencia de secos (SKU/ Agencia)**

En la tabla 7, se hace referencia a las causas obtenidas en el estudio de ocurrencia de secos en los meses referenciados.

Tabla 7 Causalidades de ocurrencia de secos en portafolios de ambos negocios. Fuente: Propia.

Causa	Descripción
Consignación	Se genera un falso seco en las agencias al registrarse una no disponibilidad del producto en inventario en piso del almacén en la agencia cuando realmente el producto si está disponible pero su cobertura es inferior a 3 días y por lo tanto se genera una afectividad en el sistema.
Entrada al sistema	No se le ha dado entrada en el sistema al inventario, aun cuando ya está disponible en la agencia.
Numero de gandolas	Insuficiencia en la cantidad de flota de gandolas, básicamente por no estar ajustada la necesidad establecida o por los incrementos de precio en los fletes debido a la vulnerabilidad de la economía actual del país.
Inconvenientes de distribución	Las gandolas salió de planta o de la agencia y no ha llegado a su destino final, por problemas tales como: averías, robo, trafico, problemática con autoridades de tránsito, entre otros.
Consolidaciones de carga	Problemas en consolidación de cargas que puedan generar retrasos en la salida del producto terminado en los transportes determinados y por tanto generaría escasez de dicho producto en las localizaciones establecidas para abastecer.
Factores externos	Factores que pueden ser incidentes en la distribución y localización del PT como pueden ser, el factor país y la irregularidad de todos los servicios, problemas en la obtención de materia prima, establecimiento de precios inferiores a la producción sin tener en consideración las ganancias de la empresa.
Factores externos	Incumplimiento de los servicios básicos para establecer una producción optima y respetar los planes establecidos, por ejemplo: interrupción de servicios eléctricos, comunicaciones internas entre plantas de producción y proceso administrativo, servicios de agua, entre otros.
Incumplimiento de planes	Debido a la ineficiencia de las líneas se produce un incumplimiento de los planes estipulados, lo que genera un atraso en la producción y en algunos casos de debe realizar extra tiempo.
Mantenimiento no programado	Afectan el cumplimiento de los planes programados.
Paso a no Apto	Paso de un determinado producto a producto no apto, dado que el lote mínimo de producción es bastante grande en relación a su comercialización
Tardanza en retiro de producto terminado	La tardanza en el retiro de producto terminado genera un colapso de los inventarios de planta, paralizando la producción. Posteriormente no da tiempo de recuperar el tiempo perdido en que se dejó de producir según lo planificado.
Diferencia entre físico y SAP	Es difícil detectarlo y sus ocurrencias son muy pocas. Ocurre cuando hay confusiones de la agencia en reportar inventario de un SKU siendo este de otro SKU.
Ajustes de inventario	Ocurre al realizarse una corrección del inventario existente entre dos SKU, corrección de la diferencia física y SAP.
Suministros de empaques	Falla con proveedores, que limitan la producción y su posterior despacho de PT

Luego de establecer las posibles causas de los secos disponibles en este estudio, se realizó la clasificación de los mismos por agencia y SKU, a continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Conteo de secos para portafolio de PCV en paletas, por agencias.

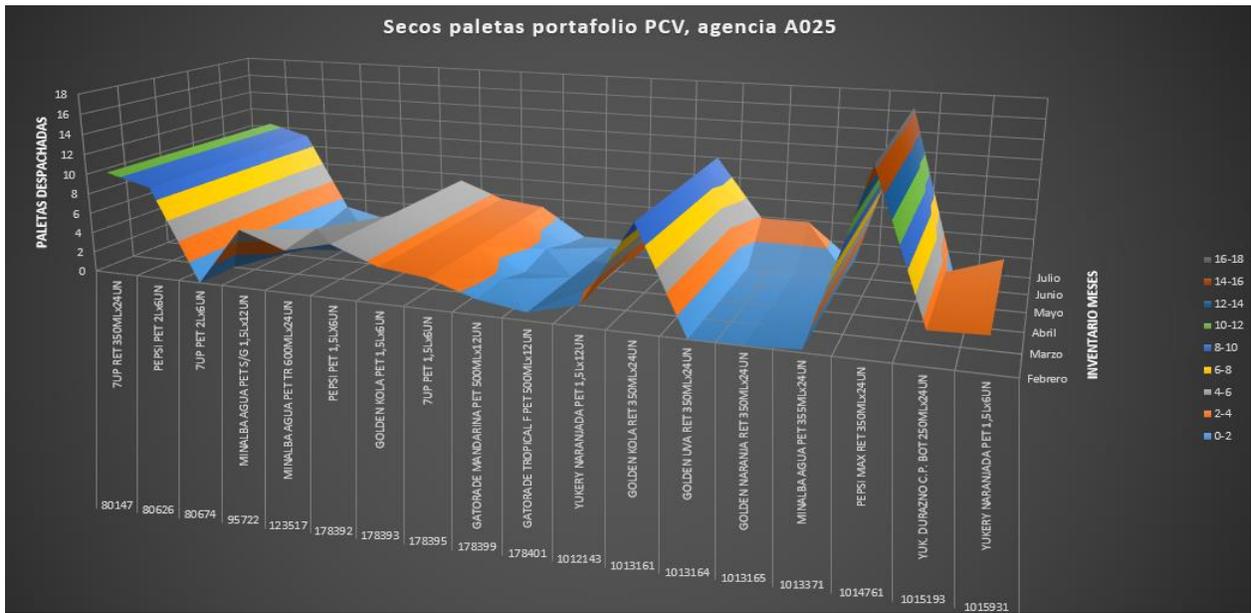
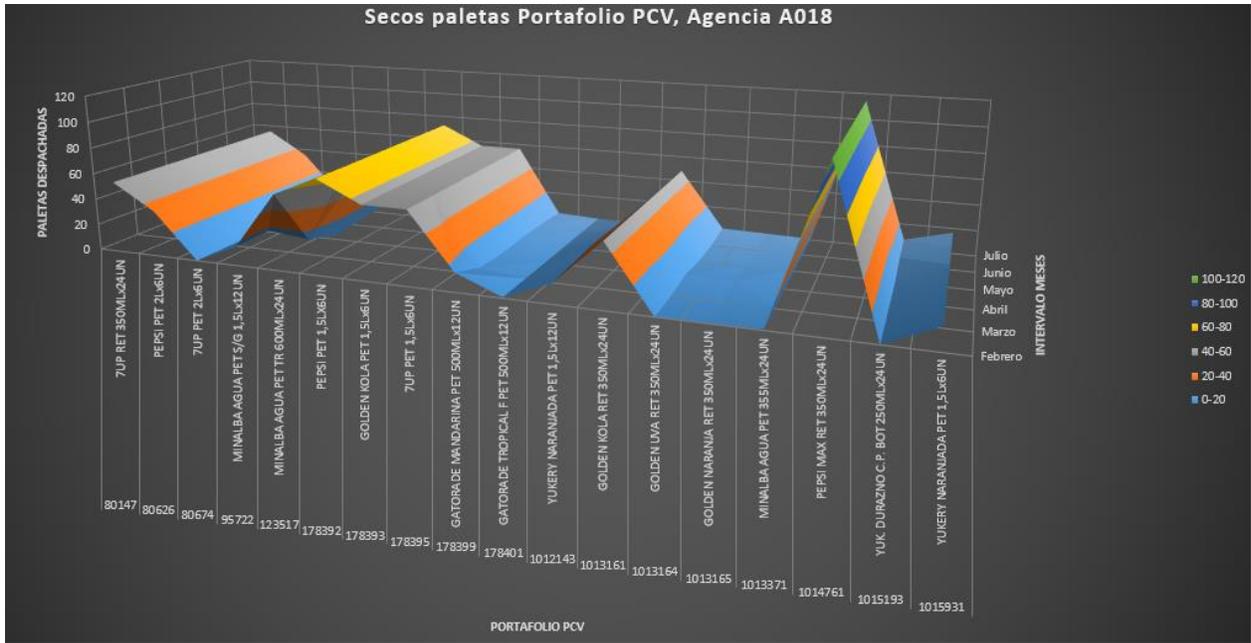


Figura 11 Representación gráfica de secos en portafolio PCV en agencias involucradas. Fuente: Propia

Anexo A: Visualización del comportamiento del restante de agencias para PCV.

Conteo de secos para portafolio de CyM en paletas, por agencias.

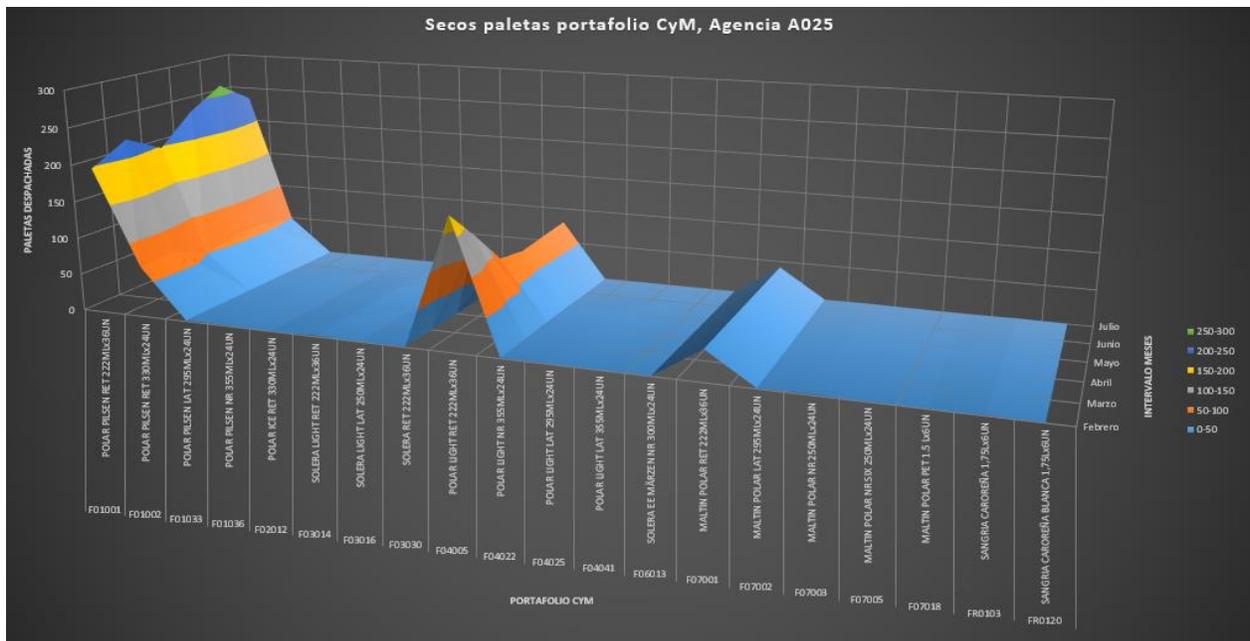
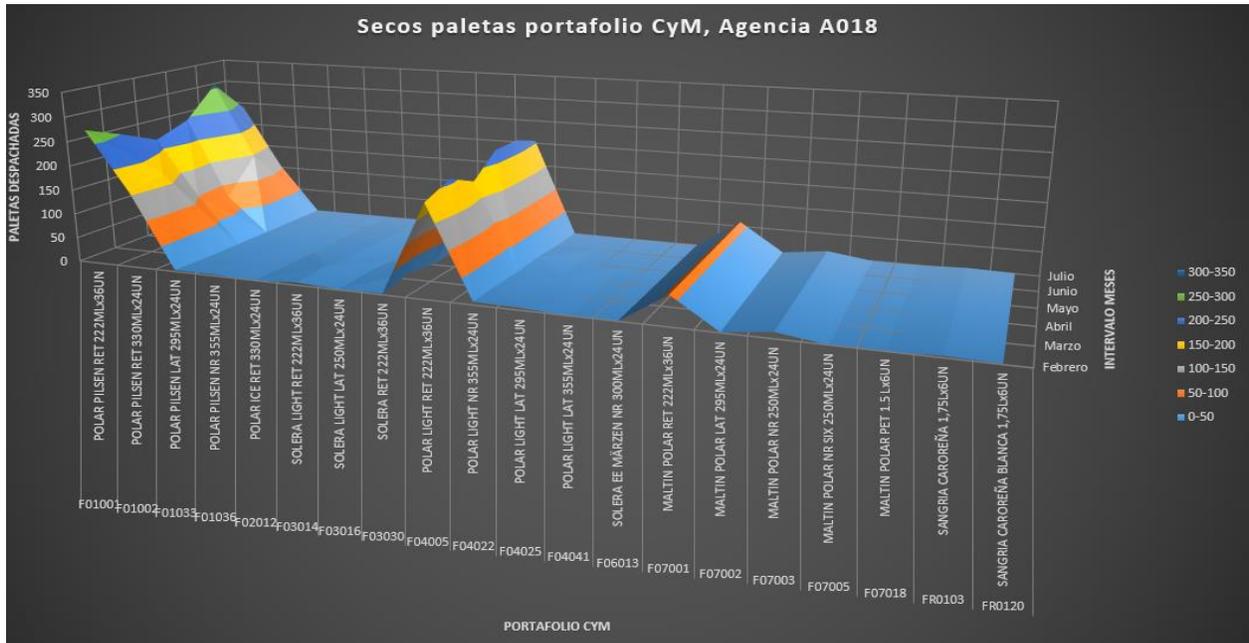


Figura 12 Representación Gráfica de secos en el portafolio de CyM en agencias involucradas. Fuente: Propia.

Anexo B: Visualización del comportamiento del restante de agencias para CyM

## 10.8 Estudio de la variabilidad de la demanda mensualmente

*Variabilidad de la demanda de la totalidad del portafolio PCV por agencias mensualmente.*

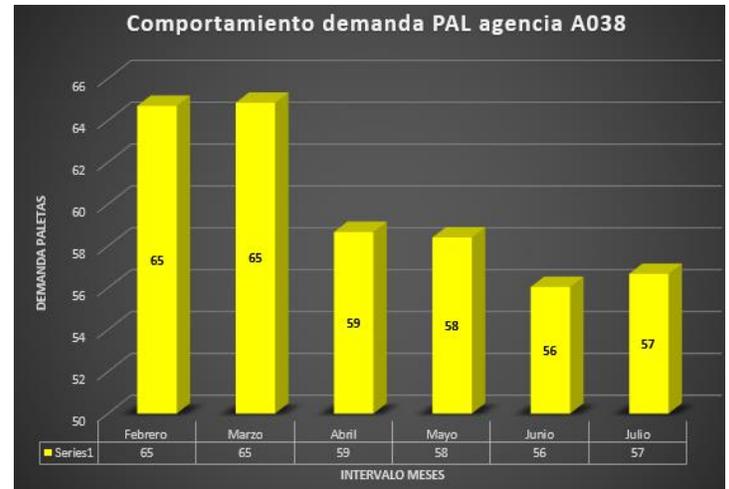
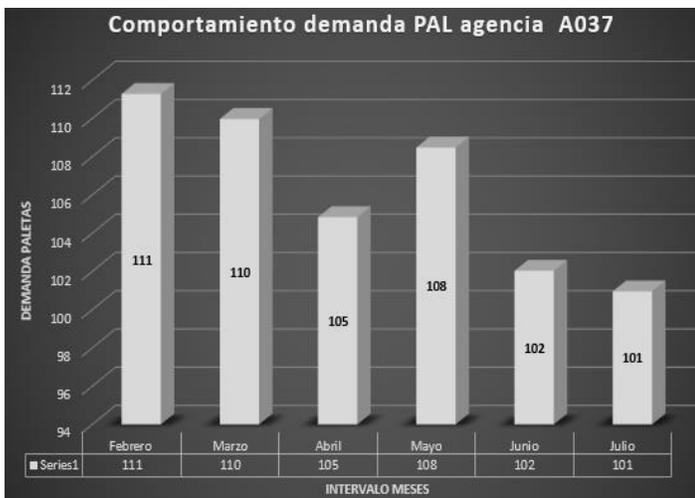


Figura 13 Representación gráfica del comportamiento de la demanda del portafolio PCV en cada agencia. Fuente: Propia

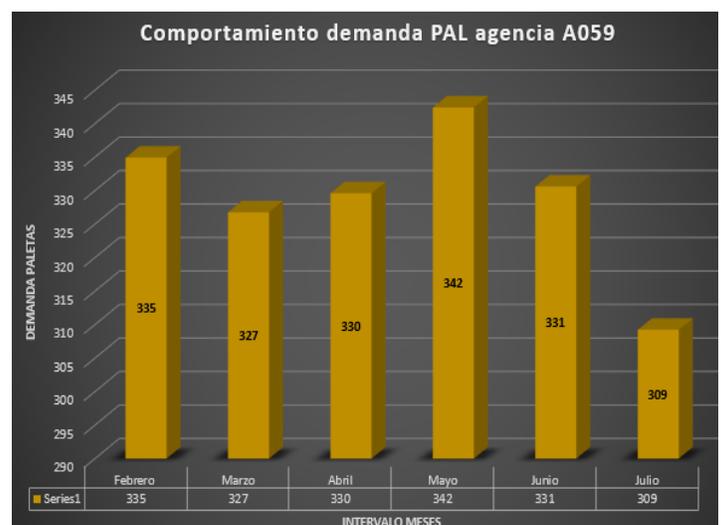
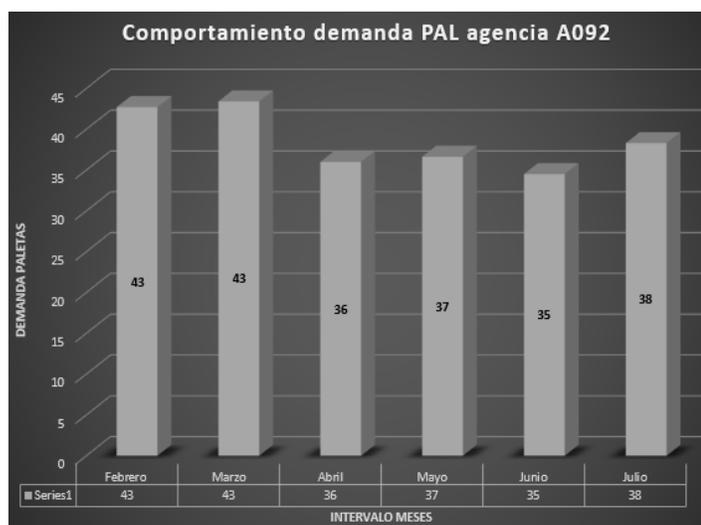
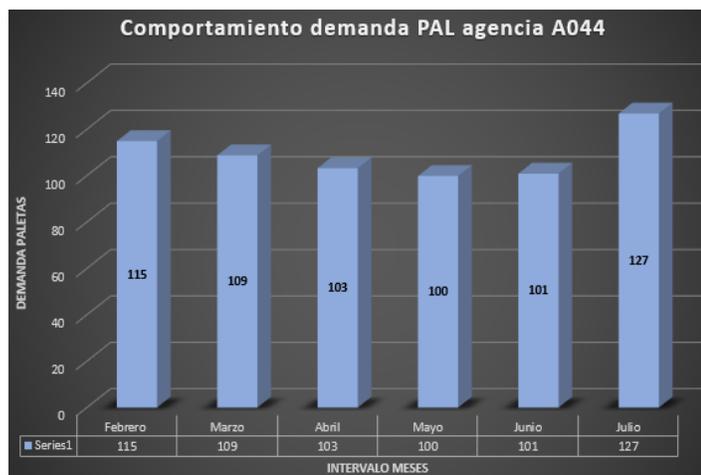
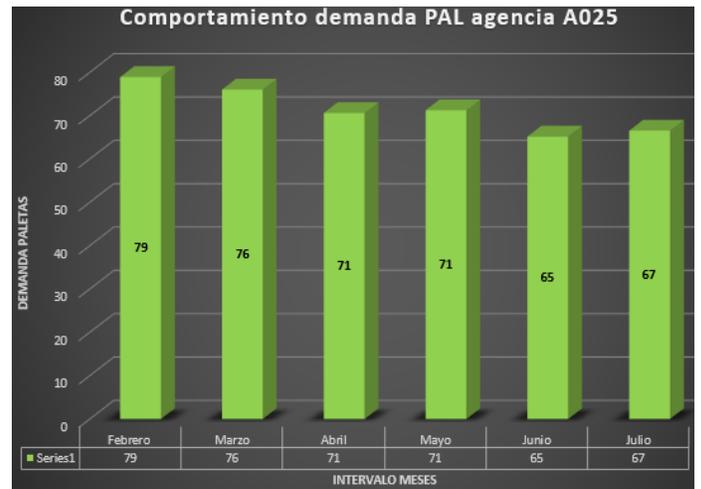
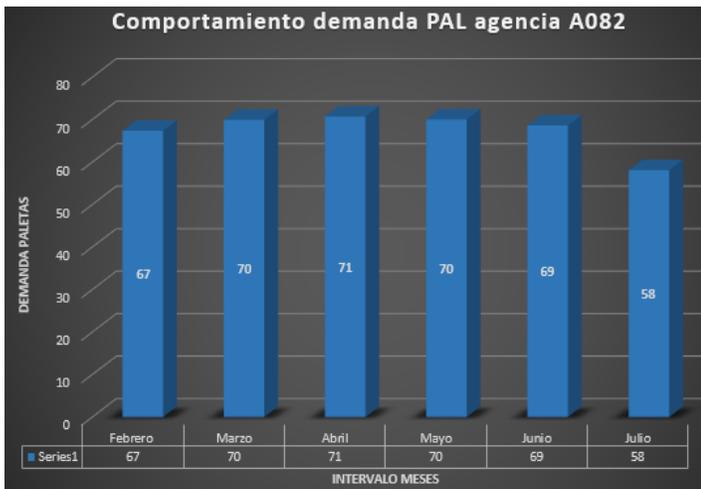


Figura 14 Representación gráfica del comportamiento de la demanda del portafolio PCV en las agencias. Fuente: Propia



Figura 15 Representación gráfica del comportamiento de la demanda en el portafolio PCV para cada agencia. Fuente: Propia

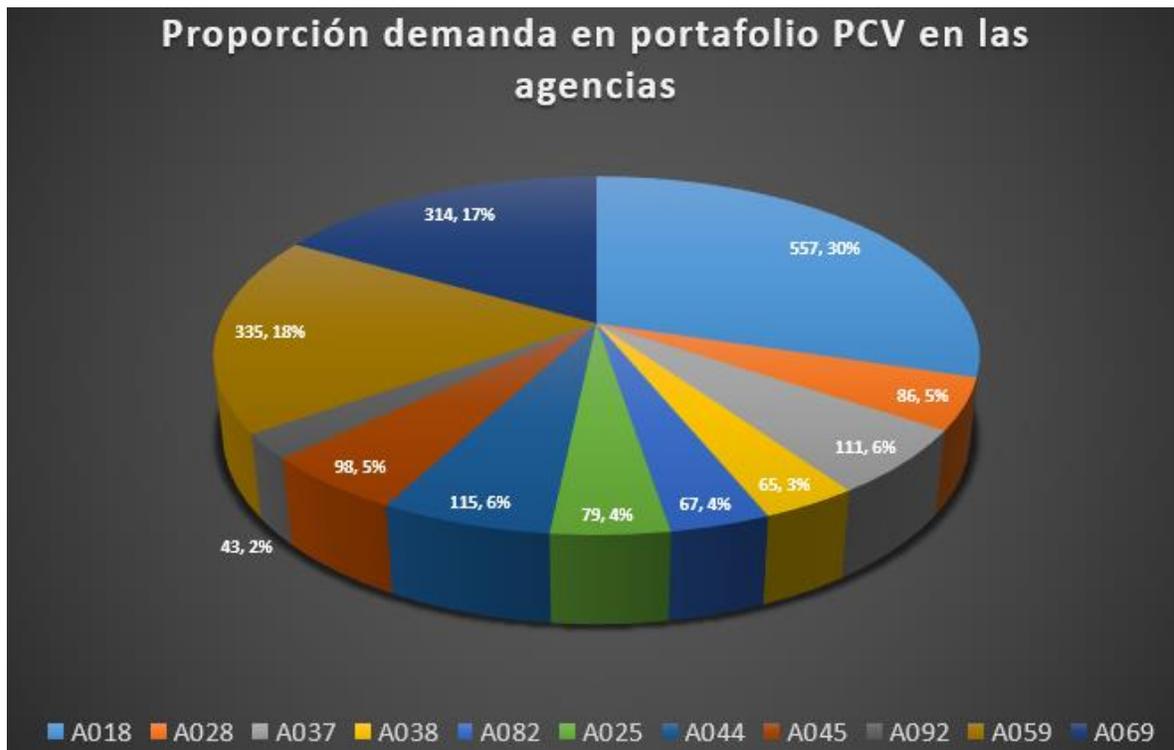


Figura 16 Representación gráfica de la demanda del portafolio PCV para la totalidad de las agencias. Fuente: Propia.

**Variabilidad de la demanda de portafolio CyM por agencias mensualmente.**

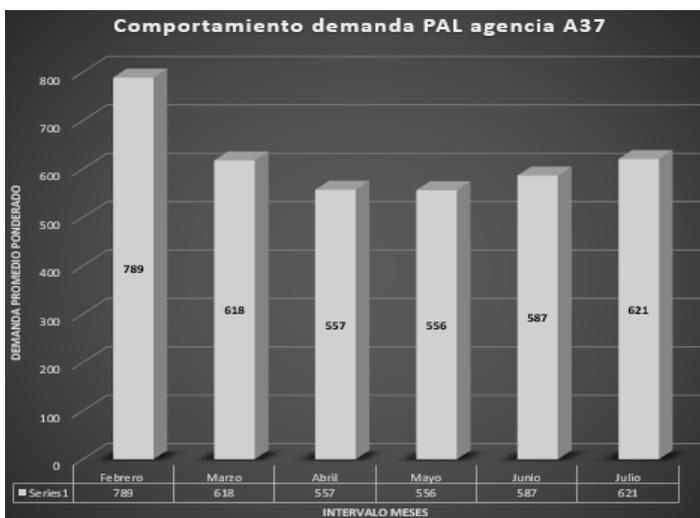


Figura 17 Representación gráfica del comportamiento de la demanda CyM para cada agencia. Fuente: Propia.

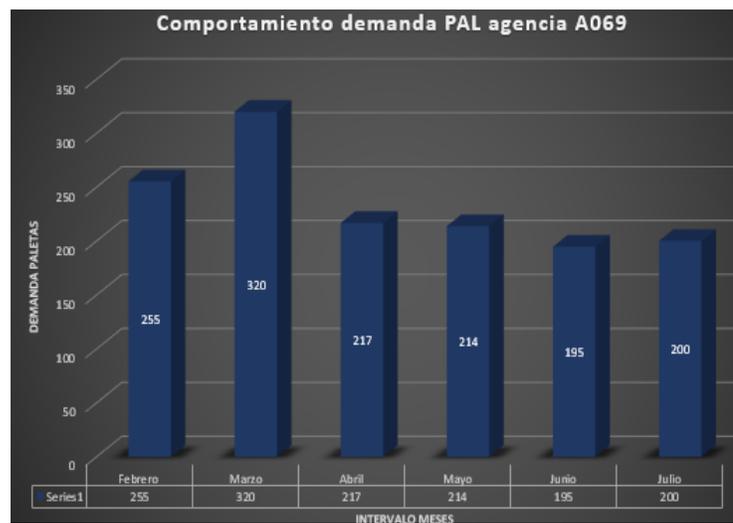
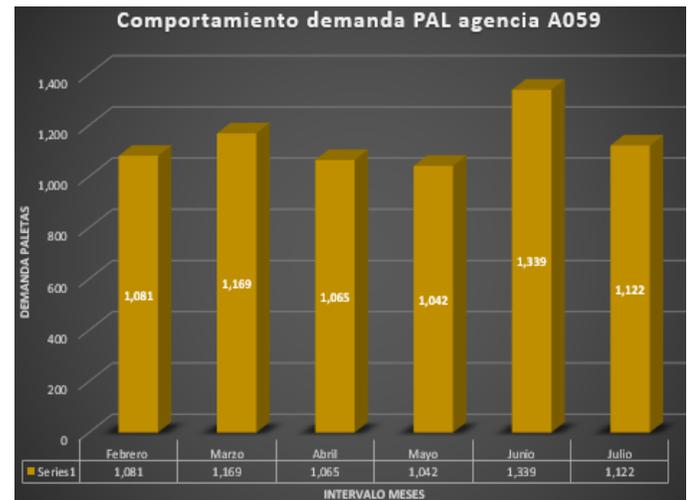
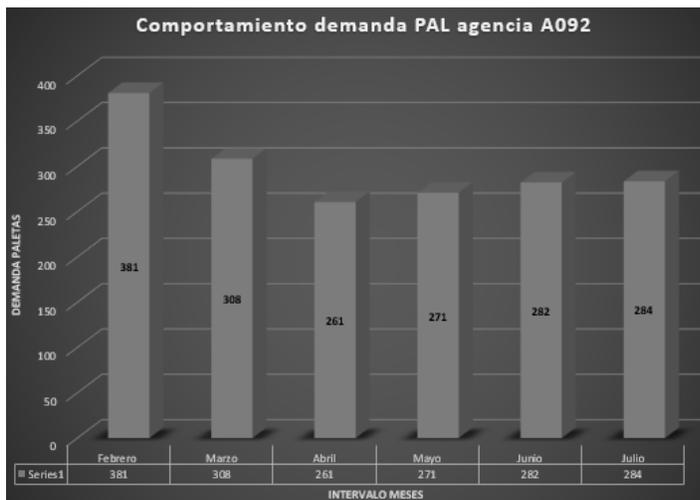


Figura 18 Representación gráfica del comportamiento de la demanda del portafolio CyM en las agencias. Fuente: Propia.

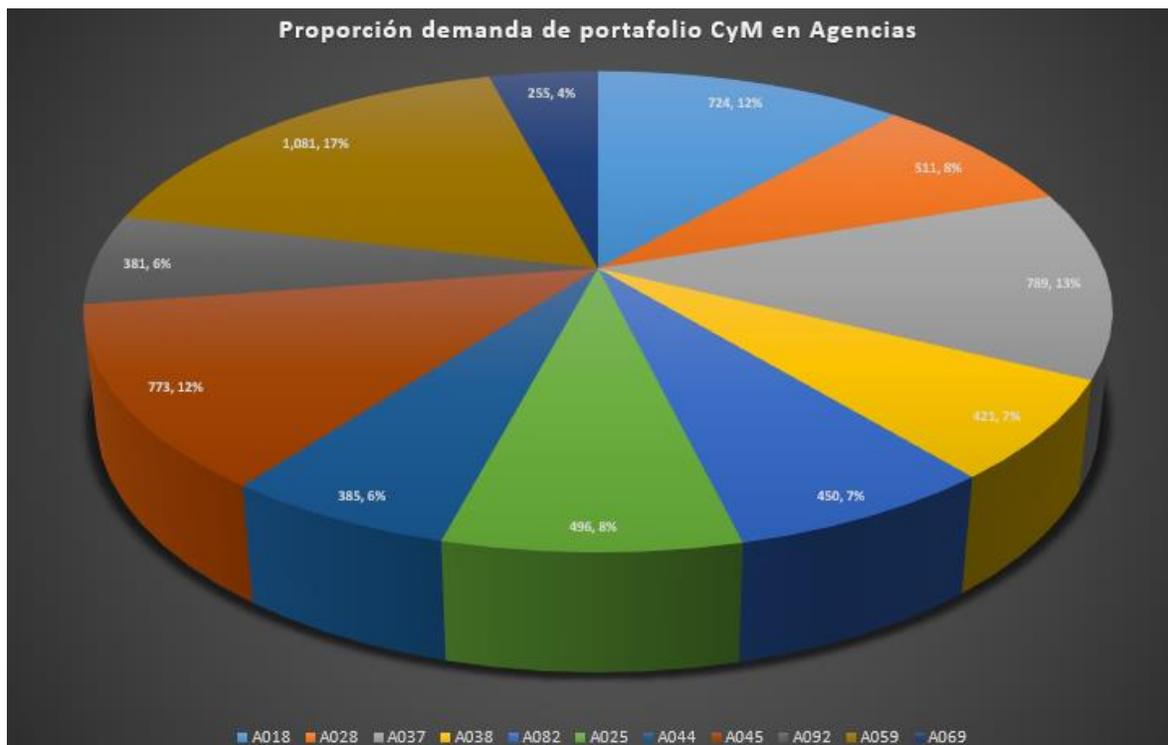


Figura 19 Representación gráfica del comportamiento de la demanda CYM en la totalidad de las agencias. Fuente: propia

### 10.9 Interpretación actual de la red de distribución de producto terminado para ambos negocios involucrados

Mediante el seguimiento realizado y la interpretación de las operaciones que se llevan a cabo dentro de la gerencia nacional de operaciones logísticas, hemos podido resaltar y describir el funcionamiento específico que se desarrolla en toda la red de distribución para abastecer los destinos finales con la necesidad de demanda establecida mensualmente. Es por ello que seguidamente se caracterizarán los procesos realizados actualmente para la cobertura de los objetivos de la gerencia, para el cumplimiento de los requerimientos demandados por el cliente final. Es importante destacar que el modelo actual presenta algunas fallas en su funcionamiento que impiden el 100% de efectividad y por tal razón se lleva a cabo este estudio proponiendo nuevas estrategias de desarrollo con el fin de acercar los resultados a la meta establecida.

### 10.9.1 Descripción operativa actual del despacho de producto terminado en conjunto con la flota existente.

Actualmente la gerencia nacional de operaciones logísticas dispone de un modelo de distribución en donde se apuesta por la total utilización de los recursos de flota disponibles para ambos negocios, este proyecto se desarrolla con el fin de hacer llegar el producto de PCV a las agencias ya establecidas de CyM. El modelo de distribución se desarrolla en dos notorias etapas en donde la primera etapa consiste en el despacho de producto del portafolio PCV desde las plantas de producción PCV a las plantas productoras CyM para la consolidación conjunta de ambos portafolios, es decir, la primera etapa tiene como objetivo el abastecimiento de producto terminado de PCV a las plantas productoras de CyM para hacer la consolidación en conjunto de los portafolio de ambos negocios para el aprovechamiento de los recursos de despacho. La segunda etapa y ultima consiste en el despacho conjunto de producto consolidado a las distintas agencias establecidas según su zona geográfica, es decir, cada planta CyM tendrá establecida una cierta cantidad de agencias a abastecer según su zona geográfica o ubicación nacional, con el fin de optimizar los Kms recorridos y garantizar el menor tiempo de despacho.

Seguidamente se establecerá un diagrama spaghetti en donde se muestra el esquema operativo de la red de distribución.

**NOTA: El paletizado como será posteriormente descrito contienen diferentes dimensiones lo cual presenta inconvenientes a la hora de realizar la consolidación conjunta de productos.**

#### 10.9.1.1 Dimensiones paletizado PCV: 0.90 m x 1.20 m

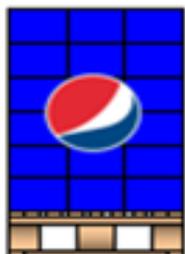


Figura 20 Paletización de producto terminado PCV. Fuente: Propia.

10.9.1.2 Dimensiones paletizado CyM: 1.20m x 1.20 m



Figura 21 Paletización de producto terminado CyM. Fuente: Propia

10.10 Diagrama spaghetti de la red operativa actual del despacho de producto terminado en conjunto

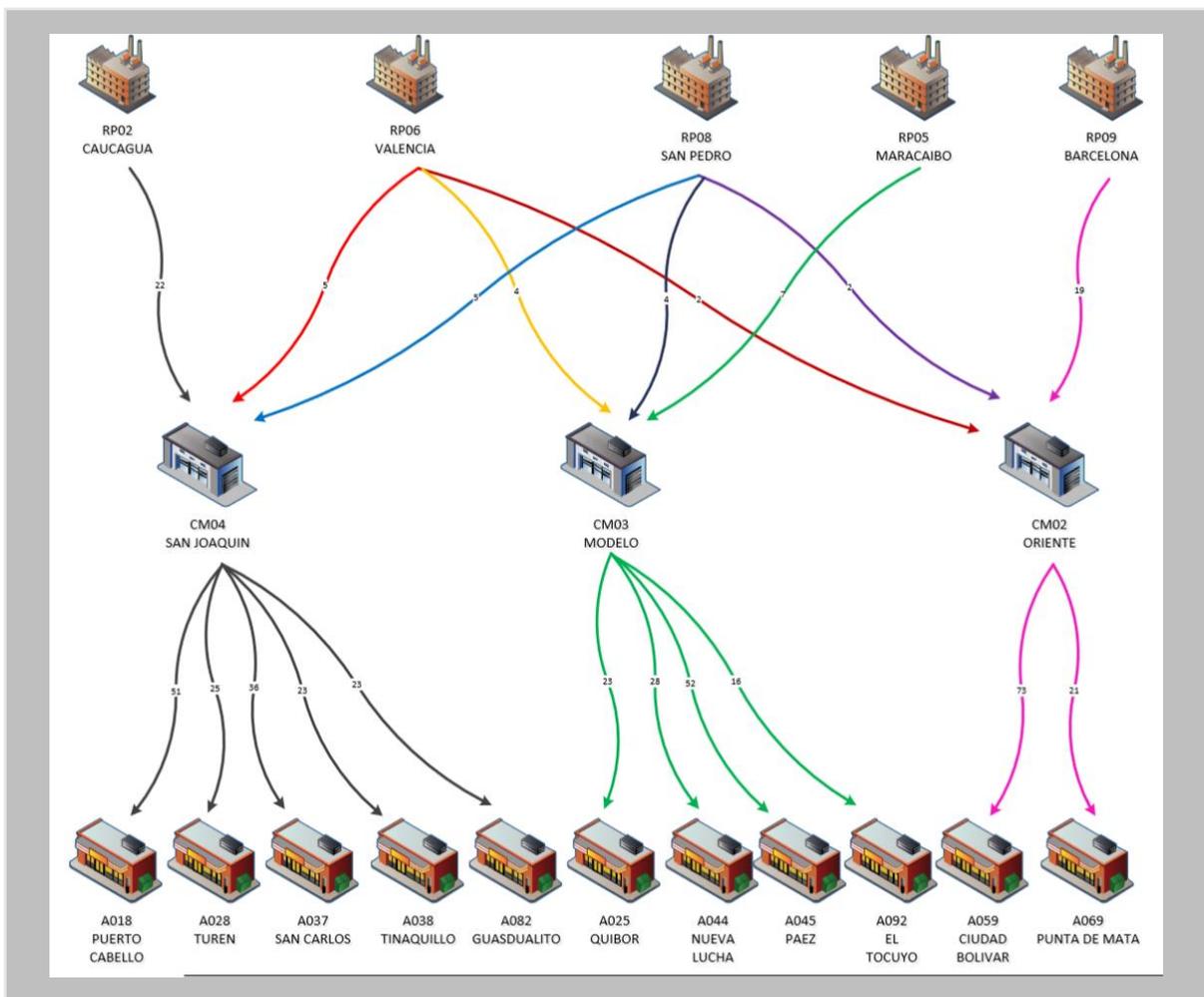


Figura 22 Representación gráfica del modelo operativo actual en la red de distribución. Fuente: Propia

### 10.11 Representación Cuantitativa de la figura 26.

Tabla 8 Descripción cuantitativa del modelo de distribución operativo actualmente en la empresa. Fuente: Propia.

Gandolas desde planta PCV (26 pal)	Gandolas combinadas de producto PCV y CYM (pal)	Total gandolas para cobertura de la demanda en agencias
70	371	441
BsS. 37.794,83	BsS. 223.664,34	BsS. 261.459,17

### 10.12 Descripción de los procesos principales de transporte de producto terminado:

La Gerencia Nacional de Operaciones logísticas hace referencia a tres procesos principales cuando se habla de distribución de producto terminado, los cuales son: Proceso de Recepción de producto terminado, Despacho de producto terminado y almacenaje de producto terminado.



Figura 23 Esquema de funcionamiento de operaciones de PT

Antes de describir los procesos de transporte de producto terminado vamos a resaltar las características de paletizado del portafolio según cada SKU contemplado en el proceso de distribución.

### 10.12.1 Caracterización de dimensiones de paletizado según el portafolio.

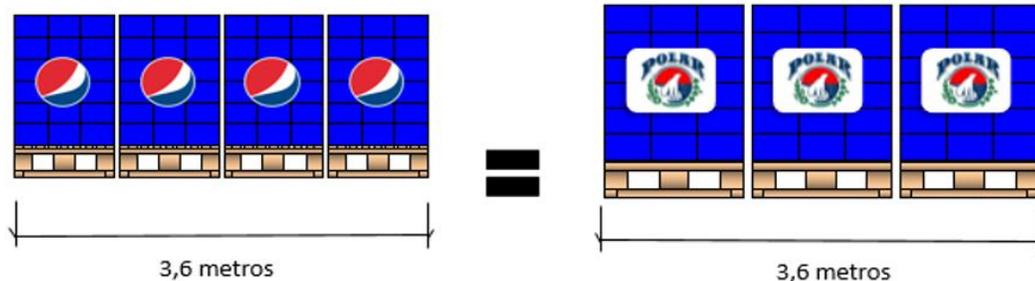


Figura 24 Comparación dimensional de Paletizado. Fuente: Propia

En el modelo de distribución actual se tiene como premisa que la cantidad de paletas PCV que deben ingresar a la Gandola deben ser múltiplo de 4 ya que como vemos en la figura 24, 4 paletas PCV equivalen a 3 de CyM lo cual permite la optimización del espacio.

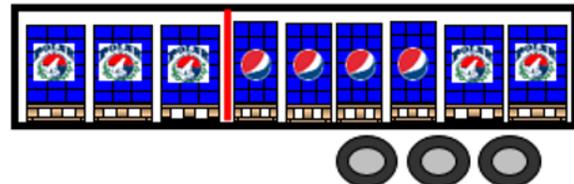


Figura 25 Consolidación actual de PT. Fuente: Propia.

## 10.13 *Procesos involucrados en la red de distribución de PT*

### 10.13.1 Despacho de Producto Terminado de Distribución Conjunta desde Planta PCV hacia Planta CyM

El Supervisor de Logística debe informar a los operarios de montacargas el Producto Terminado (PT) a despachar según la fecha de consumo preferible. La prioridad de despacho se establece según esta fecha de vencimiento del producto, es decir según FEFO.

El Supervisor de Logística en las plantas de CyM y PCV, es el responsable de la verificación visual y chequeo de la guía de despacho vs la carga de la Gandola en el 100% de los vehículos.

Los pedidos de traslado hacia las Agencias CyM de Distribución Conjunta, contienen cuatro (4) paletas de PCV o múltiplo de cuatro (4) paletas de PCV hasta un máximo de dieciséis (16) paletas de PCV para que quepan todas las paletas en la Gandola.

*Ver figura 26 para representación del proceso mediante diagramas de flujo.*

### **10.13.2 Recepción de Producto Terminado de Distribución Conjunta en Planta CyM, Faltantes de PT y Devoluciones de PT:**

El almacén que debe ser utilizado para la recepción de Producto PCV en planta CyM en el sistema SAP/ERP es el 0410 y físicamente en el área determinada para Productos PCV (Buffer).

Durante la recepción de producto de PCV recibido en Planta CyM, se debe verificar que el producto viene acompañado por la guía de despacho y factura de la planta origen. De no tener estos documentos, se niega el ingreso a la unidad de transporte y queda a la espera hasta que presenten los documentos faltantes.

Se debe auditar el 100% de las unidades de transporte recibidas. Se debe realizar la inspección visual del estado del Producto Terminado y verificar que la recepción de producto se realiza siguiendo la norma Frescura Desde el Despacho de PCV, de no cumplir se realiza la devolución.

*Ver figura 27 para representación del proceso mediante diagramas de flujo.*

### **10.13.3 Almacenamiento de Producto Terminado de Distribución Conjunta En Planta y agencias**

Para el Producto Terminado de Pepsi Cola de Venezuela y Cerveza y Malta, almacenados en plantas y agencias de CyM, el Supervisor de Logística / Supervisor de Almacén, debe garantizar la rotación aplicando la metodología FEFO.

Se debe conocer la capacidad de almacenaje de producto terminado en las plantas de CyM para dar entrada a nuevo producto. En el presente trabajo de grado se utilizará la capacidad de almacenaje de las plantas CyM como almacén buffer para el portafolio de PCV y de esta manera contar con disponibilidad de productos para poder cubrir constantemente la demanda sin incurrir en secos.

Tabla 9 Capacidades de almacenamiento de producto terminado en plantas PCV y CyM (Buffer). Fuente: Propia.

Plantas	Almacén	Ubicación Almacén	Descripción Almacén	Capacidad Almacenamiento Piso (Paletas)	Capacidad Almacenamiento Racks (Paletas)	Capacidad Almacenamiento Bruta (Piso + Racks) (Paletas)	m <sup>2</sup> Almacén
RP02	0012	PLANTA	CAUCAGUA	4,634	2,345	6,979	10,200
RP05	0012	PLANTA	MARACAIBO	6,478	1,022	7,500	7,340
RP06	0012	PLANTA	SAN PEDRO	1,160	840	2,000	2,400
RP08	0012	PLANTA	VALENCIA	340	100	440	500
RP09	0012	PLANTA	BARCELONA	3,024	236	3,260	3,813
CM02	0410	PLANTA	ORIENTE	2,444	8,085	10,529	1200
CM03	0410	PLANTA	MODELO	2,547	8,286	10,833	6440
CM04	0410	PLANTA	SAN JOAQUIN	6,228	19,130	25,358	15.200

*Ver figura 28 para representación del proceso mediante diagramas de flujo.*

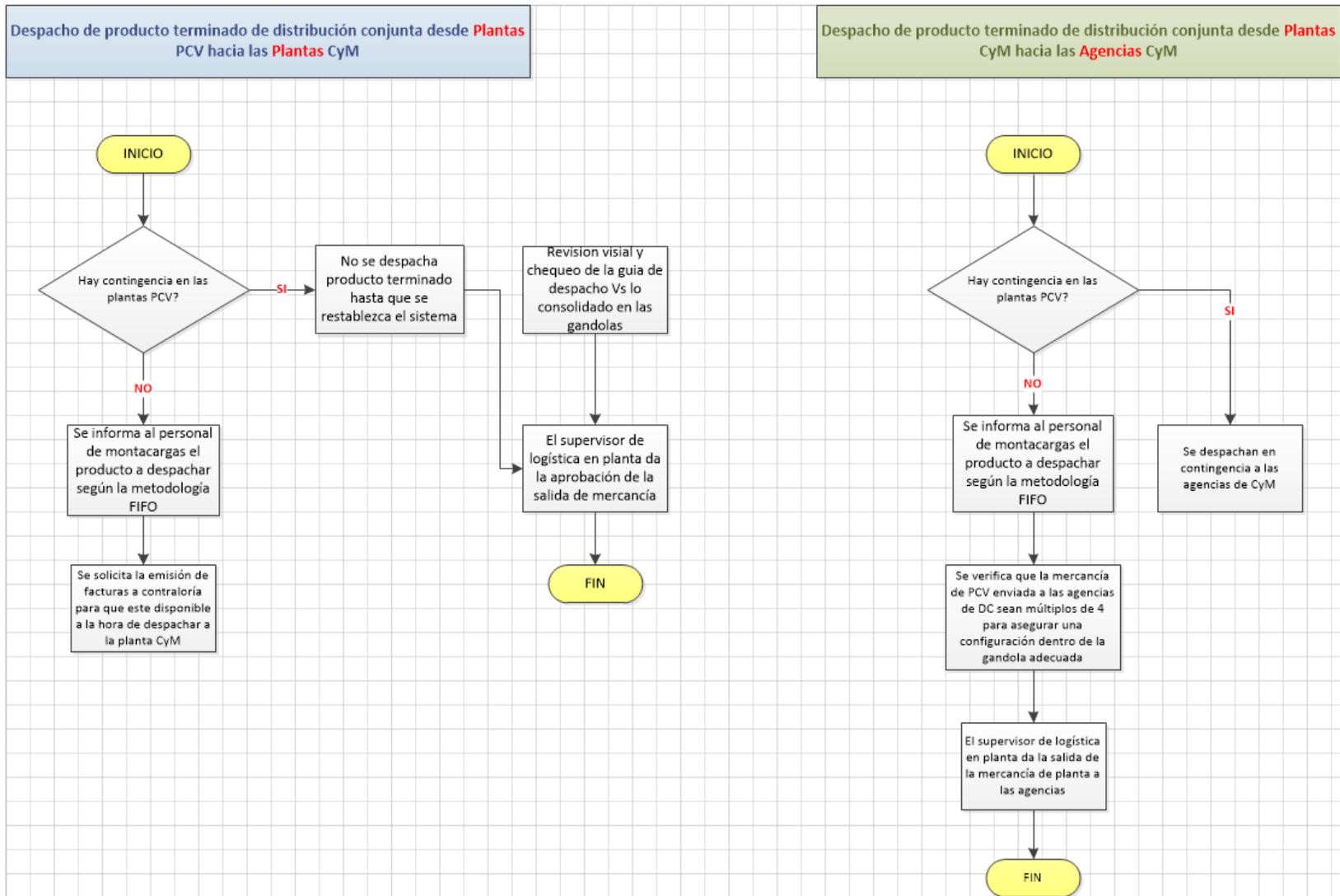


Figura 26 Flujograma de despacho de producto terminado de plantas a plantas y de Plantas a agencias. Fuente: Propia

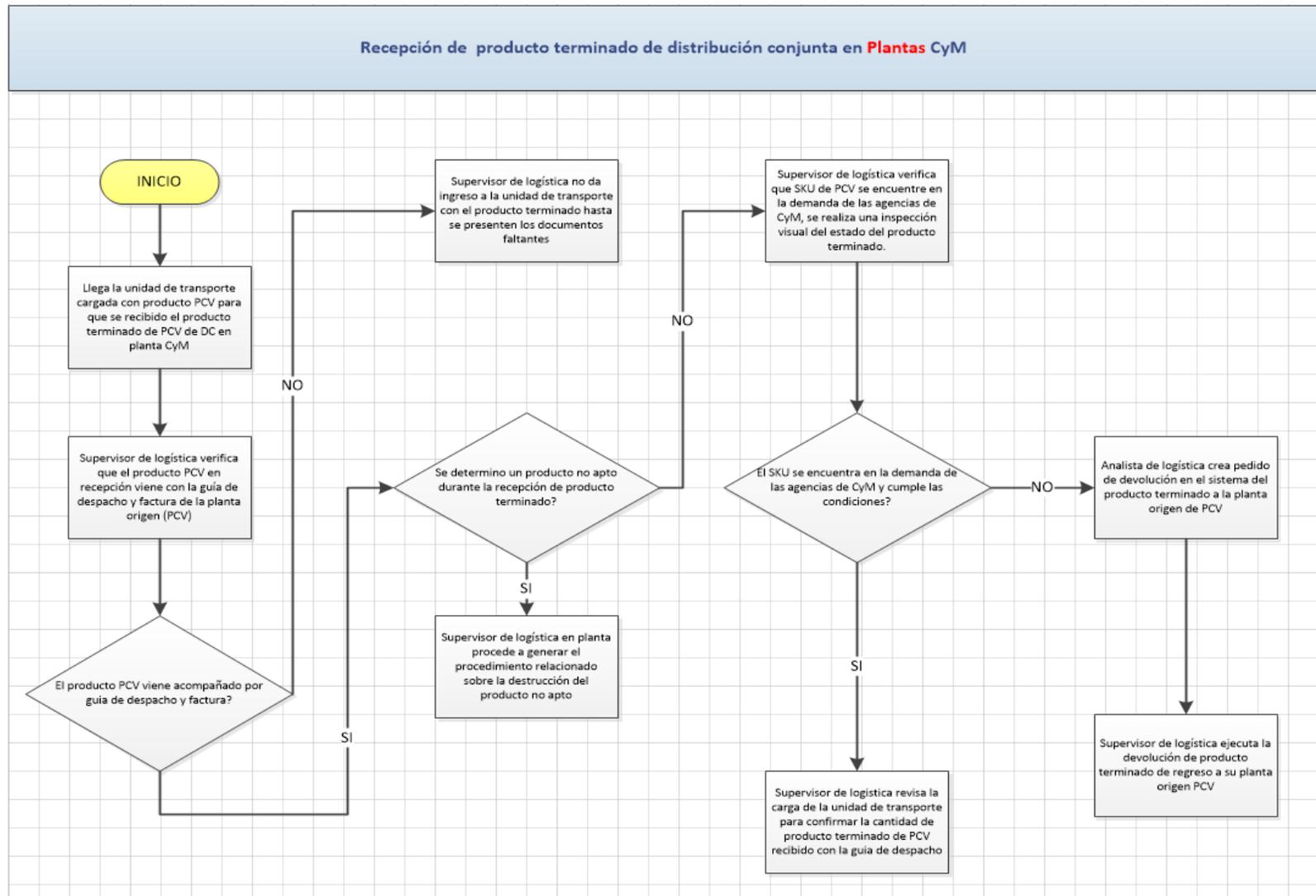


Figura 27 Flujo de recepción de producto terminado. Fuente: Propia.

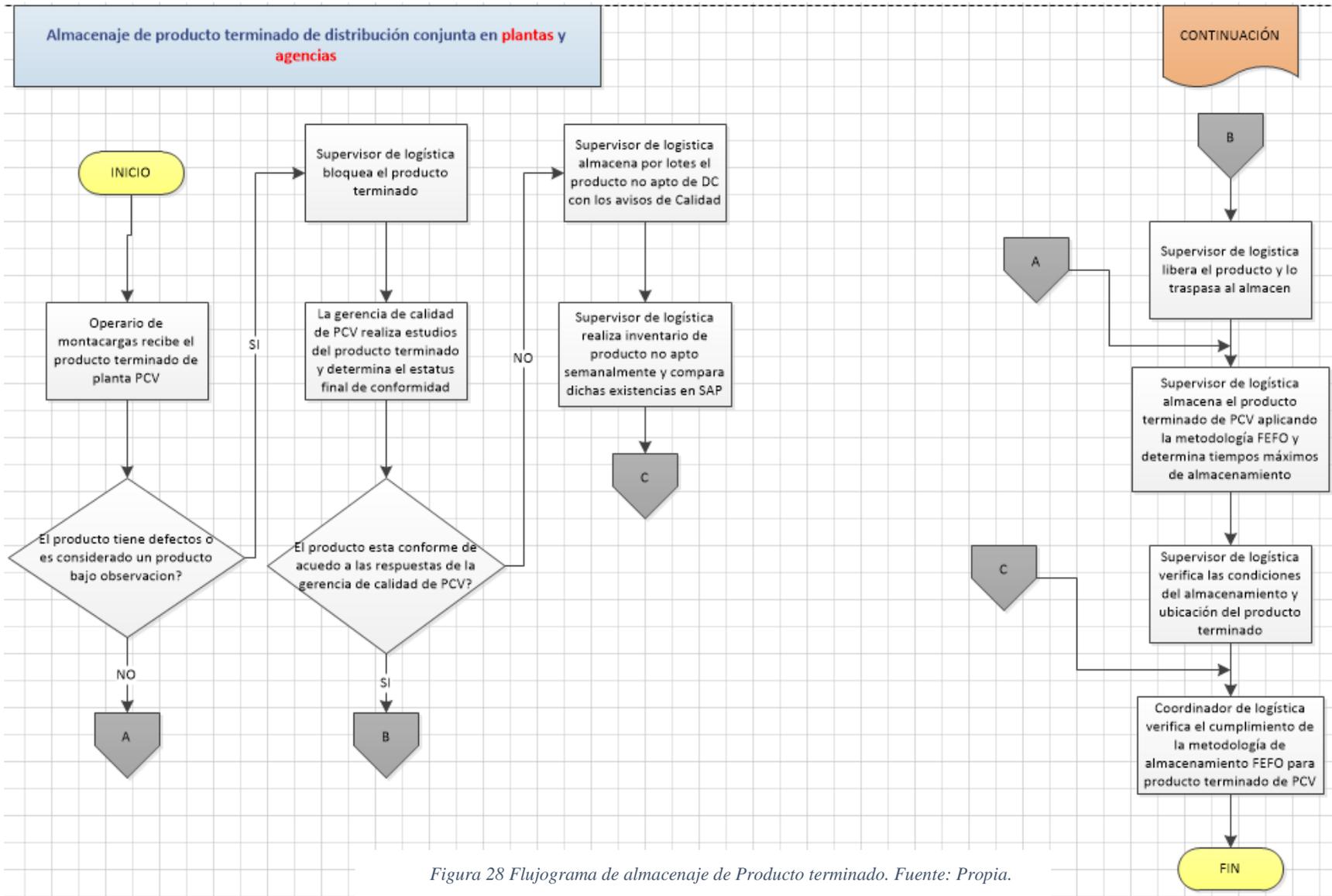


Figura 28 Flujoograma de almacenaje de Producto terminado. Fuente: Propia.

## **CAPÍTULO V RESULTADOS**

En este capítulo se analizan los resultados presentados en el capítulo anterior. El análisis se realiza en las mismas etapas que fueron presentados los resultados.

### **11.Secos.**

Los resultados obtenidos a partir de los registros de secos desde febrero a Julio de 2018, no presentan evidencia entre secos y agencia o zona geográfica. Por el contrario, si se observa una repetida ocurrencia de secos en varios de los formatos ofertados por el portafolio de PCV. Los secos más representativos se pudieron observar por el incumplimiento de las plantas productoras Valencia y San Pedro las cuales son las responsables de la cobertura de productos Yukery, Gatorade y Minalba respectivamente. Estos SKU presentan altos riesgos en secos los cuales no pueden determinarse con exactitud ya que existen múltiples causalidades que pueden conllevar a esta situación. En los anexos mencionados en el capítulo anterior se podrá observar la variación o comportamiento de los secos en las diferentes agencias por producto en estudio. En el presente trabajo tomamos como principal consideración las incidencias de distribución de producto terminado lo cual es uno de los factores que afectan la generación de secos. Es importante destacar que en el portafolio de CyM no se presentan secos notorios ni relevantes para ser considerados en el estudio, ya que en la mayoría de los casos las coberturas de producto terminado cumplen con las necesidades demandadas.

### **12.Variabilidad de la demanda Mensualmente.**

Mediante el estudio de la variabilidad de la demanda pudimos calcular una demanda promedio ponderada, estableciendo mayor significancia a los meses que están más próximos a la culminación del trabajo de grado ya que son los que presentan mayor exactitud a la situación real o comportamiento constante de la demanda. Por tal motivo los valores representativos utilizados para el desarrollo de este proyecto son los siguientes:

Ver anexo F para observar demanda promedio por SKU/Agencia.

## 12.1.1 Descripción de la flota contemplada para el estudio de la red de distribución propuesta

### 12.1.1.1 Características de flota para envíos desde plantas PCV

Tabla 10 Flota operativa para red de distribución de PT en modelo propuesto. Fuente: Propia

Flota externa	100 Transportes aprox operativos
Tipo de transporte	Gandola (5 Ejes- 6 Ejes)
Capacidad Max ( TON)	30.000 (TON)
Carga Promedio (TON)	28.800 (TON)
Carga Max (Paletas)	26-28 paletas

### 12.1.1.2 Características de flota para envíos desde plantas CyM

Tabla 11 Flota operativa para red de distribución de PT en modelo Propuesto. Fuente: Propia

Flota externa	189 Transportes aprox operativos
Tipo de transporte	Gandola (5 Ejes- 6 Ejes)
Capacidad Max ( TON)	30.000 (TON)
Carga Promedio (TON)	28.800 (TON)
Carga Max (Paletas)	22-26 paletas

**Ver Anexo D:** Norma Covenin sobre consolidación de carga y pesaje permitido.

Designación	Configuración	Descripción
2S3		Tractocamión de dos ejes con semirremolque de tres ejes
3S1		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de un eje
3S2		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de dos ejes
3S3		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de tres ejes

Figura 29 Descripción de flota disponible para despacho de PT. Fuente: Propia.

### 12.1.1.3 Tipo de contenedor para ser organizada y consolidada la carga

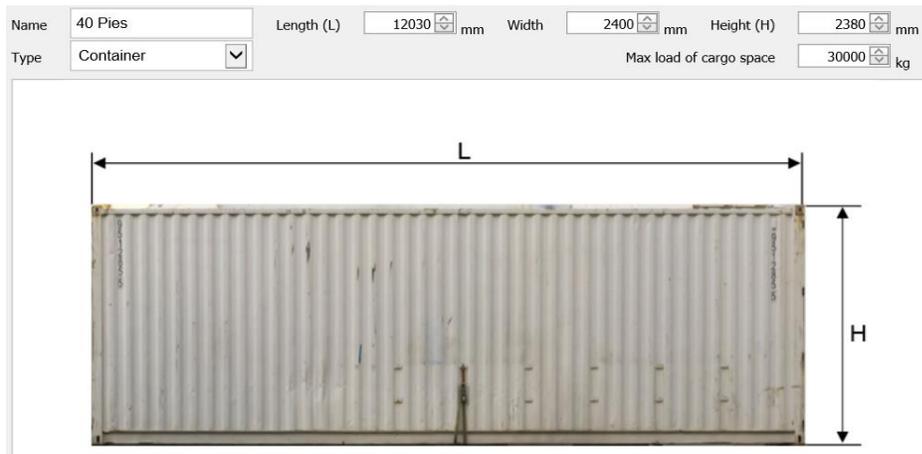


Figura 30 Esquematación del tipo de contenedor propuesto para la distribución de producto terminado para ambos negocios. Fuente: Propia.

### 12.1.2 Modelo propuesto para la mejora de preparación y distribución de cargas.

#### 12.1.2.1 Diagrama Spaghetti del proceso de distribución de carga diseñado para la mejora de los procesos de despacho de producto terminado.

A través de este diagrama se puede observar los escenarios propuestos como medida de solución a la problemática existente y expuesta en el actual trabajo de grado, mediante esta herramienta podemos resaltar las rutas establecidas para el cumplimiento de la demanda generada, además se hace referencia a la cantidad de flota necesaria para la cobertura de las necesidades de distribución. En el capítulo anterior se estableció el mismo estilo de diagrama, pero describiendo la situación actual en la que opera la empresa y la cantidad de flota presente. De esta manera podemos realizar una comparación visual de las diferencias operativas entre los dos modelos y los beneficios en cuanto a flota utilizada. Este diagrama tiene como ventaja la creación de enrutamientos a través de una zona establecida permitiendo observar con facilidad los movimientos necesarios o innecesarios en la distribución de producto terminado y la ubicación de las plantas y agencias involucradas en el proceso.

### ***12.1.2.2 Diagrama Espagheti de envíos directos desde plantas de producción PCV con portafolio único de PCV a las agencias establecidas:***

El diagrama descrito en la figura 31, representa los envíos directos desde las plantas productoras del portafolio de PCV a las agencias directamente sin tener que recurrir a las plantas intermedias (CyM) en donde se podría generar un significativo ahorro al no tener que descargar la totalidad de producto terminado en la planta para hacer la combinación de los productos en las gandolas. Se puede observar que se utilizaría en este tramo de despacho la misma cantidad de gandolas que en el modelo original, como beneficio podríamos decir que se presenta el ahorro de montacargistas y procesos descritos en el capítulo anterior sobre recepción de producto terminado.

### ***12.1.2.3 Diagrama Espagheti de envíos de acopio entre plantas para completar la consolidación de carga y abastecer el buffer en las plantas CyM.***

En la figura 32. podemos observar lo que serían los envíos de acopio entre plantas para completar la consolidación de carga del portafolio de PCV con productos CyM, de esta manera tendríamos dos beneficios, los cuales podríamos describir de la siguiente manera:

- Utilización total de las capacidades de las gandolas para la distribución y cumplimiento de las necesidades demandadas por las agencias.
- Creación de un almacén buffer que contenga producto PCV en las Plantas de producción CyM para la prevención y ruptura de eslabones de la red de distribución para el cumplimiento de la demanda futura en las agencias.
- Aprovechamiento de los recursos de transporte para el abastecimiento de los almacenes buffer mediante el transporte complementario de producto terminado en las gandolas incompletas con destino a las plantas CyM.

**12.1.2.4 *Diagrama Espagheti de envíos directos desde plantas de producción CyM con portafolio único de CyM y complemento de gandolas a las agencias establecidas:***

En la figura 33. se representa la propuesta de envío directo desde las plantas productoras de CyM a las agencias asignadas según su zona geográfica, mediante este diagrama se puede observar la significancia de despacho y la cantidad de flota necesaria para la cobertura de las necesidades demandadas por el cliente. Estos envíos también son destinados de manera interrumpida generando un solo coste de consolidación, de esta manera se presenta un ahorro significativo al igual que la propuesta descrita en la figura 22, ya que, no se realizaría n los procesos de recepción de producto terminado.

12.1.2.5 Diagrama Espagueti de envíos directos desde plantas de producción PCV con portafolio único de PCV a las agencias establecidas.

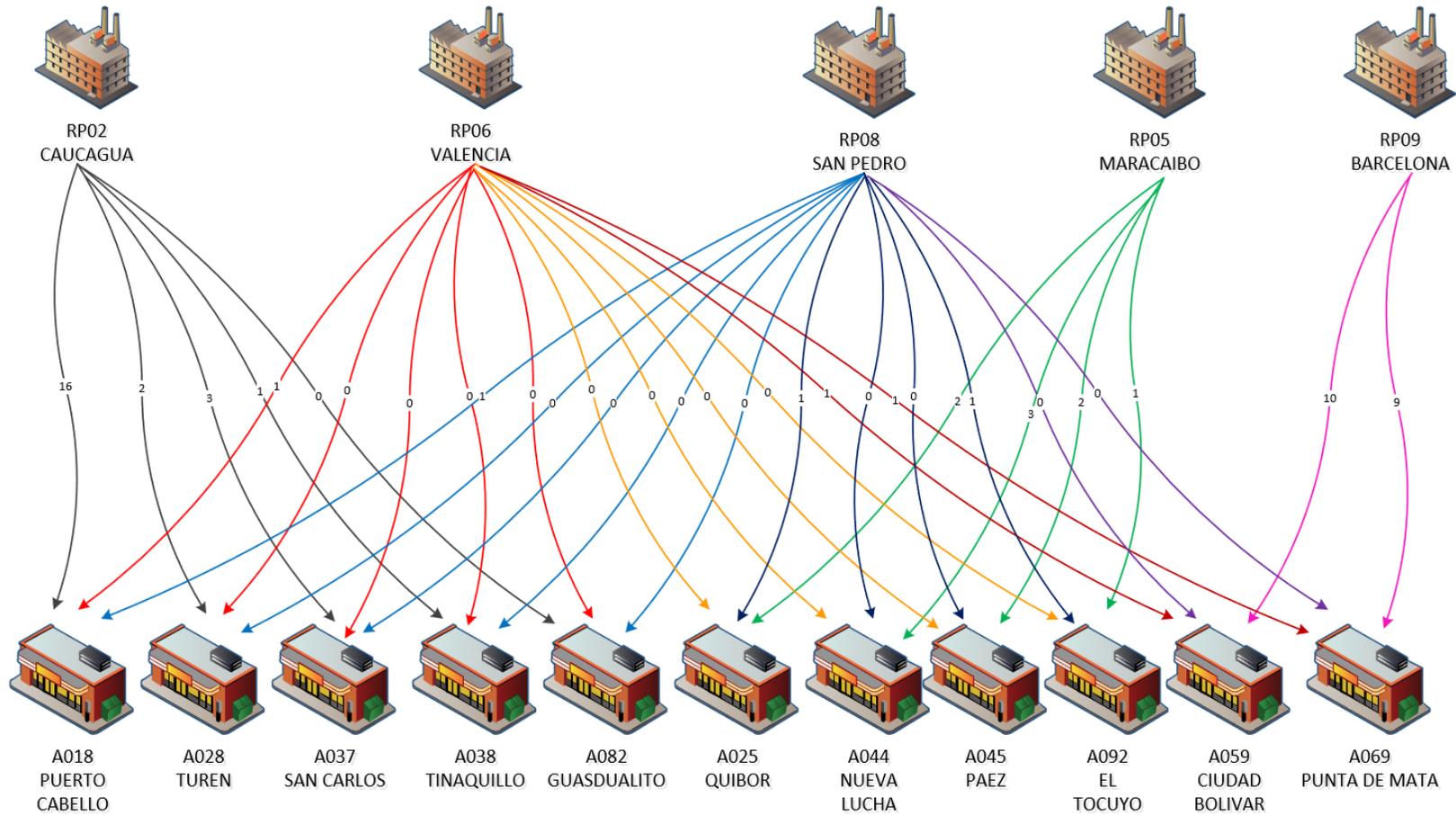


figura 31 Diagrama Spagueti de envíos directos desde plantas de producción PCV con portafolio único PCV a las agencias. Fuente: Propia.

12.1.2.6 *Diagrama Espagueti de envíos de acopio entre plantas para completar la consolidación de carga y abastecer el buffer en las plantas CyM.*

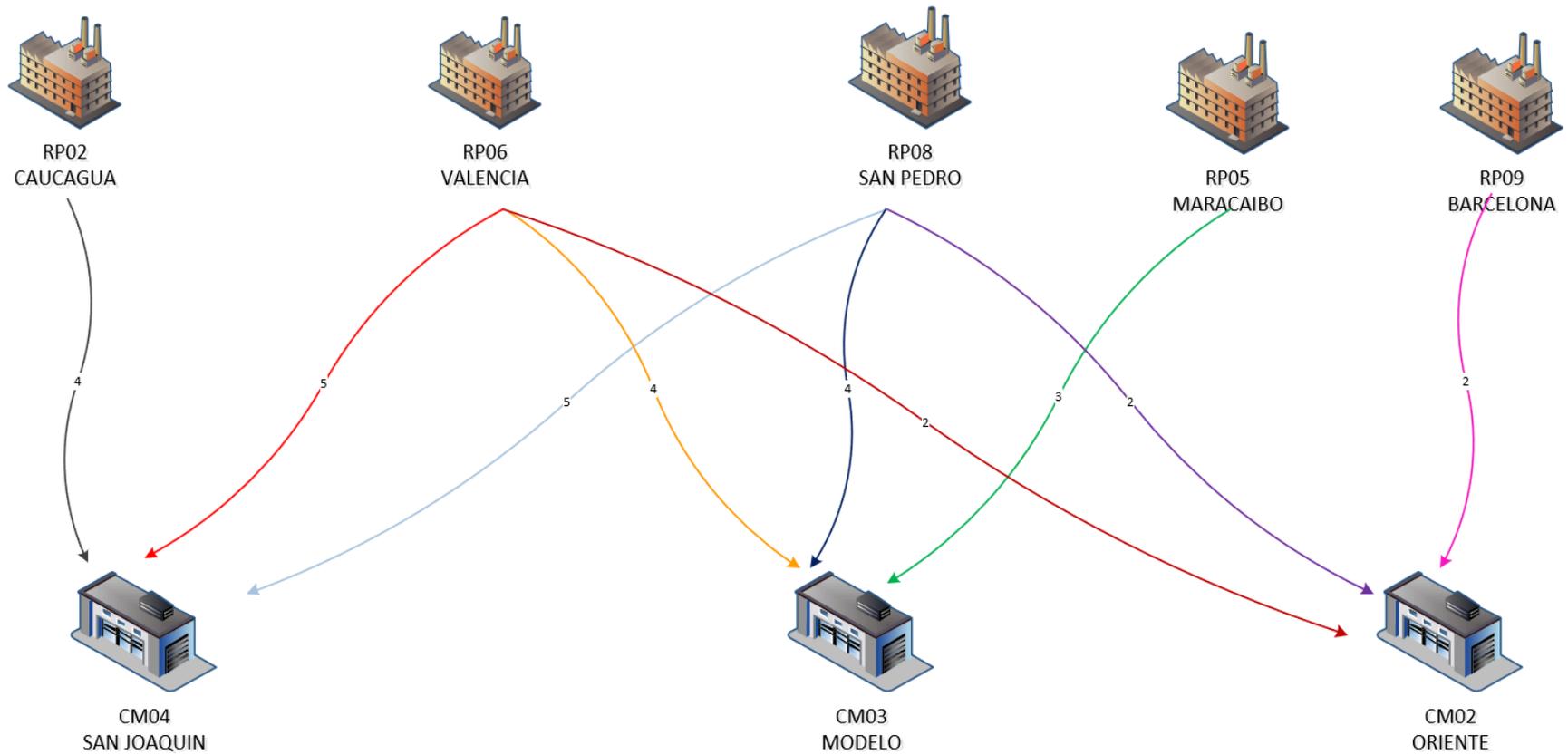


figura 32 Diagrama Spaghetti de envíos de acopio entre plantas para completar la consolidación de carga y abastecer el buffer en plantas CyM

12.1.2.7 *Diagrama Espagheti de envíos directos desde plantas de producción CyM con portafolio único de CyM y complemento de gandolas a las agencias establecidas.*

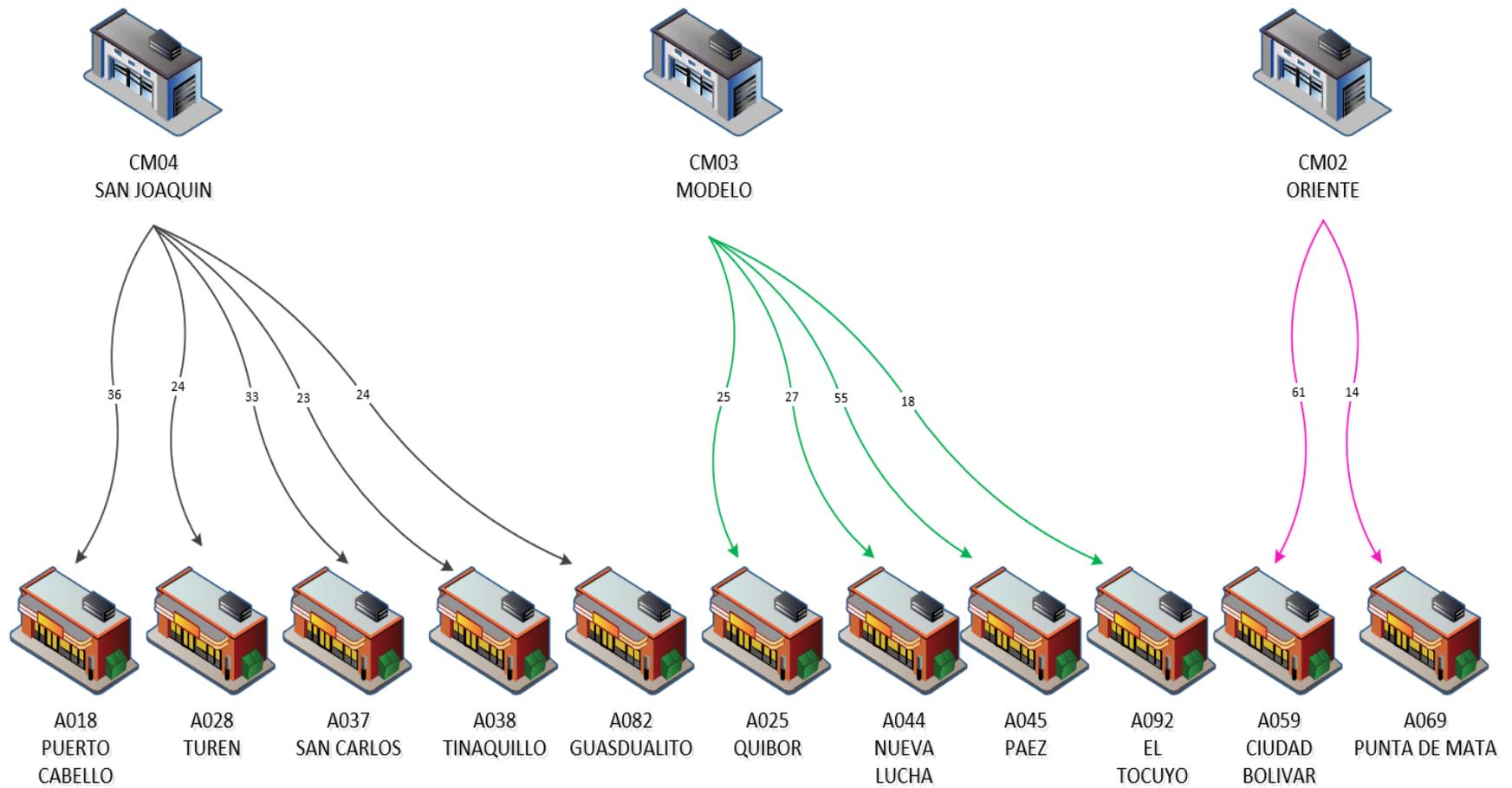


figura 33 Diagrama spaghetti de envíos directos desde plantas CyM con portafolio único CyM y complemento de gandolas a las agencias. Fuente: Propia.

### 12.1.2.8 Esquema Cuantitativo de figura 35 y 36.

Tabla 12 Resumen cuantitativo de figura 35. (Descripción de flota necesaria para distribución de PT desde plantas PCV hasta agencias). Fuente: Propia.

Origen	Destino	Gandolas completas producto PCV (26 pal)	Gandolas incompletas producto PCV	Costo envío directo desde plantas PCV a agencias (BsS)
RP02	A018	16	1	6,842.56
RP06	A018	1	1	143.94
RP08	A018	1	1	257.74
RP02	A028	2	1	957.00
RP06	A028	0	1	0
RP08	A028	0	1	0
RP02	A037	3	0	1,435.56
RP02	A037	0	1	0
RP06	A037	0	1	0
RP08	A038	1	1	529.40
RP02	A038	0	1	0
RP06	A038	0	1	0
RP08	A082	0	1	0
RP02	A082	0	1	0
RP06	A082	0	1	0
RP08	A025	2	1	916.34
RP05	A025	0	1	0
RP06	A025	0	1	0
RP08	A044	3	1	510.00
RP05	A044	0	1	0
RP06	A044	0	1	0
RP08	A045	2	1	500.00
RP05	A045	0	1	0
RP06	A045	0	1	0
RP08	A092	1	0	536.98
RP05	A092	0	1	0
RP06	A092	0	1	0
RP08	A059	10	1	2,936.50
RP09	A059	1	1	976.82

RP06	A059	0	1	0
RP08	A069	9	1	3,620.88
RP09	A069	1	1	978.11
RP06	A069	0	1	0
RP08	A037	16	1	6,842.56
RP09	A037	1	1	143.94
RP06	A038	1	1	257.74
<b>TOTAL GANDOLAS COMPLETAS</b>		<b>53</b>	<b>31</b>	<b>21141.83</b>

Tabla 13 Resumen cuantitativo de figura 36. (Descripción de flota necesaria para distribución de PT desde las plantas PCV hasta las plantas CyM y referencia de las gandalas con producto combinado. Fuente: Propia.

Origen	Destino	Gandalas completas producto PCV (26 pal)	Cantidad paletas para distribuir a agencias	Cantidad paletas para almacén buffer	costo envío directo desde plantas PCV a plantas buffer (BsS)
RP02	CM04	4	71	59	2,974
RP06	CM04	5	61	69	4,463
RP08	CM04	5	38	92	4,325
RP05	CM03	3	60	44	543
RP06	CM03	4	16	88	3,497
RP08	CM03	4	16	88	3,325
RP09	CM02	2	10	42	207
RP06	CM02	2	16	38	868
RP08	CM02	2	19	33	1,728
<b>TOTAL GANDOLAS ACOPIO Y COMPLEMENTO DE DEMANDA</b>		<b>31</b>	<b>307 Pal / 11 gandalas adicionales</b>	<b>553 Paletas en buffer</b>	<b>BsS 21.929</b>

Tabla 14 Resumen cuantitativo de figura 38. (Descripción de flota necesaria para distribución de PT desde plantas CYM hasta las agencias de forma directa. Fuente: Propia.

Origen	Destino	Gandalas completas producto CYM (26 pal)	Gandalas combinadas de producto PCV y CYM (pal)	Costo envío directo desde plantas CyM a agencias (BsS)
CM04	A018	33	3	11,996.82
CM04	A028	21	3	15,812.16
CM04	A037	31	2	13,066.81
CM04	A038	20	3	5,261.20
CM04	A082	21	3	36,878.94
CM03	A025	22	3	18,432.04
CM03	A044	24	3	5,050.08

CM03	A045	52	3	28,223.00
CM03	A092	15	2	13,069.65
CM02	A059	58	3	29,903.64
CM02	A069	11	3	7,973.13
<b>TOTAL GANDOLAS DIRECTAS A AGENCIAS</b>		<b>308</b>	<b>31</b>	<b>185.667,47</b>
		<b>339</b>		

### 12.1.3 Tabla explicativa de la cantidad flota necesaria para la cobertura de la demanda en las agencias según el escenario propuesto en el presente estudio.

Tabla 15 Representación cuantitativa de los resultados obtenidos en cuanto a flota necesaria para el cumplimiento de distribución de PT. Fuente: Propia

Gandolas completas producto PCV (26 pal)	Gandolas incompletas producto PCV (26 pal)	Gandolas combinadas de producto PCV y CYM (pal)	Total gandolas para cobertura de la demanda en agencias
53	31	308	<b>392</b>
BsS 21.141,83	BsS 21.929	BsS 185.667,47	<b>BsS 228.738,30</b>

### 12.1.4 Cuadro comparativo entre Modelo Propuesto Vs Modelo Operativo actual

#### 12.1.4.1 Modelo Propuesto.

Tabla 16 Representación cuantitativa de los resultados obtenidos en cuanto a flota necesaria para el cumplimiento de distribución de PT. Fuente: Propia

Gandolas completas producto PCV (26 pal)	Gandolas incompletas producto PCV (26 pal)	Gandolas combinadas de producto PCV y CYM (pal)	Total gandolas para cobertura de la demanda en agencias
53	31	308	<b>392</b>
BsS 21.141,83	BsS 21.929	BsS 185.667,47	<b>BsS 228.738,30</b>

### 12.1.4.2 *Modelo Operativo Actual.*

*Tabla 17 Representación cuantitativa de los resultados obtenidos en cuanto a flota necesaria para el cumplimiento de distribución operativo actual. Fuente: Propia*

Gandolas desde planta PCV (26 pal)	Gandolas combinadas de producto PCV y CYM (pal)	Total gandolas para cobertura de la demanda en agencias
70	371	441
BsS. 37.794,83	BsS. 223.664,34	BsS. 261.459,17

Al observar los cuadros comparativos anteriores observamos la implicación tanto en costos como en cantidad de gandolas a utilizar que se generan en los dos modelos establecidos, además de estos dos factores no es posible contabilizar los gastos adicionales que contemplaría la estibación de carga en las plantas CyM para el modelo operativo actual, estos se deben tener en consideración ya que implica una aportación no solo monetaria sino una inversión en Horas/Hombre significativas para la empresa. Por tal motivo, con todos los argumentos generados se puede demostrar que el modelo propuesto implica un beneficio importante a la gerencia para operar de manera efectiva su despacho de producto terminado, cumplimiento con las variables contempladas como premisas de despacho mencionadas en los capítulos anteriores.

### 12.1.5 Representación gráfica de consolidación de carga pura de producto PCV

Contenedores de producto puro PCV contemplando dimensiones de paletas  
(0.90m\*1.20m)

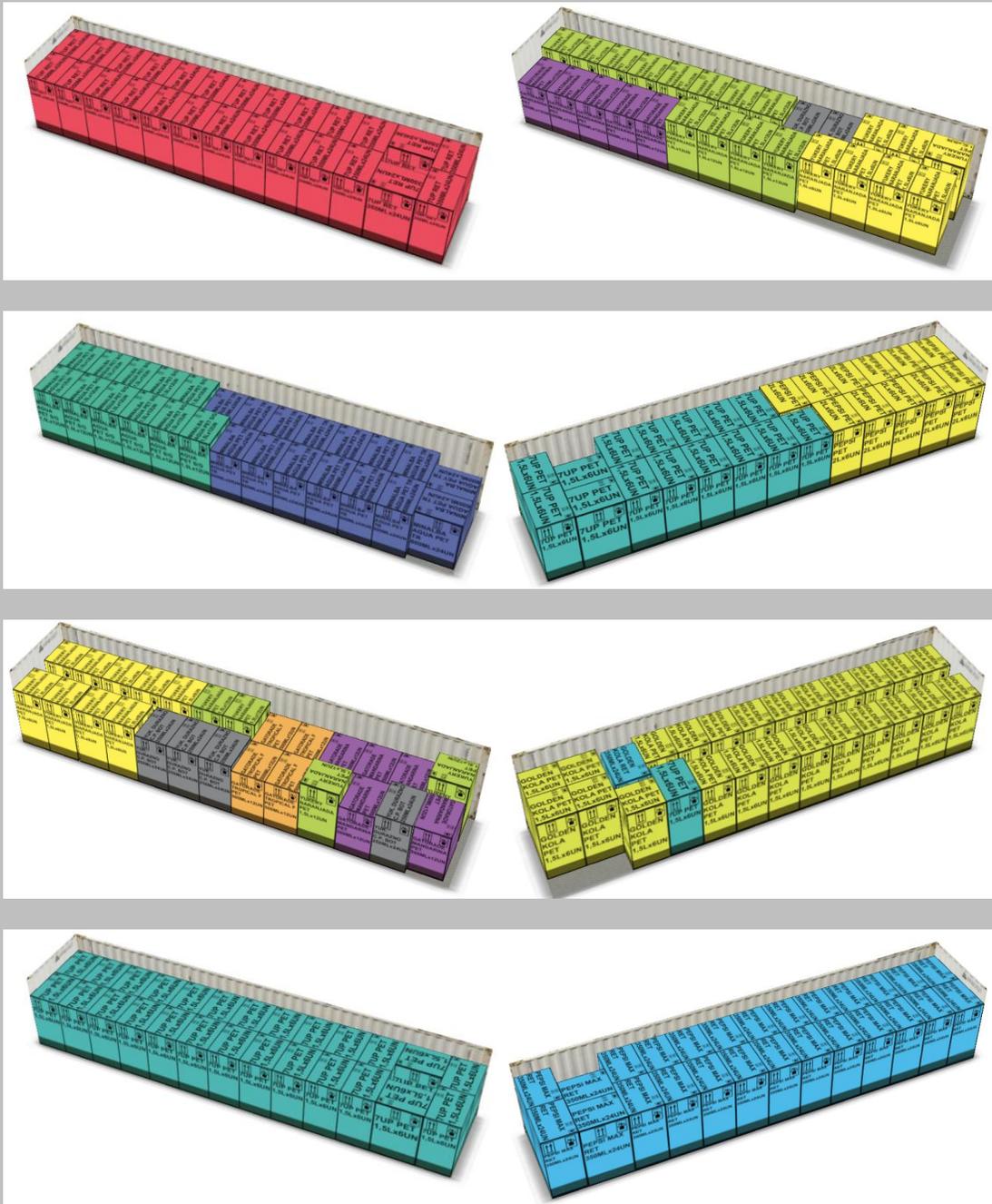


figura 34 Esquematización de la consolidación de carga de producto puro PCV. Fuente. Propia.

### 12.1.6 Representación gráfica de consolidación de carga pura de producto CyM

Contenedores de producto puro CyM contemplando dimensiones de paletas (1.20m\*1.20m)

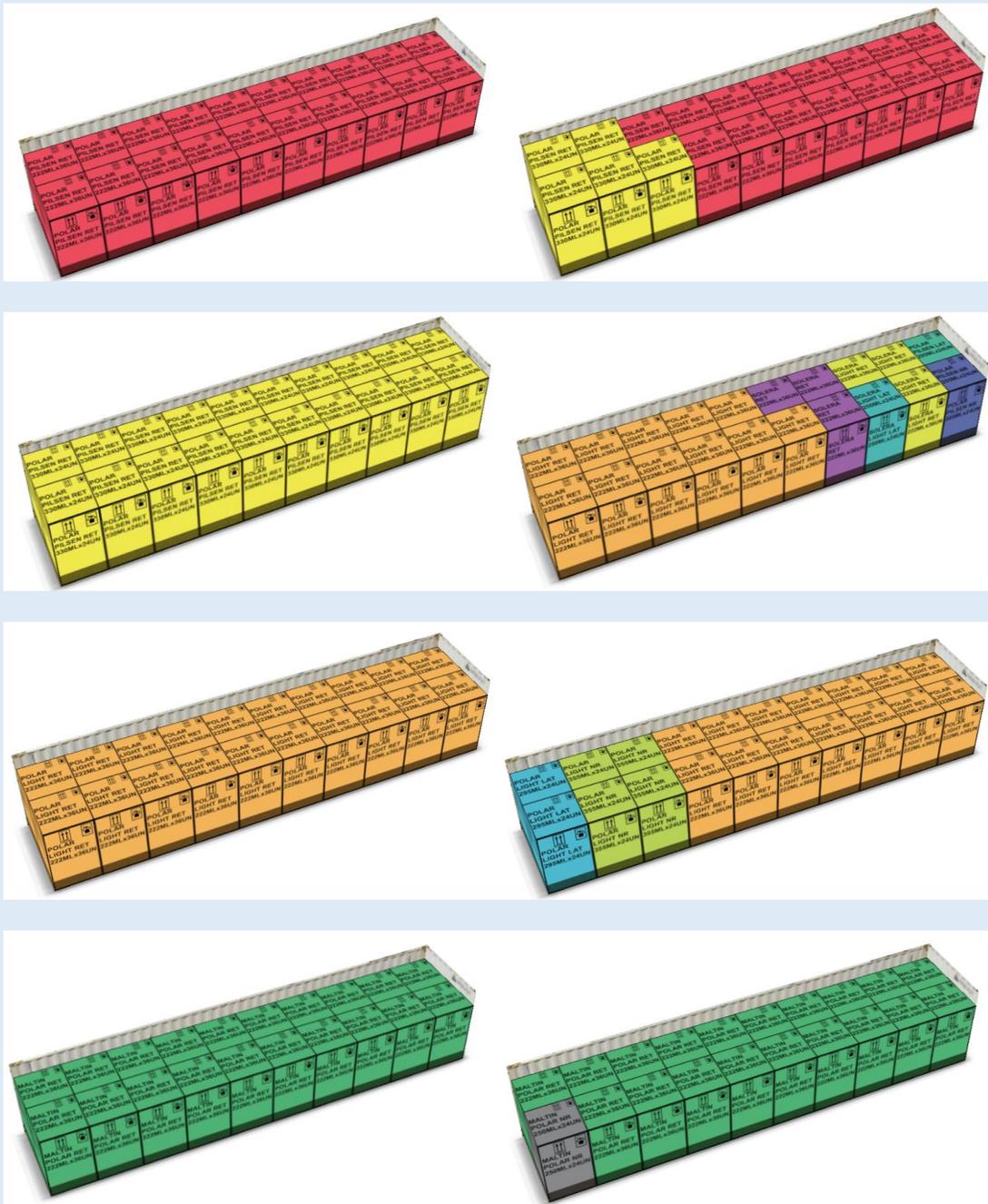


figura 35 Esquematización de la consolidación de carga de producto puro CyM. Fuente: Propia

### 12.1.7 Capacidades de almacenamiento en las plantas que operan como almacén buffer de producto terminado.

Tabla 18 Capacidades de almacenamiento en las plantas productoras de PT. Fuente: Propia.

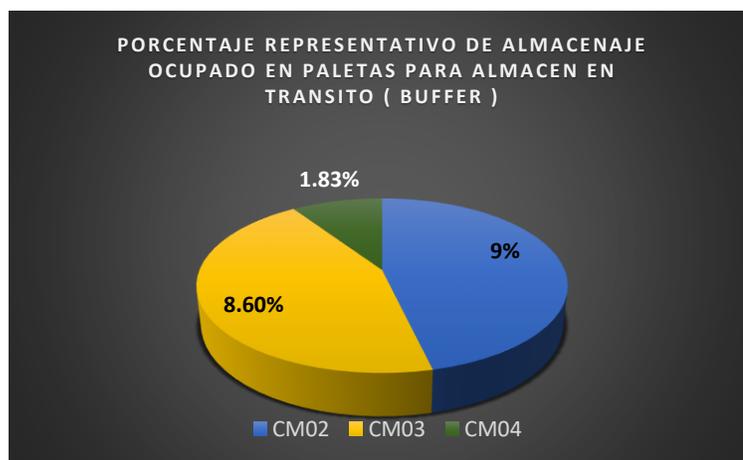
Plantas	Almacén	Ubicación Almacén	Descripción Almacén	Capacidad Almacenamiento Piso (Paletas)	Capacidad Almacenamiento Racks (Paletas)	Capacidad Almacenamiento Bruta (Piso + Racks) (Paletas)	m <sup>2</sup> Almacén
RP02	0012	PLANTA	CAUCAGUA	4,634	2,345	6,979	10,200
RP05	0012	PLANTA	MARACAIBO	6,478	1,022	7,500	7,340
RP06	0012	PLANTA	SAN PEDRO	1,160	840	2,000	2,400
RP08	0012	PLANTA	VALENCIA	340	100	440	500
RP09	0012	PLANTA	BARCELONA	3,024	236	3,260	3,813
CM02	0410	PLANTA	ORIENTE	2,444	8,085	10,529	1200
CM03	0410	PLANTA	MODELO	2,547	8,286	10,833	6440
CM04	0410	PLANTA	SAN JOAQUIN	6,228	19,130	25,358	15,200

Las capacidades de almacenaje en las plantas que en nuestro diseño estamos estipulando como plantas de almacenaje buffer son bastante superiores a lo requerido en nuestra propuesta, por lo tanto, la hipótesis ofertada es considerada óptima.

### 12.1.8 Almacenamiento mínimo necesario para cumplir con el objetivo

Tabla 19 Capacidades de Almacenaje necesarias para plantas Buffer de PT. Fuente: Propia.

Planta buffer (cym)	Cantidad paletas para almacén buffer (pal)	Porcentaje representativo paletas para almacén buffer (%)
CM02	220	9%
CM03	220	8.6%
CM04	113	1.83%



### 12.1.9 Diagrama de Venn en donde se establecen las diferencias entre el modelo propuesto en el trabajo de grado y el modelo operativo de la empresa.

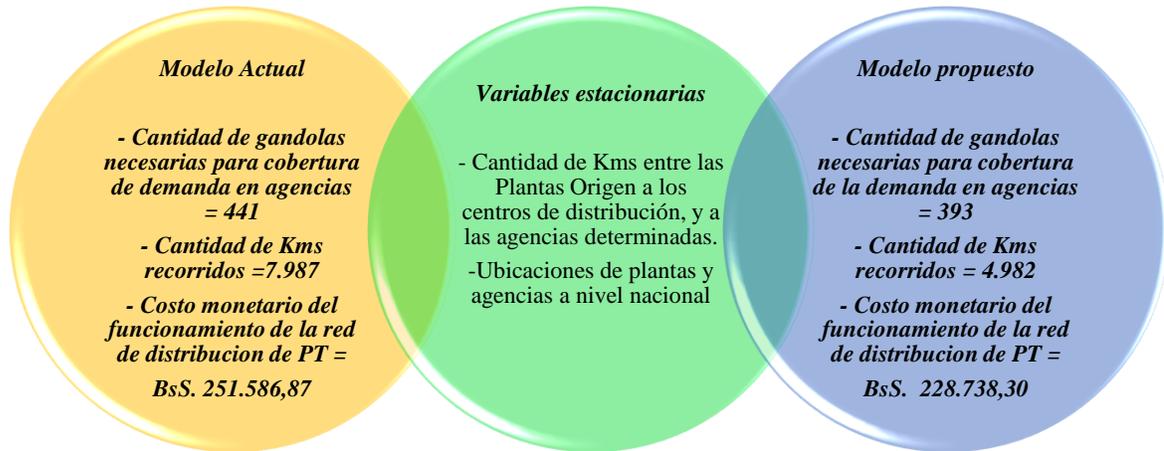


figura 36 Relaciones comparativas entre modelos existentes( Modelo operativo actual en la empresa Vs Modelo propuesto en TG). Fuente: Propia.

Con los resultados antes obtenidos pudimos notar como el nuevo modelo postulado genera grandes beneficios a la hora de rediseñar la red de distribución de producto terminado de la empresa, ya que no solo optimizaría la cantidad de recursos de flota operativos en la distribución y despacho, sino que a su vez habría otros beneficios relevantes que a continuación serán enumerados y explicados con mayor detenimiento. Como el diagrama Venn establece, uno de los beneficios cuantitativos que se generan en los resultados del estudio realizado son la cantidad de Kms que se estaría ahorrando al aplicar el diseño generado por el presente trabajo de grado. En la Tabla 24 Se verán reflejados la cantidad comparativa de Kms en ambos modelos operativos.

## 12.1.10 Modelo propuesto Vs Modelo actual operativo

### 12.1.10.1 *Modelo propuesto:*

Tabla 20 Información resumen de modelo propuesto. Fuente: Propio.

Origen	Destino	Kms	Número de gandolas	Costo de envío origen/destino (BsS.)
<b>ENVIOS DIRECTOS DESDE PCV HASTA LAS AGENCIAS</b>				
RP02	A018	293	16	427.66
	A028	425	2	478.5
	A037	345	3	478.52
	A038	362	1	529.4
	A082	495	0	707.51
RP05	A025	333	2	458.17
	A044	25	3	170
	A045	33	2	250
	A092	370	1	536.98
RP09	A059	204	10	293.65
	A069	287	9	402.32
RP06	A018	60	1	143.94
	A028	186	0	263.25
	A037	129	0	204.6
	A038	115	0	169.52
	A082	370	0	539.7
	A025	197	0	273.64
	A044	530	0	762.06
	A045	544	0	783.93
	A092	215	0	336.98
	A059	665	1	976.82
	A069	666	1	978.11
RP08	A018	169	1	257.74
	A028	301	0	449.22
	A037	238	0	344.34
	A038	225	0	296.52
	A082	371	0	552.91
	A025	312	0	461.37
	A044	642	0	902.08

	A045	655	0	975.09
	A092	335	0	556.24
	A059	534	0	766.6
	A069	615	0	932.3
<b>TOTAL KMS RECORRIDOS</b>		<b>4.237</b>	<b>53</b>	<b>21.141.83</b>
<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>Kms</b>	<b>Número de gandolas</b>	<b>Costo de envío origen/destino (BsS.)</b>
<b>ENVIOS DIRECTOS DESDE C<sub>y</sub>M HASTA AGENCIAS</b>				
CM04	A018	89	33	363.54
	A028	259	21	752.96
	A037	158	31	421.51
	A038	84	20	263.06
	A082	734	21	1756.14
CM03	A025	339	22	837.82
	A044	63	24	210.42
	A045	114	52	542.75
	A092	362	15	871.31
CM02	A059	180	58	515.58
	A069	73	11	724.83
<b>TOTAL KMS RECORRIDOS</b>		<b>2.455</b>	<b>308</b>	<b>BsS. 185.667,47</b>

Tabla 21 Información resumen de modelo simulado propuesto. Fuente: Propia

Origen	Destino	Kms	Número de gandolas	Costo de envío origen/destino (BsS.)
<b>ENVIOS DE ACOPIO ENTRE PLANTAS PARA COMPLEMENTO DE PRODUCTO</b>				
RP02	CM04	221	4	743.389
RP06		2	5	892.56
RP08		96	5	864.94
RP05	CM03	7	3	180.87
RP06		530	4	874.33
RP08		651	4	831.15
RP09	CM02	2	2	103.62
RP06		475	2	433.98
RP08		343	2	864.11
<b>TOTAL KMS RECORRIDOS</b>		<b>2.327</b>	<b>31</b>	<b>BsS. 21.929</b>

Para el modelo propuesto es importante resaltar que la cantidad total de Kms recorridos en la red de distribución estaría condicionada según el origen destino ya que como se explica anteriormente, la propuesta establece que los envíos se realicen de manera directa desde las plantas de producción respectivas siempre y cuando se pueda consolidar la totalidad de la Gandola a enviar. En caso de que no se logre consolidar completamente la Gandola ya que la demanda en paletas es inferior a lo que se necesita, estas gandolas deberán llenarse con producto adicional para ser enviadas a su planta de acopio CyM las cuales cumplirán con su propósito de abastecer el almacén en tránsito o buffer y luego de ello se procederá a hacer la consolidación conjunta con productos de cervecería y malta para su posterior distribución a las agencias correspondientes que conforman el final de la red de distribución de producto terminado. Es decir, que la siguiente tabla establece la cantidad de Kms/Gandola necesarios para el cumplimiento de lo antes mencionado según el tipo de envío realizado

Tabla 22 Información resumen de flota utilizada por modelo operativo propuesto. Fuente Propia.

Origen/Destino	Total Kms recorridos	Total gandolas Utilizadas para el cumplimiento del recorrido
Envíos directos Planta PCV a las agencias	4.237	53
Envíos directos Planta CyM a las agencias	2.655	308
Envíos de acopio desde plantas PCV a plantas CyM	2.327	31
<b>TOTAL KMS RECORRIDOS</b>	<b>9.219</b>	<b>392</b>

### 12.1.10.2 **Modelo Actual operativo:**

Tabla 23 Información resumen de modelo operativo actual. Fuente: Propia.

Origen	Destino	Kms	Número de gandolas	Costo de envío origen/destino (BsS.)
<b>ENVIOS DIRECTOS DE PCV A PLANTAS CYM</b>				
RP02	CM04	221	22	743.389
RP06		2	5	892.56
RP08		96	5	864.94
RP05	CM03	7	7	180.87
RP06		530	4	874.33
RP08		651	4	831.15
RP09	CM02	2	19	103.62
RP06		475	2	433.98
RP08		343	2	864.11
<b>TOTAL KMS RECORRIDOS</b>		<b>2.327</b>	<b>70</b>	<b>BsS. 37.794,83</b>
Origen	Destino	Kms	Número de gandolas	Costo de envío origen/destino (BsS.)
<b>ENVIOS DE PRODUCTO COMBINADO DE PLANTAS CYM HASTA AGENCIAS</b>				
CM04	A018	89	51	363.54
	A028	259	25	752.96
	A037	158	36	421.51
	A038	84	23	263.06
	A082	734	23	1756.14
CM03	A025	339	23	837.82
	A044	63	28	210.42

	A045	114	52	542.75
	A092	362	16	871.31
CM02	A059	180	73	515.58
	A069	273	21	724.83
<b>TOTAL KMS RECORRIDOS</b>		<b>2.655</b>	<b>371</b>	<b>BsS. 223.664,34</b>

En este modelo podemos observar que el número de Kms recorridos para el cumplimiento de la red de distribución es inferior, sin embargo, el número de camiones a utilizar es mucho mayor, por lo cual se incrementan los costos asociados a la distribución. Es importante destacar que este modelo implementado tiene como parámetros de funcionamiento la distribución de PT desde las plantas PCV a las Plantas CyM para su acopio con la consolidación en conjunto de ambos portafolios, para su posterior despacho a las agencias establecidas, entre los costos asociados podemos contemplar como adicional los costos de estibación de las gandolas de PCV en las plantas CyM para la reorganización del producto consolidado en conjunto, lo cual genera costos importantes que en el modelo propuesto solo se aplicarían para un pequeño porcentaje de gandolas y no en la totalidad de las que operan Origen PCV destino CyM. Se podría decir que, aunque el número de Kms entre distancias de la red de distribución es inferior, el número de gandolas contemplados es superior lo cual involucra un costo superior para el cumplimiento de la meta requerida. Es decir, si hacemos el cálculo individual de Kms recorridos por cada Gandola necesaria para el cumplimiento de los despachos de las necesidades demandadas por las agencias, tendríamos como resultado que el modelo actual incurriría a un número mayor de Kms recorridos, ya que estarían relacionados proporcionalmente al número de gandolas utilizadas.

Tabla 24 Información resumen de flota necesaria para cumplimiento en modelo operativo actual. Fuente: Propia.

Origen/Destino	Total Kms recorridos	Total gandolas Utilizadas para el cumplimiento del recorrido
Envíos desde Planta PCV a las Plantas CyM	2.327	70
Envíos desde Plantas CyM a las Agencias	2.655	371
<b>TOTAL KMS RECORRIDOS</b>	<b>4.982</b>	<b>441</b>

Por tal motivo, y tomando en consideración los costos adicionales que se implementan para lograr el objetivo de despacho, podemos decir que el modelo propuesto es un gran aporte a la problemática establecida en el planteamiento original del trabajo de grado, en donde se lograría cumplir con la demanda generada por las agencias y a su vez se estaría elevando significativamente los niveles de servicio de la gerencia nacional de operaciones Logísticas.

### 13. Análisis del aumento y disminución de la demanda:

A partir de la simulación desarrollada para el estudio de la flota necesaria y adecuada para el modelo de la red de distribución se realizó una variación de los niveles de demanda establecidos para observar el impacto que generaría en caso de que fluctúen los valores estipulados en el presente trabajo de grado. Es importante destacar que se realizó el estudio tomando en cuenta como factor de variación el aumento y disminución de la demanda, ya que la variabilidad de los datos dependerá de las necesidades de las agencias mensualmente.

En la tabla 25, se verá reflejado el comportamiento de dicha variación según el porcentaje de aumento o disminución de la necesidad.

Tabla 25 Representación de la variabilidad de la demanda según necesidades demandadas. Fuente: Propia.

Fluctuación de la demanda	Camiones completos	Camiones incompletos	Camiones combinados
<b>DEMANDA ORIGINAL</b>	348	31	12
<b>AUMENTO 5%</b>	411	10	10
<b>AUMENTO 10%</b>	431	11	11
<b>AUMENTO 30%</b>	456	11	11
<b>AUMENTO 50%</b>	523	11	11
<b>DISMINUCIÓN 5%</b>	323	10	10
<b>DISMINUCIÓN 10%</b>	313	11	11
<b>DISMINUCIÓN 30%</b>	243	11	11
<b>DISMINUCIÓN 50%</b>	174	10	10

Al analizar el comportamiento de la demanda promedio de 6 meses podemos observar como disminuyen o aumentan significativamente los valores de la flota necesaria para el cumplimiento de las necesidades demandadas por las agencias, también es relevante destacar

que el número de flota de camiones incompletos y combinados permanece constante ya que no representan más de un camión adicional por agencia, es decir, el número de agencias a distribuir es 11 y en la representación gráfica podemos ver como ese valor se mantiene constante en la mayoría de las variaciones, ya que el número de camiones incompletos o combinados es muy poco y solo significaría el envío de 1 camión por agencia.

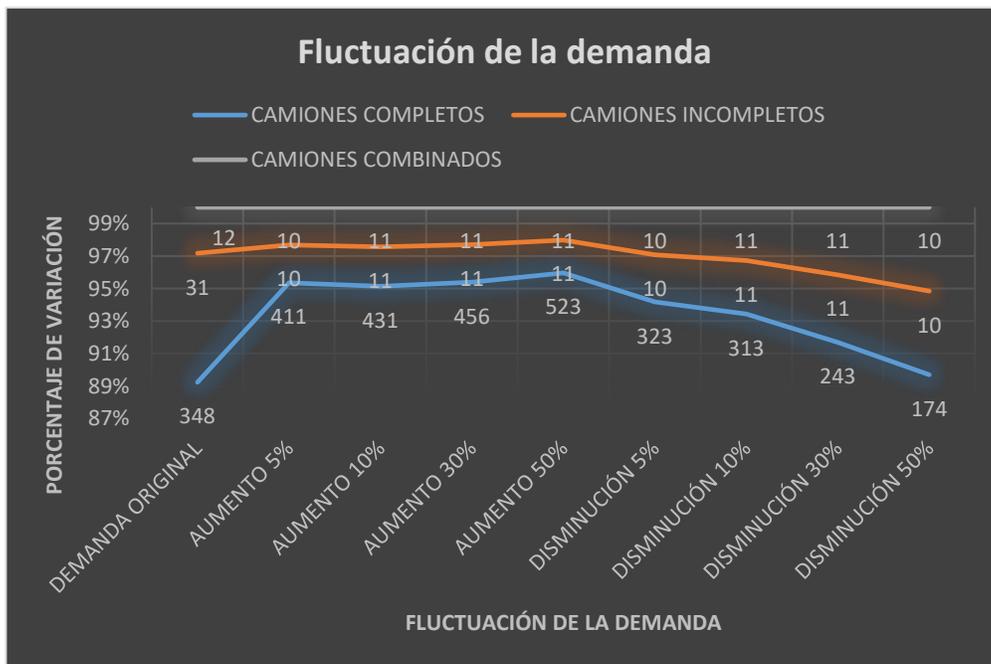


figura 37 Fluctuación de la demanda. Fuente: Propia

#### 14. Análisis de la afectación del nivel de servicio luego del estudio realizado

Después de estudiar y analizar el impacto de los factores antes mencionados en la afectación del nivel de servicio en el modelo de despacho de producto terminado, se hará referencia de los nuevos valores reflejados según el cumplimiento en el abastecimiento de las necesidades demandadas por las agencias. Esta variable hace referencia al cumplimiento que el transporte primario ofrece frente al total de viajes planificados que tengan como destino una planta o agencia. A continuación, se puede observar el comportamiento del nivel de servicio de transporte los últimos seis meses, los valores serán representados de la siguiente forma: modelo operativo actual Vs modelo propuesto diseñado.

### 14.1 Nivel de servicio modelo operativo actual

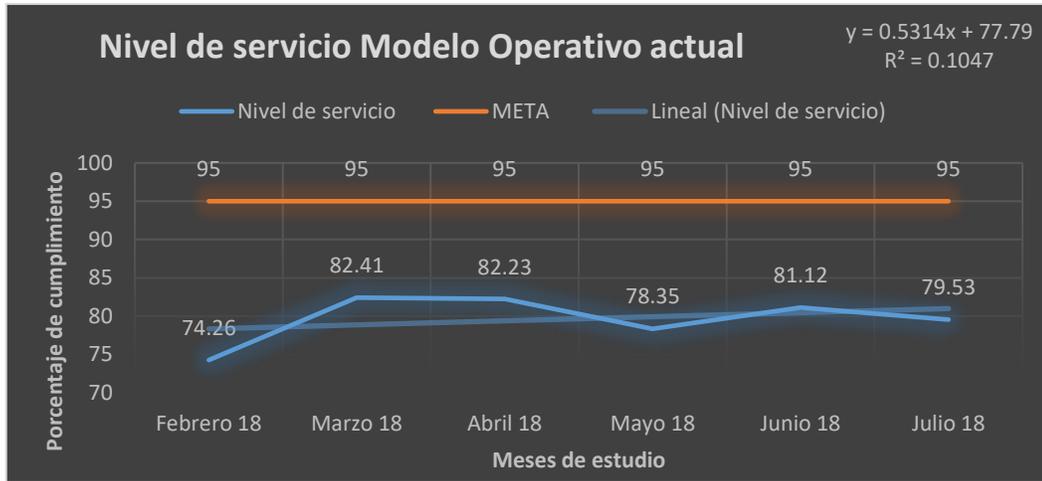


figura 38 Representación de los niveles de servicio en el modelo operativo actual. Fuente: Propia

### 14.2 Nivel de servicio Propuesto

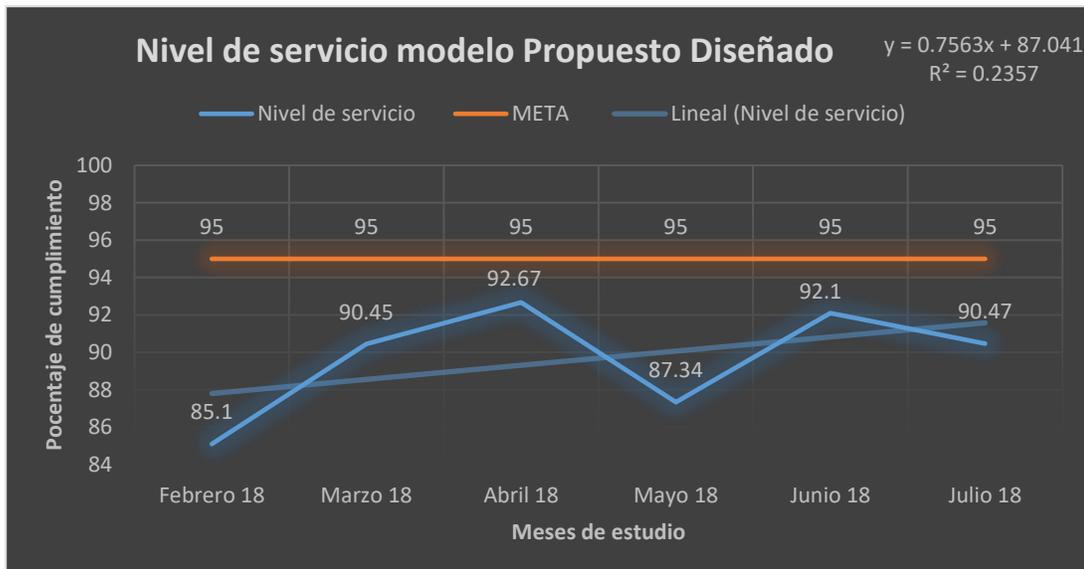


figura 39 Representación de los niveles de servicio en el modelo propuesto. Fuente: Propia.

## 15. Costo Beneficio de modelo propuesto

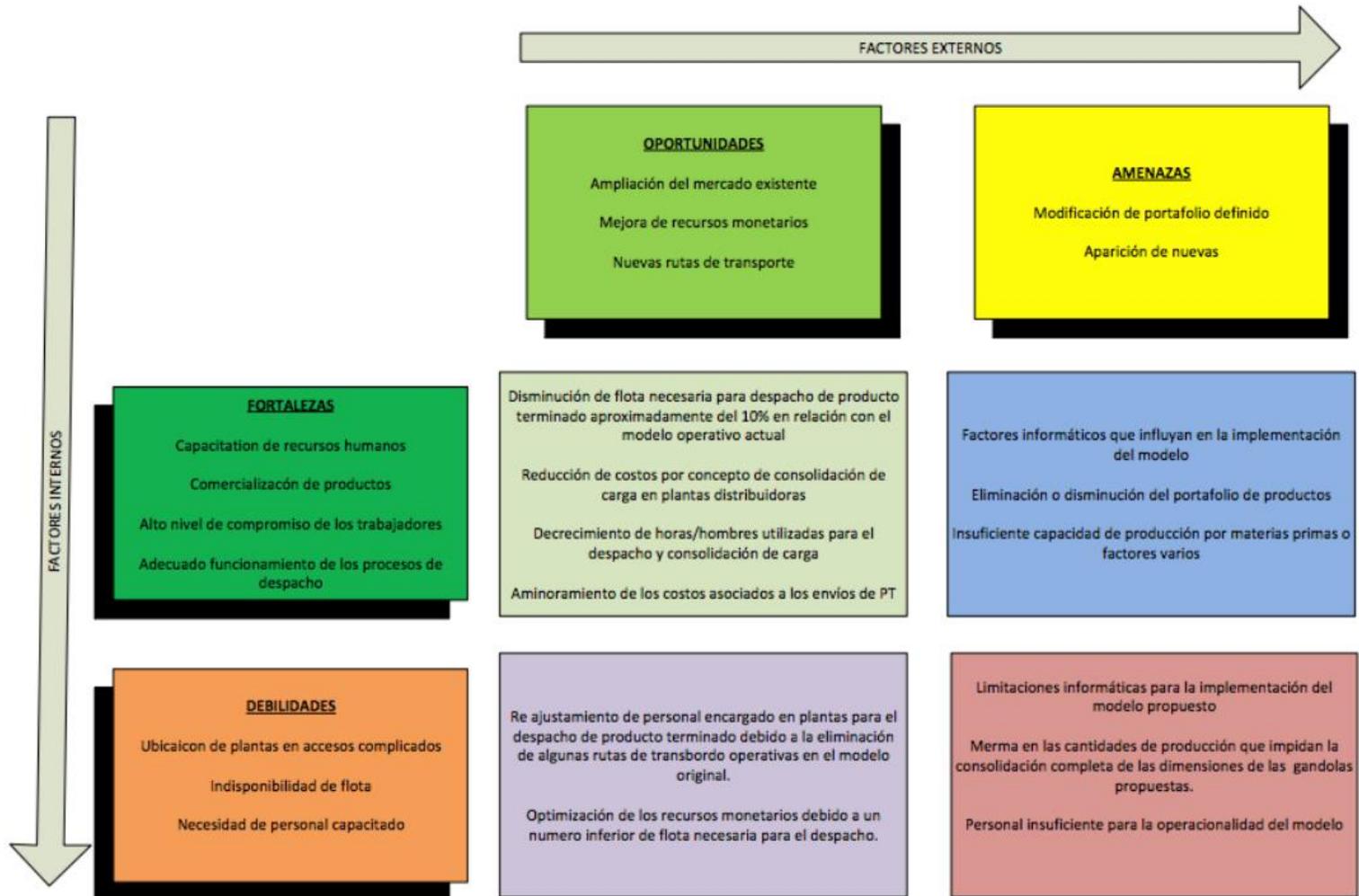


figura 40 Relación costo- Beneficio de la propuesta generada en el estudio. Fuente: Propia.

## **CAPÍTULO VI MODELO OPERATIVO**

En el presente capítulo haremos referencia a la serie de pasos a seguir para la aplicación o realización del modelo propuesto diseñado, con el fin de facilitar la implementación y seguimiento del mismo.

Como primer punto se procedió a determinar las variables que afectaban el modelo operativo actual de la red de distribución

En segundo lugar, se observaron los secos en cada una de las agencias y sus causalidades, para determinar las acciones a tomar en el transcurso del trabajo.

Posteriormente, se procedió a interpretar la variación de la demanda en un periodo de 6 meses en donde se logró estipular un promedio ponderado que refleja la realidad estacionaria lo más exacto posible.

Una vez establecidos los parámetros de fluctuación de la demanda, se procedió al entendimiento y descripción del funcionamiento operativo y las características de cada uno de los elementos presentes en el modelo de distribución, con lo cual se hace referencia al desarrollo de todos los procesos involucrados en la empresa para el despacho de producto terminado, se destacaron las flotas involucradas en cada uno de los modelos encontrando grandes diferencias que podrían representar un significativo beneficio para este estudio.

Uno de los puntos importantes que se estableció como referencia para evaluar la aceptabilidad del modelo diseñado, fue el nivel de servicio por lo cual se realizó el seguimiento del mismo, caracterizando los valores actuales VS los valores obtenidos después de la simulación del modelo propuesto.

Se realizó la esquematización de un modelo de simulación de la propuesta diseñada para la evaluación del modelo de distribución, en donde se tomaron en cuenta todos los parámetros y variables necesarias descritas con anterioridad, para establecer la cantidad de flota necesaria para el cumplimiento del abastecimiento de las necesidades demandadas por

las agencias, con lo cual posteriormente se procedió a comparar los resultados obtenidos para ambos modelos, teniendo así una conclusión contundente de los resultados generados.

En consecuencia, a los resultados obtenidos y representando las nuevas rutas generadas por el diseño, se realizó una relación de costos/km en donde se tuviera conocimiento del beneficio o gasto monetario que este diseño generaría, provocando así otro indicativo de mejora.

Por último, se realizó un estudio costo beneficio en donde se determinaron todas las mejoras significativas que constataran que el diseño establecido es una propuesta relevante para la solución de los problemas actuales de distribución de la empresa en cuestión.

## **CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **16. Hallazgos**

El desarrollo del presente trabajo de grado permitió determinar problemas importantes en el modelo operativo de la red de distribución dentro de la dirección de operaciones de bebidas de ambos negocios, para cada uno de estos problemas se presentarán a continuación una serie de conclusiones y recomendaciones.

Entre los esquemas analizados se realizó un estudio completo y descripción de cada uno de los procesos que actualmente opera la empresa para establecer las dificultades y fallos que impiden el normal y efectivo funcionamiento de la red de distribución de producto terminado, para ello se tomaron en consideración el conteo y clasificación de secos en cada una de las agencias que actúan como destino final en la red y de esta manera entender las causalidades que conllevan a esta problemática. El estudio arrojó una serie de eventos que son los causantes de las faltas de producto en las agencias, entre los productos que no están cumpliendo con el abastecimiento adecuado están: YUKERY, MINALBA y GATORADE. Estos productos son producidos en plantas individuales que surten la cadena de suministros en su totalidad, ya que son las únicas encargadas de la producción de estos SKU. Al observar el estudio de secos realizado por SKU para cada una de las agencias, resultó que los productos antes mencionados son en su mayoría los causantes de la disminución del nivel de servicio

en el cumplimiento de la red de distribución. Por tal motivo el desarrollo de nuestro estudio estará centrado principalmente en el cumplimiento de despacho de estos productos.

Entre las variables que se tomaron en consideración ya que influyen en la planificación de la distribución de producto terminado esta, el conteo de secos, la variación de la demanda mensual, el diseño actual de la red de distribución y el paletizado de distintas dimensiones, el entendimiento de cada uno de estos factores en la operación actual de la red de distribución, marcaron un papel fundamental para atacar la problemática. La variación de la demanda mensualmente es un factor que, aunque quiera mantenerse constante en el tiempo siempre se establecerá como variable, por tal motivo se hizo el estudio de 6 meses, ponderando los meses más recientes como los más relevante de manera de sincerar el estudio. Al revisar el modelo operativo de la red de distribución notamos fallas a la hora de cumplir cada una de las etapas diseñadas para transportar el producto terminado, esto causa un impacto importante para la cadena de suministros ya que su funcionamiento no está generando los resultados que se esperan y por tal motivo produce pérdidas importantes, tanto monetarias como operacionales. Para mayor entendimiento de las fallas encontradas en el modelo operativo actual en la red de distribución se describirá brevemente como se desarrollan las operaciones del mismo y posteriormente se explicará la propuesta realizada y los resultados obtenidos.

### **16.1 *Funcionamiento del Modelo operativo actual de la red de distribución de PT***

Existen 5 plantas de Pepsi Cola Venezuela encargados de producir el portafolio PCV, estas plantas tienen asociadas una planta de Cervecería y malta a la que deben surtir, una vez que se surte el PT de PCV a las plantas de CyM, se procede a descargar las gandolas llenas de PT PCV para hacer la consolidación conjunta de producto con el paletizado de CyM. Una vez consolidados los camiones se realizan los envíos a las agencias asociadas según su zona geográfica nacional. Al analizar cada uno de los escenarios presentes en la actual red de distribución notamos que podía mejorarse con un re diseño de las rutas y procesos a realizar, ya que con el modelo actual se presentan gastos innecesarios que podrían eliminarse si se contemplan los procesos desde otra perspectiva.

## 16.2 *Funcionamiento del modelo diseñado como suplemento de la red de distribución*

Como modelo diseñado tenemos lo siguiente: Se tomó en consideración los envíos directos desde plantas de PCV y CyM a las agencias sin necesidad de utilizar las plantas de CyM como transbordo de producto terminado, eliminando así los costos asociados a las operaciones de carga y descarga de PT. De esta manera presentamos el primer beneficio del modelo diseñado, el cual en el presente trabajo no podemos cuantificar debido a que no se contaba con la información necesaria para establecerlo, sin embargo, podemos interpretar que sería un ahorro significativo para los dos negocios. Posteriormente se utilizó parte del modelo operativo actual ya que, toda Gandola que no logre completarse con la necesidad de demanda de PCV y quede por llenar, deberá llenarse hasta completar la capacidad permitida de la Gandola con producto adicional y procederá a enviarse a las plantas CyM para actuar como inventario en tránsito que será depositado en los almacenes destinados para dicho proceso, actuando como un almacén buffer o en tránsito. De esta manera la cantidad de gandolas que utilizarían a las plantas CyM como transbordo es mucho menor que la del modelo original, además de estar generando un almacén con producto en tránsito que permitirá cumplir con el desabastecimiento repentino de cualquiera de las agencias mencionadas, cubriendo así con los fallos o secos que se presenten a lo largo del mes y a su vez disminuir el costo de los procesos de carga y descarga en las plantas de transbordo, ya que se logra disminuir el número de gandolas que realizarían este proceso. Al realizar la simulación de envíos directos desde las plantas productoras hasta las agencias, pudimos concluir que se necesita una cantidad inferior de flota para el cumplimiento total de las necesidades demandadas, la relación que se logra conseguir en los meses estudiados representa aproximadamente de un 10% menos de la flota involucrada en el modelo original. Por tal motivo y tomando en cuenta los recursos monetarios que esto implica y los recursos humanos que se disminuirían, se procedió a concluir que el modelo diseñado generaría una mejora significativa para la empresa, permitiendo que la gerencia nacional de operaciones de bebidas consiga así, un acercamiento a los niveles de servicio establecidos como meta a cumplir. Se estima que, realizando la adaptación de la red de distribución al modelo

propuesto, se lograría incrementar la efectividad de los procesos de abastecimiento de la cadena de suministros. Estableciendo los nuevos controles o indicadores de ejecución y cumplimiento de los procesos establecidos.

### **17. Grado de cumplimiento de los objetivos específicos.**

- Mediante la entrevista no estructurada al personal de la gerencia nacional de operaciones Logísticas de la empresa, se logró describir todos los procesos y actividades involucradas en el cumplimiento de la red de distribución de producto terminado estableciendo de esta manera las variables que afectan significativamente el problema en estudio. Además de esto, se utilizaron diagramas spaghetti para representar el funcionamiento de los procesos de despacho de PT.
- Las variables que causan impacto en el cumplimiento de abastecimiento fueron determinadas y clasificadas, resaltando cada una de sus implicaciones en el modelo operativo actual, determinando sus causalidades y posibles soluciones.
- El análisis de las variables implicadas se hizo por separado, requiriendo de distintos estudios para cada uno de ellos, se realizaron los conteos y clasificaciones de secos, determinando las posibles causas, se determinó el coeficiente de variación de las demandas de 6 meses, se interpretaron las fallas actuales en la red de distribución y por último se desarrolló una gráfica en donde se muestra el cumplimiento de los niveles de servicio mensuales para la red.
- Fue posible realizar un modelo de simulación en donde se representa el comportamiento de la red de distribución primaria de ambos negocios, en donde se tomó en consideración el número de viajes que se realiza desde cada planta hasta cada una de las agencias, esta simulación tuvo como resultado una disminución del 10% en la flota necesaria para el cumplimiento del abastecimiento hasta las agencias que se comportan como destino final en la red de distribución.
- Se realizaron una serie de representaciones gráficas para establecer la configuración de las gandolas y mediante diagramas spaghetti la visualización

del nuevo modelo de distribución diseñado. Posteriormente con la ayuda de un diagrama de Venn se establecieron las diferencias entre ambos modelos comparativos.

- Mediante la utilización de una matriz DOFA se realizó el estudio de un costo beneficio cualitativo donde se generan las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del modelo desarrollado para la mejora de los procesos.

## **18.Requerimientos**

A continuación, se detallan las principales recomendaciones que se proponen a realizar para completar el estudio realizado y agregarle valor.

Es importante realizar un estudio detallado de los costos de almacenaje para establecerlo como una variable a tomar en cuenta a la hora de la planificación del modelo propuesto. Para el momento de la realización del trabajo de grado no fue posible alcanzar la cobertura de este estudio, por lo tanto, es recomendable hacer el estudio pertinente como complemento. Otro de los factores que se recomienda analizar y reportar para generar el beneficio total del modelo propuesto, es la evaluación de costos de los procesos de carga y descarga de producto terminado, los cuales tienen personal involucrado y herramientas que se deprecian con el uso constante de la misma. Este fue otro de los recursos que no se pudieron evaluar en el presente trabajo de grado debido a que no se suministró esta información por parte de la empresa. Es recomendable, además, apegarse al nuevo modelo de distribución diseñado para mitigar las fallas reconocidas en el modelo anterior y de esta manera, lograra la efectividad que se busca cumplir. Otro de los procedimientos que se recomienda ajustar es el de la herramienta de procesamiento de datos (SAP/ERP), para que permita gestionar la planificación de este modelo de viajes. Es importante, incentivar a las empresas proveedoras del servicio de transporte para que las mismas cumplan con la nueva política establecida, con la finalidad de alcanzar las metas estimadas durante el desarrollo de este proyecto.

Realizar una jornada de información a las empresas de transporte para que estas conozcan al detalle la nueva política bajo la cual se regirá la red de distribución primaria.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **19. Referencias Bibliográficas.**

- Fidiás, G., Arias (2006). El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica (Quinta Edición). Venezuela: Episteme
- Hernández, S. & Fernández, C. (2006). Metodología de la Investigación (Quinta Edición). Mc Graw Hill.
- Sierra, J., Bravo. (1991). Diccionario práctico de estadística y técnicas de investigación. Ediciones Paraninfo.
- Bardin, L. (2002). Análisis de contenido. AKAL. - Cabrera, M. (2007). Investigación de accidentes de trabajo utilizando el diagrama de causa-efecto (Ishikawa).
- Azinian, H. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas. Argentina: Ediciones Novedades Educativas.
- Ronald, H., Ballou (2004). Administración de la Cadena de Suministros (Quinta Edición). México: Pearson Prentice Hall Educación.
- Peña, J., Elul (2009). Actividades de Excel con soluciones nivel básico medio. España: Visión Libros.
- Anaya, J., Tejero (2011). Logística integral La gestión operativa de la empresa (Cuarta Edición). España. ESIC.
- Sunil Chopra & Peter Meindel (2008). Administración de la cadena de suministro Estrategia, Planeación y Operación (Tercera Edición). Mexico: Prentice Hall.

### 19.1 *Referencias Electrónicas.*

- M Estrada Romeu (2007). Análisis de estrategias eficientes en la logística de distribución de paquetería. Disponible en: [http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6625/03MER\\_Capitol1.pdf;jsessionid=2618730364EF471E032A1D7097B9B85C.tdx2?sequence=3](http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6625/03MER_Capitol1.pdf;jsessionid=2618730364EF471E032A1D7097B9B85C.tdx2?sequence=3) , Consultado en julio de 2018.
  
- María Teresa Hernández (2005). Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales UPEL. Disponible en: <http://neutron.ing.ucv.ve/NormasUPEL2006.pdf> , Consultado en agosto de 2018.