



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA LOS PRODUCTOS DE MAYOR VENTA  
EN LA EMPRESA LA NUEVA REPRESENTACIONES DE CENTROAMÉRICA B&C, S.A.**

**Jonnathan Josué Castellanos Ramírez**

Asesorado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, agosto de 2017



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA LOS PRODUCTOS DE MAYOR VENTA  
EN LA EMPRESA LA NUEVA REPRESENTACIONES DE CENTROAMÉRICA B&C, S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**JONNATHAN JOSUÉ CASTELLANOS RAMÍREZ**  
ASESORADO POR EL ING. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2017



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Equivel
EXAMINADORA	Inga. Sindy Massiel Godinez Bautista
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

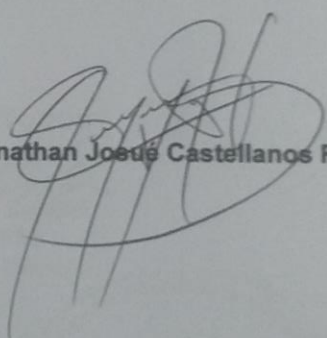


## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la Ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA LOS PRODUCTOS DE MAYOR VENTA  
EN LA EMPRESA LA NUEVA REPRESENTACIONES DE CENTROAMÉRICA B&C, S.A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 18 de agosto de 2014.

  
Jonnathan José Castellanos Ramírez





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 10 de marzo de 2017.  
REF.EPS.DOC.218.03.17.

Ingeniera  
Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Classon de Pinto:

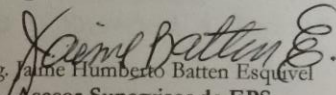
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Jonnathan Josué Castellanos Ramírez**, Carné No. **200819080** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA LOS PRODUCTOS DE MAYOR VENTA EN LA EMPRESA LA NUEVA REPRESENTACIONES DE CENTROAMÉRICA B&C, S.A.**

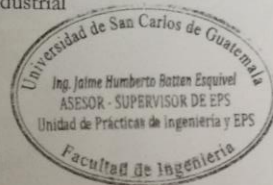
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel  
Asesor-Supervisor de EPS  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 10 de marzo de 2017.  
REF.EPS.D.80.03.17

Ingeniero  
Francisco Gómez  
Director a.i.  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

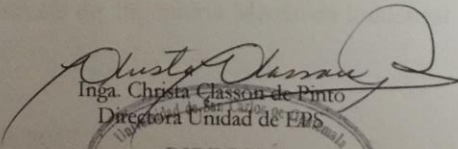
Estimado Ing. Gómez:

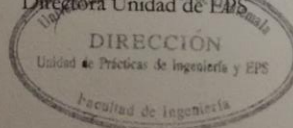
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA LOS PRODUCTOS DE MAYOR VENTA EN LA EMPRESA LA NUEVA REPRESENTACIONES DE CENTROAMÉRICA B&C, S.A.**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Jonnathan Josué Castellanos Ramírez** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Christa Claxson de Pinto  
Directora Unidad de EPS



CCdP/ra

---

Edificio de EPS, Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, zona 12.  
Teléfono directo: 2442-3509



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EML.032.017

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA LOS PRODUCTOS DE MAYOR VENTA EN LA EMPRESA LA NUEVA REPRESENTACIONES DE CENTROAMÉRICA B&C, S. A.**, presentado por el estudiante universitario **Jonathan Josué Castellanos Ramírez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. F. Gómez Rivera'.

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, marzo de 2017.

/mgp



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.111.017

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA LOS PRODUCTOS DE MAYOR VENTA EN LA EMPRESA LA NUEVA REPRESENTACIONES DE CENTROAMÉRICA B&C, S. A.**, presentado por el estudiante universitario **Jonnathan Josué Castellanos Ramírez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, agosto de 2017.

/mgp





Universidad de San Carlos  
De Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.351-2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA LOS PRODUCTOS DE MAYOR VENTA EN LA EMPRESA LA NUEVA REPRESENTACIONES DE CENTROAMÉRICA B&C, S.A.**, presentado por el estudiante universitario: **Jonnathan Josué Castellanos Ramírez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar Ponce  
DECANO



Guatemala, agosto de 2017

/cc



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por darme la oportunidad, la fuerza y la paciencia en este y muchos otros retos de la vida.
<b>Mis padres</b>	Yolanda Ramírez y Nery Castellanos, por depositar su confianza en mí y ser el modelo y la guía en el camino de mi vida.
<b>Mi esposa</b>	Patricia Gil, por acompañarme en una nueva etapa de mi vida y por su apoyo incondicional.
<b>Mi hija</b>	Sofía Castellanos, por ser el motivo más grande para lograr mis metas.
<b>Mi hermanas</b>	Lourdes Castellanos y Yesenia Ramírez, por brindarme su compañía y apoyo en todo momento.
<b>Mi familia</b>	Por ser el equipo del cual formo parte en este juego divino.
<b>Mis amigos</b>	Edson Cárdenas, José R. Mazariegos, Raúl Girón, José A. Prado y Diana Ramírez por brindarme su valiosa compañía y haber compartido experiencias únicas.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por haberme adoptado como uno de sus hijos y brindarme su guía de formación.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por ser la inspiración y la entidad que abre cada día el apetito de conocimiento y a la vez lo sacia con su riqueza.
<b>Mi asesor</b>	Ing. Jaime Batten, por brindarme su guía, conocimiento y su paciencia en este reto.
<b>Catedráticos</b>	Rosendo Caal, Lilian Fuentes, Rony Juárez por haberme enseñado disciplina, y a perseverar hasta alcanzar mis metas.
<b>Empresa</b>	La Nueva B&C, S. A., a los señores Carlos Cetino y Juan Alonzo por brindarme sus conocimientos y su confianza.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XXV
GLOSARIO .....	XXVII
RESUMEN.....	XXXI
OBJETIVOS.....	XXXIII
INTRODUCCIÓN .....	XXXV
1. ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1. Nombre de la empresa.....	1
1.2. Tipo de empresa .....	1
1.3. Cantidad de personal .....	2
1.4. Datos y Ubicación .....	2
1.4.1. Misión .....	3
1.4.2. Visión.....	4
1.4.3. Recursos .....	4
1.4.3.1. Recursos físicos.....	4
1.4.3.2. Recursos humanos .....	5
1.4.3.3. Recursos técnicos.....	6
1.4.4. Estructura organizacional .....	6
1.4.4.1. Estructura administrativa.....	7
1.4.4.2. Estructura del área de ventas .....	9
1.4.4.3. Estructura de logística.....	10
1.5. Actividades actuales .....	13
1.5.1. Actividad operativa general .....	13
1.5.2. Actividades técnicas .....	13

1.5.3.	Actividades administrativas .....	14
1.5.4.	Actividades comerciales .....	15
1.6.	Actividades por departamento .....	15
1.6.1.	Área administrativa.....	15
1.6.1.1.	Departamento de contabilidad.....	16
1.6.1.2.	Departamento de créditos .....	16
1.6.1.3.	Departamento de caja .....	16
1.6.1.4.	Departamento de ventas .....	17
1.6.2.	Área de logística.....	17
1.6.2.1.	Departamento de compras .....	17
1.6.2.2.	Departamento de facturación y cómputo	18
1.6.2.3.	Departamento de operaciones en bodega	18
	.....	
1.6.2.3.1.	Encargado de operaciones de bodega.....	18
1.6.2.3.2.	Encargado de despachos .....	19
1.6.2.3.2.1.	Operarios de bodega .....	19
2.	DISEÑO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA LOS PRODUCTOS DE MAYOR VENTA EN LA EMPRESA LA NUEVA REPRESENTACIONES DE CENTROAMÉRICA B&C, S.A. ....	21
2.1.	Situación actual de logística .....	21
2.1.1.	Actividades de logística .....	21
2.1.1.1.	Encargado de facturación y cómputo .....	22
2.1.1.1.1.	Documentación de movimiento de mercadería .....	22



	2.1.1.1.2.	Información histórica de entradas y salidas .....	27	
2.1.1.2.		Encargado de compras de mercadería..	30	
	2.1.1.2.1.	Cálculo de requerimientos .....	30	
	2.1.1.2.2.	Proveedores actuales .....	36	
2.1.1.3.		Operaciones en bodega.....	38	
	2.1.1.3.1.	Control físico de mercadería.....	38	
	2.1.1.3.2.	Preparación de lotes de despacho .....	41	
	2.1.1.3.3.	Manipulación y almacenaje de mercadería.....	44	
	2.1.1.3.4.	Capacidad de la bodega .....	46	
2.2.		Diagnóstico de problemas actuales .....	50	
	2.2.1.	Matriz Foda.....	51	
	2.2.2.	Árbol de problemas.....	55	
	2.2.2.1.	Metodología de diagnóstico .....	55	
		2.2.2.1.1.	Observación inicial .....	55
		2.2.2.1.2.	Recopilar información .....	55
		2.2.2.1.3.	Determinar la problemática .....	61
	2.2.2.2.	Resultados del diagnóstico .....	65	
	2.2.2.3.	Planteamiento del problema .....	67	
	2.2.2.4.	Delimitación del problema.....	69	
2.3.		Propuesta de mejora.....	71	
	2.3.1.	Modelo de clasificación de inventarios .....	71	

2.3.1.1.	Análisis de participación de marcas.....	74
2.3.1.2.	Clasificación de marcas.....	79
2.3.1.3.	Análisis de participación de productos.....	83
2.3.1.4.	Clasificación de productos.....	99
2.3.1.5.	Productos de mayor venta.....	111
2.3.2.	Comportamiento del inventario .....	113
2.3.2.1.	Análisis de la demanda de los productos.....	113
2.3.2.2.	Cálculo de pronósticos de venta.....	127
2.3.3.	Modelo de abastecimiento de inventario .....	138
2.3.3.1.	Modelo de lote económico sin faltantes permitidos.....	141
2.3.3.1.1.	Tamaño del lote .....	142
2.3.3.1.2.	Tiempos del abastecimiento.....	147
2.3.3.2.	Nivel de reorden .....	151
2.3.3.3.	Cantidad mínima de seguridad .....	152
2.3.3.4.	Cantidad óptima de existencias.....	154
2.3.3.5.	Periodos de consumo .....	156
2.3.3.6.	Diagramación del modelo de abastecimiento de inventario .....	160
2.3.3.7.	Programación del abastecimiento de inventario .....	181
2.3.4.	Distribución y almacenaje en bodega.....	193
2.3.5.	Parámetros de implementaciones del sistema de inventario.....	199
2.3.5.1.	Análisis de costos.....	199

	2.3.5.1.1.	Costos por realización de pedidos .....	200
	2.3.5.1.2.	Costos de almacenaje..	200
	2.3.5.1.3.	Gastos de personal .....	201
	2.3.5.1.4.	Costos de distribución y almacenaje .....	202
	2.3.5.2.	Evaluación del sistema de inventario mediante indicadores .....	202
	2.3.5.2.1.	Indicadores de control de inventario .....	203
	2.3.5.2.2.	Indicadores de calidad.....	207
3.	ANÁLISIS DE USO ENERGÉTICO Y PROPUESTA PARA UNA MEJOR UTILIZACIÓN DEL RECURSO ELÉCTRICO.....		211
3.1.	Análisis de la situación actual .....		211
3.1.1.	Diagnóstico energético actual de equipos eléctricos y electrónicos.....		211
3.1.1.1.	Diagrama de causa y efecto .....		211
3.1.1.2.	Análisis de consumo eléctrico actual ...		218
	3.1.1.2.1.	Cálculo de consumo mediante historial de Empresa Eléctrica .....	218
	3.1.1.2.2.	Cálculo de consumo mediante análisis de inventario de equipos por área.....	219
3.1.1.3.	Comparativo de cálculos de consumo eléctrico .....		239

3.2.	Propuesta de ahorro energético .....	240
3.2.1.	Plan de disminución de inventario y tiempo de utilización de equipo eléctrico .....	241
3.2.1.1.	Cálculo de consumo eléctrico propuesto.....	252
4.	PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL .....	255
4.1.	Planificación de la capacitación .....	255
4.1.1.	Diagnóstico de los problemas .....	255
4.1.2.	Personal involucrado.....	255
4.1.3.	Fines de la capacitación.....	256
4.1.4.	Contenido de la capacitación .....	256
4.1.4.1.	Conceptos generales sobre la planificación y control de inventarios ....	257
4.1.4.2.	Entarimado y embalaje .....	257
4.1.4.3.	Ergonomía para carga y descarga de mercadería .....	259
4.1.4.4.	Actividades de despacho y abastecimiento de bodega.....	261
4.1.4.5.	Conceptos generales sobre utilización de energía eléctrica .....	264
4.1.4.5.1.	Producción más limpia...	265
4.1.4.5.2.	Temas de concientización del medio ambiente .....	265
4.1.4.5.2.1.	Recurso eléctrico y su impacto al medio ambiente.....	266

4.1.4.5.2.2.	Beneficios del plan de ahorro energético .....	270
4.1.5.	Programación del plan de capacitación .....	274
4.1.5.1.	Lugar de la capacitación .....	274
4.1.5.2.	Fechas de capacitación .....	274
4.2.	Evaluación de la capacitación .....	275
4.3.	Resultados de la evaluación .....	280
CONCLUSIONES .....		285
RECOMENDACIONES .....		287
BIBLIOGRAFÍA .....		289



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ubicación geográfica de las instalaciones.....	3
2.	Organigrama general.....	7
3.	Organigrama de área administrativa .....	9
4.	Organigrama de área de ventas.....	10
5.	Organigrama de área de logística .....	12
6.	Hoja de documentación de ingresos por compra .....	23
7.	Hoja de documentación de devoluciones de mercadería.....	24
8.	Ejemplar de factura .....	25
9.	Ejemplar de orden de pedido .....	26
10.	Formato de una orden de compra .....	33
11.	Lote de despacho de mercadería.....	43
12.	Estiba de mercadería .....	44
13.	Movilización de una estiba mediante montacargas manual .....	45
14.	Cargadores manuales .....	46
15.	Carga de lote de despacho .....	46
16.	Capacidad de planta baja de bodega de almacenaje.....	48
17.	Capacidad de planta alta de bodega de almacenaje.....	49
18.	Diagrama de árbol de problemas del área de logística .....	66
19.	Clasificación ABC de participación de ventas .....	73
20.	Clasificación ABC de participación de ventas por marca, periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	81
21.	Porcentajes de participación en ventas por producto marca Nutresa ...	89

22.	Porcentajes de participación en ventas por producto marca de la Rosa.....	93
23.	Porcentajes de participación en ventas por producto marca Venus.....	99
24.	Clasificación ABC de participación de ventas de los productos marca Nutresa, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015 .....	102
25.	Clasificación ABC de participación de ventas de los productos marca de la Rosa, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015 .....	105
26.	Clasificación ABC de participación de ventas de los productos marca Venus, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	110
27.	Comportamiento de la demanda en unidades del producto chicle cubo marca de la Rosa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015.....	116
28.	Comportamiento de la demanda en unidades del producto chicle cuatro pastillas marca de la Rosa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015 .....	118
29.	Comportamiento de la demanda en unidades del producto Nucita trisabor marca Nutresa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015 .....	120
30.	Comportamiento de la demanda en unidades del producto chocolate cremino bicolor marca Nutresa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015 .....	121
31.	Comportamiento de la demanda en unidades del producto chocolate moneda oro marca Nutresa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015 .....	122
32.	Comportamiento de la demanda en unidades del producto bombón surtido marca Venus, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015	123
33.	Comportamiento de la demanda en unidades del producto dulce candy mix jumbo marca Venus, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015 .....	124



34.	Comportamiento de la demanda en unidades del producto muss napolitano marca Nutresa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015 .....	125
35.	Comportamiento de la demanda en unidades del producto bombón yogurt fresa marca Venus, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015 .....	126
36.	Relación de triángulos con variables de diagrama determinístico de abastecimiento de inventario .....	161
37.	Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto chicle cubo marca de la Rosa, para el segundo semestre 2016 .....	162
38.	Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto chicle cuatro pastillas marca de la Rosa, para el segundo semestre 2016.....	164
39.	Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto nucita trisabor marca nutresa, para el segundo semestre 2016 .....	165
40.	Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto chocolate cremino bicolor marca Nutresa, para el segundo semestre 2016.....	166
41.	Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto chocolate moneda oro marca Nutresa, para el segundo semestre 2016.....	167
42.	Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto bombón surtido marca Venus, para el segundo semestre 2016.....	168
43.	Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto candy mix jumbo marca Venus, para el segundo semestre 2016 .....	169

44.	Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto bombón yogurt fresa” marca Venus, para el segundo semestre 2016.....	170
45.	Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto muss Napolitano marca Nutresa, para el segundo semestre 2016.....	171
46.	Diagrama del modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, de la marca de la Rosa para el segundo semestre 2016.....	175
47.	Diagrama del modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, de la marca Nutresa para el segundo semestre 2016.....	177
48.	Diagrama del modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, de la marca Venus para el segundo semestre 2016 .....	180
49.	Relación de triángulos para cálculo de consumo diario .....	188
50.	Vista del diseño de estantería de almacenaje.....	194
51.	Apilador hidráulico manual .....	195
52.	Vista de la distribución propuesta del almacenaje .....	196
53.	Distribución de la mercadería, según su clasificación de valor dentro del inventario .....	198
54.	Diagrama de causa y efecto de consumo eléctrico actual de la empresa .....	213
55.	Consumo mensual del segundo semestre 2015, según historial de empresa eléctrica.....	219
56.	Porcentajes de participación acumulados de consumo eléctrico, por área.....	238
57.	Comparativa del consumo real y el consumo teórico, mensuales .....	240
58.	Comparativa de potencia actual y propuesta .....	250

59.	Comparativa de tiempos de utilización, actual y propuesto .....	252
60.	Comparativa de la variación del consumo propuesto y real .....	254
61.	Tarimas de madera para estibar mercadería .....	258
62.	Comparación de costos .....	273
63.	Hoja de evaluación del personal de logística .....	276
64.	Hoja de evaluación de operarios de bodega .....	277
65.	Hoja de evaluación del plan de ahorro energético .....	279

## TABLAS

I.	Informe de egresos, mensual del producto Vitrolero Nucita del 2013	28
II.	Informe de ventas (Quetzales) mensual del producto Vitrolero Nucita del 2013 .....	29
III.	Modelo de informe de ventas mensual por producto .....	31
IV.	Resumen de pronósticos de venta y requerimientos .....	32
V.	Informe de venta en unidades del producto Vitrolero Nucita 10/77, periodo enero a diciembre 2013.....	34
VI.	Listado de proveedores.....	36
VII.	Ficha de control diario de movimientos de mercadería.....	40
VIII.	Informe de existencias de inventario mensual .....	41
IX.	Listado de preparación de lotes de despacho.....	42
X.	Matriz Foda de la empresa .....	53
XI.	Matriz de estrategias.....	54
XII.	Problemática específica del área de logística .....	63
XIII.	Problemática general del área de logística .....	64
XIV.	Problemática principal y sus causas .....	65
XV.	Listado de las ventas totales en quetzales, por marca, periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	74

XVI.	Listado de porcentajes de participación por marca, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015 .....	76
XVII.	Listado de porcentajes y niveles de participación acumulados, por marca, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	78
XVIII.	Listado clasificación ABC por marca, según participación en venta, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015 .....	80
XIX.	Listado de marcas de mayor venta dentro del inventario.....	82
XX.	Ventas totales por producto, de la marca Nutresa durante el periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	84
XXI.	Porcentajes de participación en ventas por producto, de la marca Nutresa del periodo de enero 2013 a diciembre 2015 ...	85
XXII.	Porcentajes de participación en ventas acumulado, por producto de la marca Nutresa del periodo de enero 2013 a diciembre 2015 .....	87
XXIII.	Ventas totales por producto de la marca de la Rosa de enero 2013 a diciembre 2015.....	90
XXIV.	Porcentajes de participación de ventas por producto de la marca de la Rosa, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	91
XXV.	Porcentajes de participación de ventas acumulado, por producto de la marca de la Rosa, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015 .....	92
XXVI.	Ventas totales por producto de la marca Venus de enero 2013 a diciembre 2015 .....	94
XXVII.	Porcentajes de participación de ventas por producto de la marca Venus, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015...	95
XXVIII.	Porcentajes de participación de ventas acumulado, por producto de la marca Venus, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015 .....	97

XXIX.	Clasificación ABC por producto de la marca Nutresa, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	101
XXX.	Productos de mayor venta de la marca Nutresa, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	103
XXXI.	Clasificación por producto marca de la Rosa del periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	104
XXXII.	Productos de mayor venta de la marca de la Rosa del periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	106
XXXIII.	Clasificación ABC por producto de la marca Venus, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	107
XXXIV.	Productos de mayor venta de la marca Venus, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	111
XXXV.	Productos de mayor venta, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015.....	112
XXXVI.	Informe de ventas mensual, en unidades de productos clasificados, 2013.....	114
XXXVII.	Demanda mensual en unidades del producto chicle cubo, marca de la Rosa del 2013 al 2015.....	115
XXXVIII.	.Demanda mensual en unidades del producto chicle cuatro pastillas, marca de la Rosa del 2013 al 2015.....	118
XXXIX.	Demanda mensual en unidades del producto chicle cuatro pastillas, marca de la Rosa del 2013 al 2015.....	119
XL.	Demanda mensual en unidades del producto Nucita trisabor, marca Nutresa, del 2013 al 2015.....	120
XLI.	Demanda mensual en unidades del producto chocolate moneda oro, marca Nutresa, del 2013 al 2015.....	121
XLII.	Demanda mensual en unidades del producto bombón surtido, marca Venus, del 2013 al 2015.....	122

XLIII.	Demanda mensual en unidades del producto dulce candy mix jumbo, marca Venus, del 2013 al 2015.....	123
XLIV.	Demanda mensual en unidades del producto muss Napolitano, marca Nutresa, del 2013 al 2015.....	124
XLV.	Demanda mensual en unidades del producto bombón Yogurt fresa marca Venus, del 2013 al 2015 .....	125
XLVI.	Pronósticos de venta mensual en unidades del producto chicle cubo, marca de la Rosa, del segundo semestre 2016..	130
XLVII.	Pronósticos de venta mensual en unidades del producto chicle cuatro pastillas, marca de la Rosa, del segundo semestre 2016.....	131
XLVIII.	Pronósticos de venta mensual en unidades del producto Nucita trisabor, marca Nutresa, del segundo semestre 2016 .....	132
XLIX.	Pronósticos de venta mensual en unidades del producto chocolate cremino bicolor, marca Nutresa, del segundo semestre 2016 .....	133
L.	Pronósticos de venta mensual en unidades del producto chocolate moneda oro, marca Nutresa, del segundo semestre 2016.....	134
LI.	Pronósticos de venta mensual en unidades del producto bombón surtido, marca Venus, del segundo semestre 2016.....	135
LII.	Pronósticos de venta mensual en unidades del producto candy mix Jumbo, marca Venus, del segundo semestre 2016 .....	136
LIII.	Pronósticos de venta mensual en unidades del producto muss Napolitano, marca de la Rosa, del segundo semestre 2016...	137
LIV.	Pronósticos de venta mensual en unidades del producto bombón yogurt fresa, marca Venus, del segundo semestre 2016.....	138

LV.	Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto chicle cubo, marca de la Rosa .....	142
LVI.	Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto chicle cuatro pastillas, marca de la Rosa .....	143
LVII.	Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto nucita trisabor, marca Nutresa .....	143
LVIII.	Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto chocolate cremino bicolor, marca Nutresa .....	144
LIX.	Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto chocolate moneda oro, marca Nutresa.....	144
LX.	Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto bombón surtido, marca Venus.....	145
LXI.	Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto candy mix jumbo, marca Venus .....	145
LXII.	Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto bombón yogurt fresa, marca Venus.....	146
LXIII.	Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto muss napolitano, marca Venus .....	146
LXIV.	Informe de historial de pedidos de los proveedores de los productos de mayor venta.....	147
LXV.	Historial de entregas de pedidos para abastecimiento, por proveedor .....	148
LXVI.	Historial de tiempo de entrega de pedidos para abastecimiento (en meses) por proveedor .....	149
LXVII.	Tabla de tiempos de abastecimiento por proveedor, en meses.....	150
LXVIII.	Tabla de nivel de reorden, en unidades por producto .....	152
LXIX.	Tabla de stock de seguridad, en unidades por producto .....	154
LXX.	Tabla de cantidad óptima por producto, en unidades.....	155

LXXI.	Registro de existencias en unidades, por producto al final del primer semestre 2016 .....	157
LXXII.	Cálculo de existencia (1) y (2) en unidades, por producto .....	158
LXXIII.	Cálculo de línea teórica (1) y (2) de consumo en unidades, por producto.....	160
LXXIV.	Cálculo de línea teórica de consumo por proveedor en meses, marca de la Rosa .....	173
LXXV.	Cálculo de cantidades de abastecimiento en unidades, por proveedor, marca de la Rosa.....	174
LXXVI.	Cálculo de líneas teóricas de consumo (1) y (2) en meses, por proveedor, marca Nutresa .....	176
LXXVII.	Cálculo de cantidades de abastecimiento en unidades por proveedor, marca Nutresa .....	177
LXXVIII.	Cálculo de líneas teóricas de consumo (1) y (2) en meses, por proveedor, marca Venus.....	178
LXXIX.	Cálculo de cantidades de abastecimiento en unidades, por proveedor, marca Venus.....	179
LXXX.	Programación de pedidos e ingresos, del producto chicle cubo, marca Rosa, para el segundo semestre 2016.....	182
LXXXI.	Programación de pedidos e ingresos, del producto chicle cuatro pastillas, marca de la Rosa, para el segundo semestre 2016 .....	183
LXXXII.	Programación de pedidos e ingresos, del producto nucita trisabor, marca Nutresa, para el segundo semestre 2016 ..	184
LXXXIII.	Programación de pedidos e ingresos, del producto cremino bicolor, marca Nutresa, para el segundo semestre 2016.....	184
LXXXIV.	Programación de pedidos e ingresos, del producto chocolate moneda oro, marca Nutresa, para el segundo semestre 2016 .....	185



LXXXV.	Programación de pedidos e ingresos, del producto napolitano, marca Nutresa, para el segundo semestre 2016.....	185
LXXXVI.	Programación de pedidos e ingresos, del producto bombón surtido, marca Venus, para el segundo semestre 2016 .....	186
LXXXVII.	Programación de pedidos e ingresos, del producto candy mix jumbo, marca Venus, para el segundo semestre 2016 .....	186
LXXXVIII.	Programación de pedidos e ingresos del producto bombón yogurt fresa marca Venus, para el segundo semestre 2016 .....	187
LXXXIX.	.Consumo diario de los productos de mayor venta .....	190
XC.	Programación de abastecimiento de inventario, marca de la Rosa, para el segundo semestre 2016.....	191
XCI.	Programación de abastecimiento de inventario, marca Nutresa, para el segundo semestre 2016 .....	192
XCII.	Programación de abastecimiento de inventario, marca Venus para el segundo semestre 2016 .....	192
XCIII.	Costos de realización de pedidos.....	200
XCIV.	Costos de realización de almacenaje .....	201
XCV.	Gastos de personal .....	201
XCVI.	Costos de instalación y equipo para estanterías de almacenaje .....	202
XCVII.	Venta mensual del producto chicle cubo, marca de la Rosa, del segundo semestre 2015 .....	204
XCVIII.	Informe de existencias de productos marca de la Rosa, al final del mes de enero 2015 .....	206
XCIX.	Informe de despachos entregados .....	208
C.	Informe de despachos incompletos .....	209
CI.	Categorías del diagrama de causa y efecto .....	212
CII.	Ponderación de causas .....	214

CIII.	Porcentaje de participación de las causas .....	215
CIV.	Porcentaje acumulado de las causas .....	215
CV.	Porcentaje acumulado de subcausas .....	216
CVI.	Clasificación de las causas .....	216
CVII.	Clasificación de subcausas .....	217
CVIII.	Grado de importancia de causas y subcausas .....	217
CIX.	Historial de consumo del segundo semestre 2015, según empresa eléctrica .....	218
CX.	Áreas de trabajo dentro de las instalaciones de la empresa .....	220
CXI.	Inventario y utilización del equipo de la oficina de gerencia administrativa .....	221
CXII.	Inventario y utilización del equipo del área de recepción .....	221
CXIII.	Inventario y utilización del equipo del área de créditos y cobros .....	222
CXIV.	Inventario y utilización del equipo del área de cocina .....	222
CXV.	Inventario y utilización del equipo del área de sanitarios .....	223
CXVI.	Inventario y utilización del equipo del área de caja .....	223
CXVII.	Inventario y utilización del equipo del área de representación legal .....	224
CXVIII.	Inventario y utilización del equipo del área de facturación y cómputo .....	224
CXIX.	Inventario y utilización del equipo de la oficina de contabilidad .....	225
CXX.	Inventario y utilización del equipo de la oficina de contabilidad .....	225
CXXI.	Inventario y utilización del equipo de la oficina de gerencia general .....	226
CXXII.	Inventario y utilización del equipo de oficinas de compras .....	227

CXXIII.	Inventario y utilización del equipo de sala de ventas.....	227
CXXIV.	Inventario y utilización del equipo, por área .....	228
CXXV.	Consumo eléctrico de equipos de la oficina de gerencia administrativa .....	229
CXXVI.	Consumo eléctrico de equipos del área de recepción.....	229
CXXVII.	Consumo eléctrico de equipos de la oficina de créditos y cobros.....	230
CXXVIII.	Consumo eléctrico de equipos del área de cocina .....	230
CXXIX.	Consumo eléctrico de equipos de sanitarios.....	231
CXXX.	Consumo eléctrico de equipos del área de caja.....	231
CXXXI.	Consumo eléctrico de equipos del área de caja.....	232
CXXXII.	Consumo eléctrico de equipos del área de facturación y cómputo .....	232
CXXXIII.	Consumo eléctrico de equipos del área de contabilidad .....	233
CXXXIV.	Consumo eléctrico de equipos del área de operaciones de bodega .....	233
CXXXV.	Consumo eléctrico de equipos de la oficina de gerencia general .....	234
CXXXVI.	Consumo eléctrico de equipos oficinas de compras .....	235
CXXXVII.	Consumo eléctrico de equipos de sala de ventas .....	235
CXXXVIII.	Resumen de consumo eléctrico por área .....	236
CXXXIX.	Porcentajes acumulados de participación de consumo eléctrico por áreas.....	237
CXL.	Comparativo del consumo real y el consumo teórico .....	239
CXLI.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos del área de gerencia administrativa.....	242
CXLII.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos del área de recepción.....	242

CXLIII.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos del área de créditos y cobros .....	243
CXLIV.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos del área de cocina.....	243
CXLV.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos del área de sanitarios.....	244
CXLVI.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de caja .....	245
CXLVII.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de representación legal.....	245
CXLVIII.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de facturación y cómputo .....	246
CXLIX.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de contabilidad.....	246
CL.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de operaciones de bodega .....	247
CLI.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de gerencia general .....	248
CLII.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de compras .....	248
CLIII.	Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la sala de ventas .....	249
CLIV.	Porcentaje de variación de la potencia actual y la potencia propuesta .....	250
CLV.	Porcentaje de variación del tiempo de utilización actual y propuesta .....	251
CLVI.	Porcentaje de variación de consumo propuesto, en relación al consumo real .....	253
CLVII.	Actividades para realizar despachos .....	262

CLVIII.	Actividades para la realización de las compras.....	263
CLIX.	Actividades para recibir el abastecimiento .....	264
CLX.	Costo de la utilización de energía eléctrica actual.....	271
CLXI.	Costo de la utilización de energía eléctrica propuesta .....	271
CLXII.	Variación de costos de la propuesta de ahorro y la situación actual.....	273
CLXIII.	Resultados de la evaluación del área de logística.....	280
CLXIV.	Resumen de la evaluación del área de logística .....	281
CLXV.	Resumen de los resultados de la evaluación de operaciones de bodega .....	282
CLXVI.	Resultados de evaluación de ahorro energético .....	283
CLXVII.	Resumen de los resultados de la evaluación de ahorro energético.....	284



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>H</b>	Hora
<b>M</b>	Metro
<b>Min</b>	Minuto
<b>%</b>	Porcentaje
<b>Q</b>	Quetzales
<b>U</b>	Unidad





## GLOSARIO

<b>Bodega</b>	Es un espacio destinado bajo ciertas condiciones al almacenamiento de distintos bienes. También se refiere a un lugar o espacio físico para el almacenaje de bienes dentro de la cadena de suministro.
<b>Calidad</b>	Es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confiere la capacidad de satisfacer necesidades y expectativas del consumidor; tales propiedades o características pueden ser, por ejemplo, la presentación, conservación, durabilidad, precio, oportunidad de compra, servicio de pre y postventa, estética, rapidez en el servicio, buena atención, entre otros.
<b>Canal de distribución</b>	Se le designa al conjunto de los medios utilizados para hacer que el producto o servicio llegue desde el fabricante hasta el consumidor final.
<b>Capacitación</b>	Es un proceso continuo de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual se desarrollan las habilidades y destrezas de los servidores, que les permitan un mejor desempeño en sus labores habituales.

<b>Competencia</b>	Es la circunstancia en la que dos entidades se relacionan con los recursos de un medio determinado; intentando acapararlos por completo y perjudicando a la otra; en otras palabras, una relación de competencia entre dos criaturas implica que cada una se beneficia perjudicando a la otra.
<b>Control de inventario</b>	Técnica que permite la existencia de los productos a niveles deseados.
<b>Control visual</b>	Acciones y movimientos que pueden ser controlados de forma visual, como estándares.
<b>Diagnóstico</b>	Herramienta de análisis de las condiciones en las que se encuentra la organización, proceso de reflexión con el objetivo de identificar las principales fortalezas y debilidades de la organización.
<b>Estrategia</b>	Conjunto de acciones que se implementarán en un contexto determinado con el objetivo de lograr el fin propuesto.
<b>Inventario</b>	Es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado. Antes, los inventarios se realizaban por medio físico (se escribían en un papel).

<b>Logística</b>	Proviene del inglés <i>logistics</i> , Conjunto de los medios y métodos que permiten llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio. La logística empresarial implica un cierto orden en los procesos que involucran a la producción y la comercialización de mercancías.
<b>Mercadeo</b>	Se refiere a todo lo que se hace para promover una actividad, desde el momento que se concibe la idea hasta el momento que los clientes comienzan a adquirir el producto o servicio en una base regular.
<b>Metodología</b>	Grupo de métodos usados para lograr llevar a cabo un objetivo.
<b>Organigrama</b>	Representación gráfica de la estructura de una empresa o una institución, en la cual se muestran las relaciones entre sus diferentes partes y la función de cada una de ellas, así como de las personas que trabajan en las mismas.
<b>Organización</b>	Estructura diseñada para lograr metas y objetivos por medio de la gestión del talento humano.
<b>Procedimiento</b>	Conjunto de acciones u operaciones que tienen que realizarse de la misma forma para obtener siempre el mismo resultado, bajo las mismas circunstancias.

**Recurso humano**

Se le denomina a las personas con las que una organización (con o sin fines de lucro, y de cualquier tipo de asociación) cuenta para desarrollar y ejecutar de manera correcta las acciones, actividades, labores y tareas que deben realizarse y que han sido solicitadas a dichas personas.

***Stock***

Cantidad de material que se mantiene en estantería o inventario.

**Venta**

Se refiere la cesión de la propiedad de algo, un bien material por ejemplo, a cambio de la recepción de un valor establecido para desprenderse del mismo.

## RESUMEN

Dentro de la empresa La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., cuya actividad es la comercialización de productos, en su mayoría importados, la disposición de la bodega de almacenaje es de suma importancia, así como un adecuado manejo del inventario dentro de la misma, por lo que se debe conocer a detalle el comportamiento en cada uno de los periodos de los productos que ocupan la mayoría de la capacidad de la bodega, pues son estos los que tienen una repercusión importante en la productividad de las actividades.

Se observa la carencia de un adecuado sistema de pronósticos de ventas de los productos de más movimiento, es decir, los que ocupan gran parte de la capacidad de la bodega, tomando en cuenta los datos históricos de las mismas durante periodos anteriores de actividad. Debido a esto, se observa un problema en las actividades de compra al momento de hacer pedidos de mercadería a los proveedores, debido a que las proyecciones de ventas que se realizan, no poseen mucha precisión, ya que la compañía carece de una administración de inventarios adecuada.

Es por lo anterior que existen demasiadas pérdidas de mercadería, por empaques dañados y productos vencidos, porque algunos de ellos no tienen una rotación de venta acelerada en determinados periodos, ya que al realizar las compras de mercadería se solicitan cantidades que no van acorde con la venta real que se llevará a cabo.

A su vez se puede observar que constantemente se incurre en pérdidas en las ventas por faltantes de mercadería disponible en el inventario, es decir, en determinados periodos las ventas de ciertos productos superan enormemente la capacidad del *stock* con el que se cuenta, esto provoca que una parte de las ventas se pierda y aumente el costo de operaciones, al tener que reponer al cliente lo que no se le ha podido despachar, por lo que en ocasiones se realizan viajes dobles o simplemente la venta se pierde.

En resumen, la empresa posee demasiadas bajas de productividad, partiendo de dos grandes ramas de un problema. La primera es cuando el inventario presenta muchos faltantes de ciertos productos de los cuales solo cierta cantidad debería ser permitida, incurriendo de esta manera a muchas pérdidas por falta de despacho y la segunda es cuando el inventario presenta demasiados remanentes de productos que se encuentran en periodo de baja rotación, provocando mercaderías en mal estado y productos vencidos, los cuales ocupan espacios necesarios, aumentando así los costos de inventario y costos de oportunidad.

En ocasiones se observan casos en los que se cuenta con una cantidad determinada de cierto producto y en ese mismo periodo se experimentan ventas mayores a la capacidad que se tiene disponible de mercadería dentro del inventario.

Es por esto que se ha decidido realizar un análisis e implementación de un sistema de inventario de los productos de más venta, para la empresa La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., con el fin de optimizar los tiempos de pedido, disponibilidad de espacio y de mercadería en bodega, así como mantener un adecuado *stock* de productos.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Diseñar un sistema de inventarios de los productos de más venta para la empresa La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., para mejorar la calidad del manejo del almacenamiento.

### **Específicos**

1. Conocer el proceso detalladamente para proponer una solución óptima a la problemática que se desea resolver.
2. Desarrollar una metodología para calcular y pronosticar la magnitud de la demanda futura de los productos objetos de estudio.
3. Elaborar diagramas de programación para el abastecimiento del inventario de los productos de mayor venta.
4. Realizar un análisis del uso energético actual para proponer una mejor utilización del recurso eléctrico.
5. Desarrollar un programa de capacitación sobre temas relacionados al control de inventarios y sobre el uso correcto del recurso eléctrico.





## INTRODUCCIÓN

En el mercado existen distintos tipos de empresas que prestan sus servicios u ofrecen sus productos a los consumidores, otras que se dedican a fabricar sus productos y las que se comportan como intermediarias entre los productores y los consumidores.

Para este proyecto se ha tomado como base y fuente de práctica la empresa La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., la cual es una organización que se dedica a distribuir a nivel nacional, algunos productos alimenticios producidos por otras compañías, las cuales proveen con mercadería a la empresa para que pueda prestar el servicio de venta y entrega a sus clientes, los cuales pertenecen al segmento de mayoristas y algunos minoristas del país.

En ocasiones se ha observado que las operaciones de la empresa se auxilian mayormente por la logística de transporte, servicio al cliente y manejo de inventarios.

Debido a esto se realizó un análisis general de problemas para determinar ineficiencias en sus operaciones, asimismo, se observa que existen algunas dificultades en cuanto al inventario de la mercadería y la utilización del espacio en sus bodegas, también se presenta un alto índice de mercadería en mal estado o vencida, debido a que en ocasiones la bodega se abastece con productos que en determinados periodos no tienen tanta demanda en el mercado, de la misma manera se puede observar que constantemente la bodega presenta demasiados faltantes de cierta mercadería, lo que ocasiona

pérdidas en ventas por no realizar los despachos con los productos que faltan, por lo que se deduce que la compañía carece de un adecuado sistema de administración de inventarios para llevar a cabo sus operaciones de la manera más adecuada.

Es por esto que se ha decidido realizar un análisis de administración de inventario para la bodega de la empresa.

## **1. ASPECTOS GENERALES**

En el siguiente apartado se detallan los aspectos más importantes de la empresa La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., de los cuales se encuentran los siguientes datos: nombre de la empresa, tipo de empresa, cantidad de personal que posee y su ubicación geográfica.

### **1.1. Nombre de la empresa**

El nombre legal de la empresa objeto de estudio es: La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., razón social: La Nueva B&C, S.A.

### **1.2. Tipo de empresa**

La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., según su actividad o giro, es catalogada como una empresa comercial del tipo mayorista debido a que es un ente intermediario entre los productores y los comerciantes al detalle. Según el origen de su capital se encuentra en la clasificación de empresa privada – nacional. Por la cantidad de trabajadores la empresa se clasifica como mediana, ya que cuenta con cuarenta y cuatro trabajadores, tomando como referencia el Ministerio de Economía que clasifica como medianas a las empresas a las que cuentan con una cantidad de 26 a 60 trabajadores.

### **1.3. Cantidad de personal**

La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., es fuente de empleo para cuarenta y cuatro trabajadores, de los cuales nueve laboran en área administrativa, siete en área de ventas, cinco en logística y veintitrés en área de despacho, mantenimiento y bodega.

### **1.4. Datos y ubicación**

A continuación se presentan los datos generales de la empresa objeto de estudio:

- Números de Teléfono 2250-7798 / 2250-7799
- Telefax: 23851807
- Puesto: jefe de logística y operaciones de bodega
- Teléfono: 5204-8814 / 23851807

La empresa La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., se encuentra ubicada en la 13 av. 1-27 zona 2 del municipio de Mixco del departamento de Guatemala.

Figura 1. **Ubicación geográfica de las instalaciones**



Fuente: Aplicación Google Maps. Consulta: agosto 2016.

#### **1.4.1. Misión**

Proporcionar un adecuado servicio de representación a cada uno de los proveedores y sus marcas, así como prestar un excelente servicio de atención al cliente, siempre con actitud de servicio, humildad, con el enfoque de satisfacer la demanda del cliente en el menor tiempo posible y de la mejor manera.

### **1.4.2. Visión**

Ser una de las empresas líderes a nivel nacional en cuanto a la representación de marcas nacionales e internacionales de productos de confitería y derivados, llegando a crear un ambiente de confianza y preferencia por parte de la clientela.

### **1.4.3. Recursos**

La empresa La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A. cuenta con un conjunto limitado de recursos, mediante los cuales se hacen posibles las operaciones y actividades de la misma, dichos recursos se clasifican en: recursos físicos, humanos y técnicos.

#### **1.4.3.1. Recursos físicos**

Los recursos físicos principales que posee la empresa son los siguientes:

- Edificación (oficinas): la empresa cuenta con un edificio cuyo propósito es colocar a todos los colaboradores en cada una de sus áreas físicas de trabajo, donde pueden realizar sus actividades sirviéndose de las instalaciones.
- Edificación (bodega): es el área física destinada al almacenaje de la mercadería, donde se encuentra también el área de despachos.
- Transporte: conformada por una flota de cuatro camionetas tipo panel, tres camiones pequeños con capacidad de seis toneladas cada uno y dos camiones grandes con capacidad de diez toneladas cada uno.
- Herramientas de manipulación de cargas: el área de bodega posee tres montacargas manuales para tarimas, diez cargadores manuales y un

conjunto de 100 tarimas de madera.

- Estanterías para bodega: dentro de la bodega de almacenaje se encuentran tres estanterías metálicas con capacidad de carga de una tonelada por metro cuadrado, donde se almacena parte de la mercadería.

#### **1.4.3.2. Recursos humanos**

El grupo de recursos humanos está constituido de la siguiente forma:

- Personal de administración: dentro del área de administración se cuenta con nueve colaboradores, entre ellos: administradores, digitadores, contadores y auxiliares.
- Personal de ventas: el departamento de ventas está constituido por seis ejecutivos de venta dirigidos por un supervisor.
- Personal de logística: actualmente se cuenta con la colaboración de cinco personas capacitadas para desempeñar cada una de las tareas de planificación de transporte, administración de inventario, importaciones, seguridad, entre otras.
- Personal de bodega y despachos: son los responsables de realizar las actividades de carga y descarga de mercadería, ejecución de las entregas, embalaje y almacenamiento, la empresa cuenta con la colaboración de veintitrés trabajadores, entre supervisor, auxiliares de bodega y operarios de entregas y transporte.

### **1.4.3.3. Recursos técnicos**

Se encuentra dentro de las instalaciones físicas de la empresa y es toda herramienta que se utiliza para llevar a cabo cada una de las operaciones del personal y se describen de la siguiente forma.

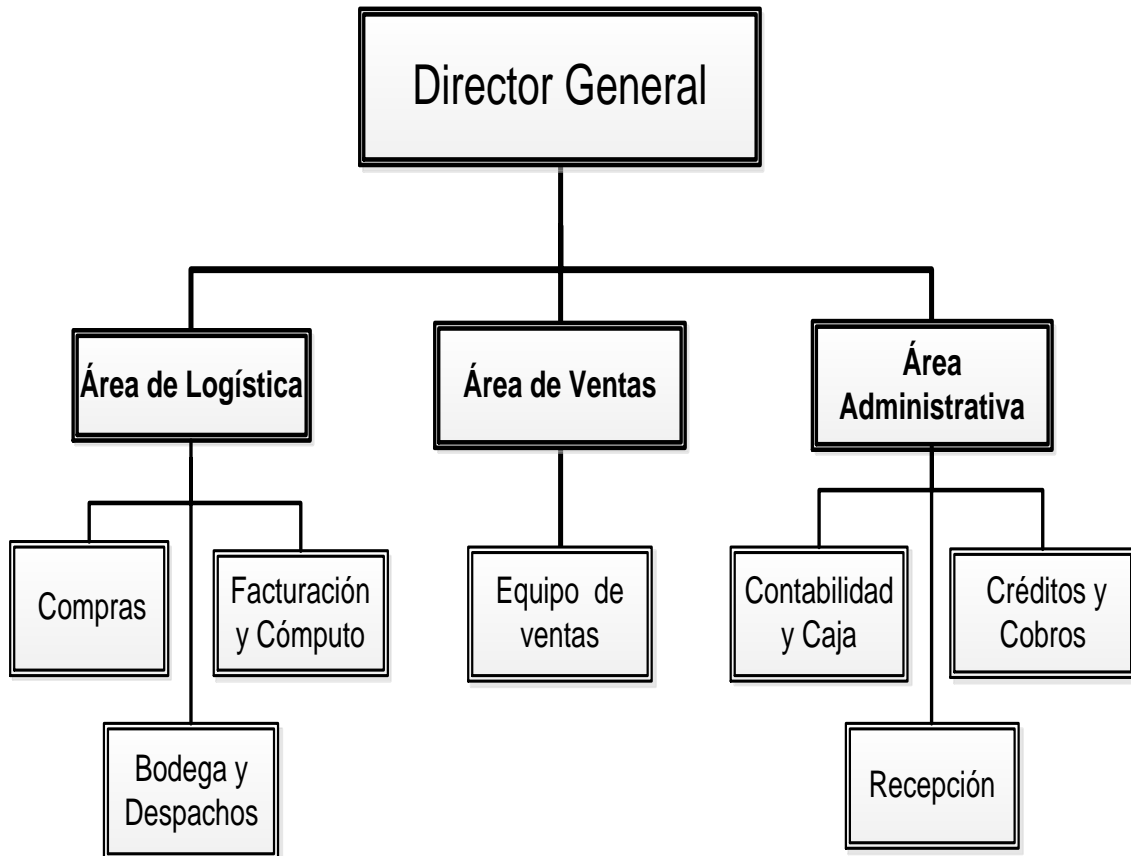
- Sistema de cómputo: herramienta electrónica mediante la cual se ingresa, consulta y manipula la información de ventas, compras, cobros, gastos, entre otros.
- Equipo de computación: compuesto por catorce computadoras personales y dos servidores conectados entre sí.
- Herramientas electrónicas: equipo electrónico auxiliar como: fotocopidora, scanner, impresoras, calculadoras, entre otros.
- Equipo de comunicación: cada uno de los colaboradores posee un dispositivo móvil destinado a mantener comunicación entre cada uno de ellos. También existe un sistema de telefonía fija dentro de las oficinas.

### **1.4.4. Estructura organizacional**

La estructura organizacional de la empresa La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A. está bajo el cargo de la dirección general y se compone por tres áreas principales que son: administrativa, logística y ventas. A continuación se presenta el organigrama organizacional de la empresa.



Figura 2. Organigrama general



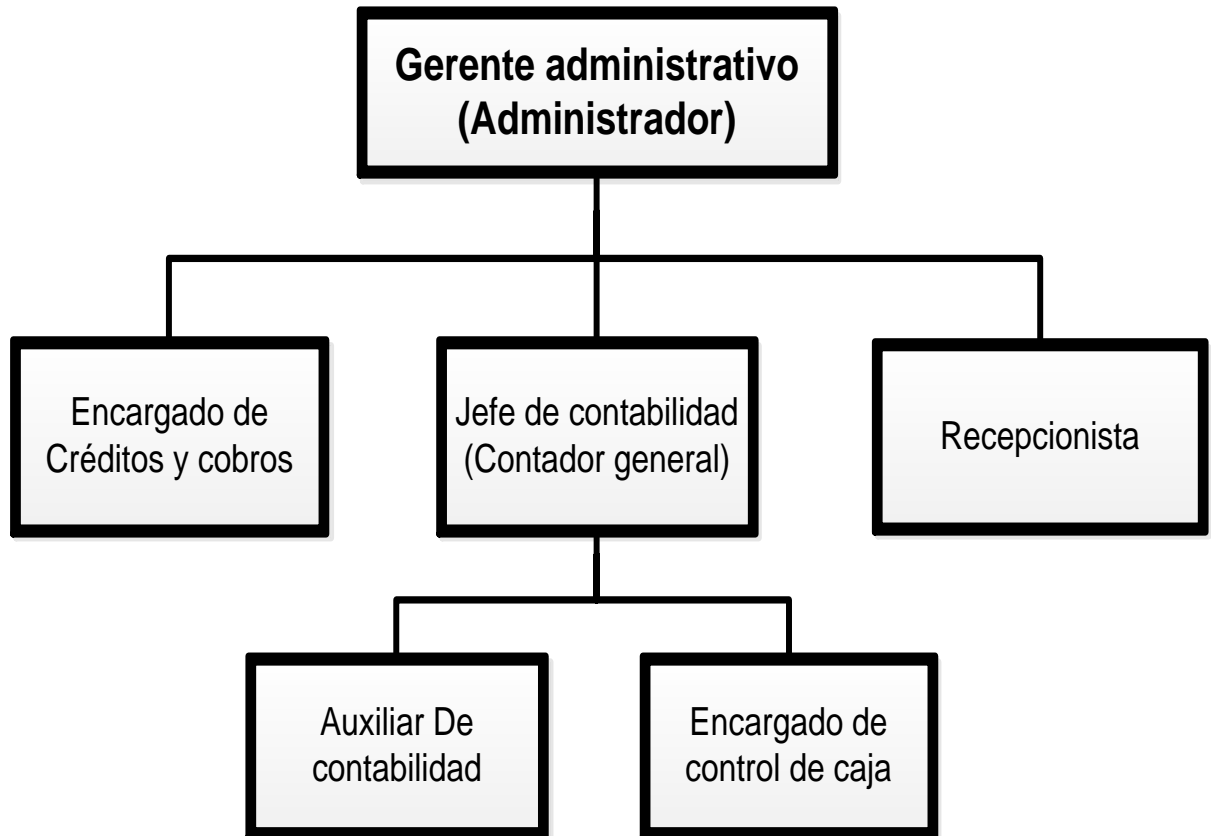
Fuente: elaboración propia, con datos de La Nueva Representaciones de Centroamérica, B&C, S.A.

#### 1.4.4.1. Estructura administrativa

Esta área se encuentra a cargo del gerente administrativo, cuya función es dirigir y controlar a los departamentos de contabilidad y de créditos y cobros, directamente, también posee la tarea de asignar recursos a cada una de las áreas restantes. El área administrativa se compone de los siguientes cargos:

- Gerente administrativo: se encarga de dirigir y delegar actividades correspondientes a cada uno de los departamentos de contabilidad y créditos.
- Jefe de contabilidad: encargado de llevar a cabo las actividades contables de la empresa, apoyado por un encargado de caja y un contador auxiliar, asimismo, este se encuentra ligado al departamento de créditos y cobros.
- Encargado de créditos y cobros: lleva el control de los clientes que poseen crédito y apoya a los ejecutivos de ventas a ejecutar los cobros pendientes. También posee la tarea de reportar los movimientos de los cobros al departamento de contabilidad.
- Encargado de caja: responsable de recolectar, contar y controlar el efectivo de las ventas de cada uno de los ejecutivos de venta. Este puesto también debe ser dirigido por el jefe de contabilidad.
- Auxiliar de contabilidad: persona responsable de prestar asistencia al contador general y solicitar información al encargado del control de caja.

Figura 3. Organigrama de área administrativa

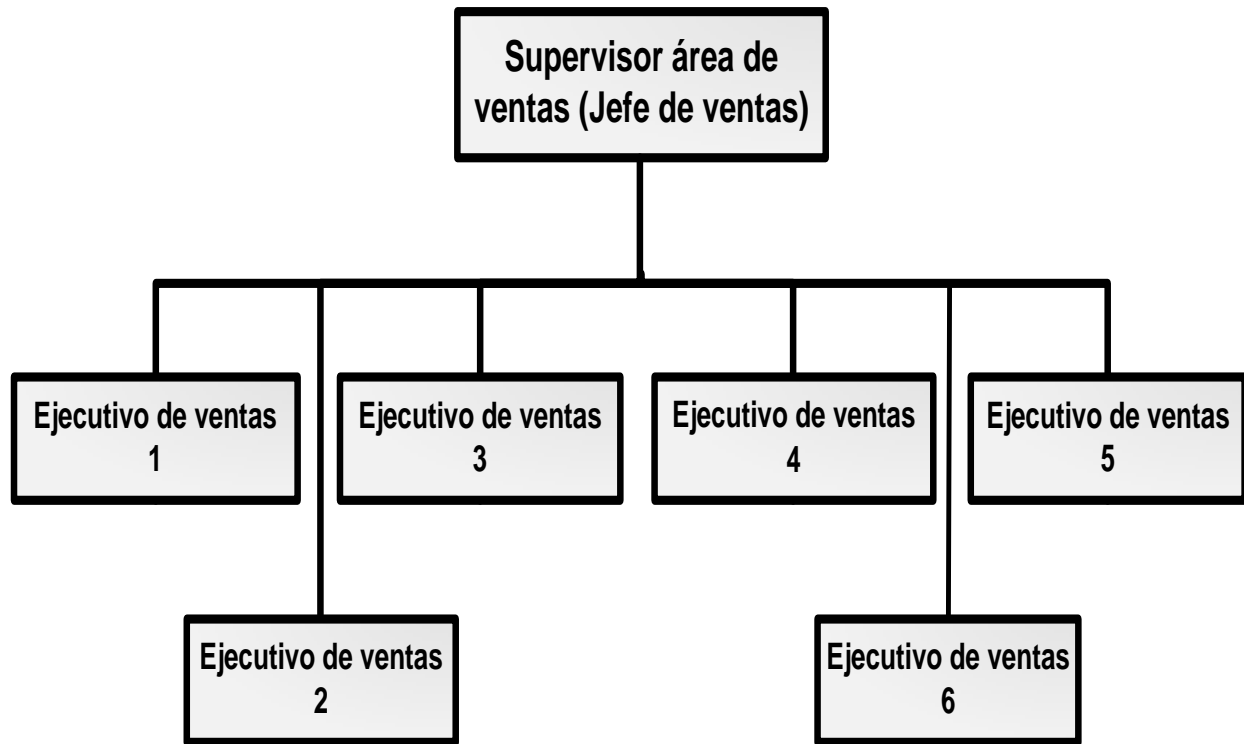


Fuente: elaboración propia, con datos de La Nueva Representaciones de Centroamérica, B&C, S.A.

#### 1.4.4.2. Estructura del área de ventas

Se encuentra dirigida por un supervisor de ventas quien se encarga de dirigir, supervisar y controlar directamente a un equipo de seis ejecutivos de ventas. A su vez, cada uno de los ejecutivos está encargado de visitar y mantener relación comercial con los clientes.

Figura 4. Organigrama de área de ventas



Fuente: elaboración propia, con datos de La Nueva Representaciones de Centroamérica, B&C, S.A.

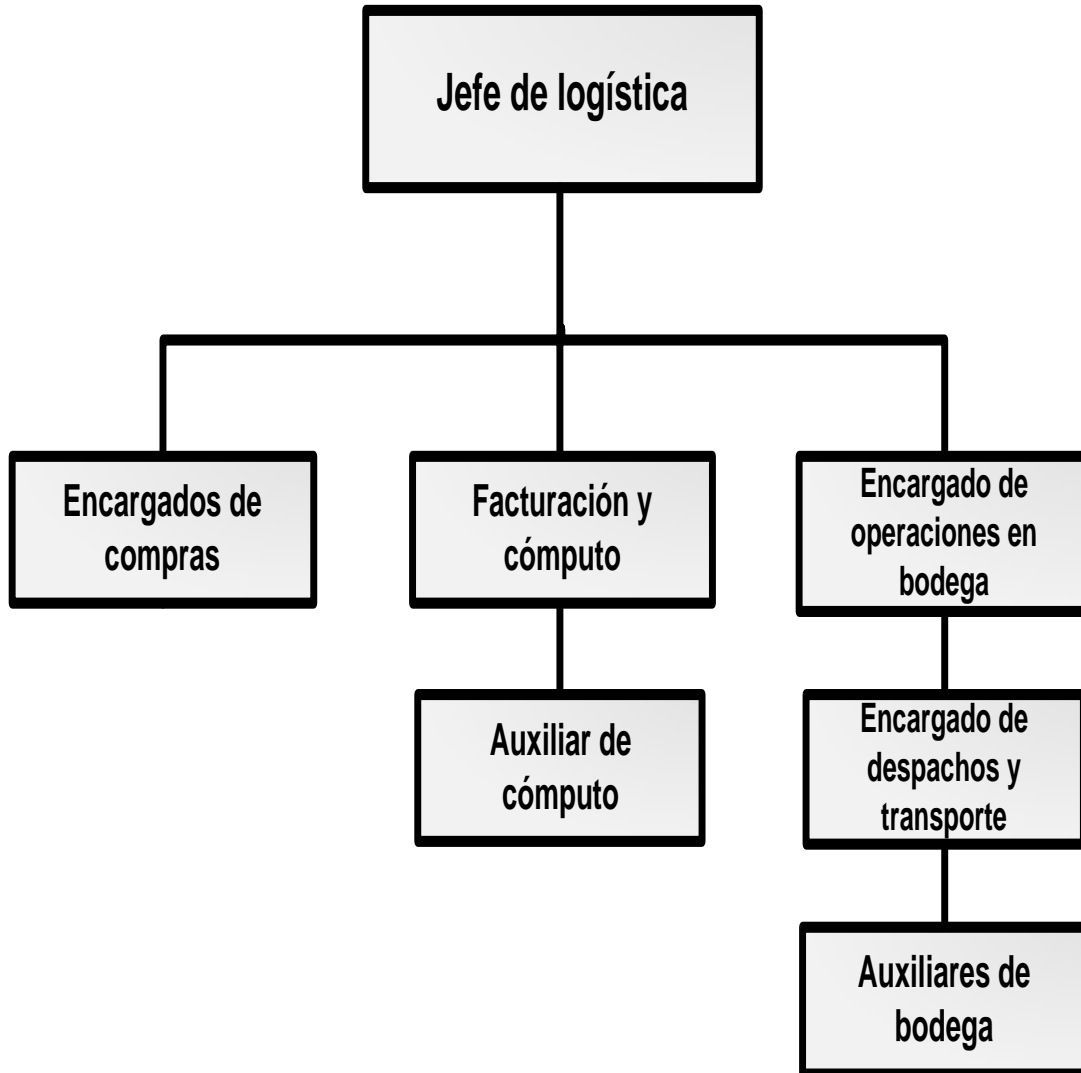
#### 1.4.4.3. Estructura de logística

Se encuentra bajo la dirección del jefe de logística, quien es apoyado por el departamento de facturación y cómputo, encargados de compras, jefe de bodega y encargado de despachos y transporte.

- Jefe de logística: se encarga de dirigir, controlar y supervisar la ejecución de las actividades de las áreas de despacho y transporte, bodega de almacenaje, facturación y cómputo, así como el área de compras.

- Encargado de facturación y cómputo: responsable de recopilar, manipular y verificar la información histórica de ventas, compras, salidas, entradas y existencia de mercadería. Es en esta área donde se documenta en facturas cada una de las ventas realizadas por los ejecutivos y se alimenta un archivo general con los movimientos del inventario.
- Auxiliar de cómputo: persona cuya tarea es asistir al encargado de facturación, en cuanto a la organización y documentación de la información del movimiento de la mercadería.
- Encargado de compras: es apoyado por el departamento de facturación y cómputo para verificar las existencias de cada producto y revisar el comportamiento de las ventas de los mismos con el fin de establecer cantidades y periodos adecuados para abastecer la bodega. También es el responsable de realizar las negociaciones correspondientes con cada uno de los proveedores.
- Supervisor de bodega: se encarga de dirigir las operaciones en el área de almacenaje y despachos, así como al personal operativo de bodega, su función principal es la organización y el control de la mercadería almacenada.
- Encargado de despachos y transporte: encargado de recibir las ventas previamente facturadas, con el fin de construir lotes de despacho. También posee la tarea de programar las rutas de transporte para realizar entregas.
- Auxiliares de bodega: grupo de operarios que manipulan físicamente la mercadería.

Figura 5. Organigrama de área de logística



Fuente: elaboración propia, con datos de La Nueva Representaciones de Centroamérica, B&C, S.A.

## **1.5. Actividades actuales**

La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., es una empresa cuya función es la comercialización de productos alimenticios de confitería y dulcería de marcas, tanto extranjeras como de productores nacionales, con el fin de distribuirlos dentro del mercado nacional.

### **1.5.1. Actividad operativa general**

Dentro de la actividad operativa de la empresa existe un conjunto de actividades, que va desde la búsqueda de nuevos productos factibles para el mercado nacional, hasta su distribución en dicho mercado. En general la empresa se dedica a la compra y venta de productos alimenticios de confitería y dulcería, es decir, que se encarga de comprar mercadería del propio productor, para luego distribuirla dentro del territorio guatemalteco.

### **1.5.2. Actividades técnicas**

Las actividades técnicas de la empresa se llevan a cabo principalmente por el área de logística y se dividen en tres ramas:

- Abastecimiento (área de logística): el encargado de la logística de compras, es el responsable de realizar los pedidos a los proveedores para abastecer la bodega con cantidades y tiempo adecuados.
- Almacenaje del producto (área de logística): el jefe de bodega es el encargado de almacenar y llevar un control de la mercadería dentro de la bodega, por medio de los auxiliares de operaciones de bodega.

- Despacho del producto (área de logística): el encargado de despachos y transporte prepara y controla las salidas de mercadería que posteriormente será cargada dentro del transporte y finalmente entregada al cliente.

### **1.5.3. Actividades administrativas**

Las actividades administrativas principales que se llevan a cabo en la empresa son:

- Autorización de créditos (área administrativa): el encargado de créditos y cobros debe revisar constantemente el comportamiento de cada uno de los clientes, con el fin de autorizar crédito a los mismos en sus compras.
- Ejecución de cobros (área administrativa y área de ventas): el encargado de cobros también debe apoyar a los ejecutivos de ventas para agilizar de la mejor manera los pagos de cada uno de los clientes con crédito autorizado.
- Contabilidad (área administrativa): en este departamento se realizan todas las actividades contables de la empresa para llevar un adecuado control de las entradas y salidas del recurso económico. El jefe de contabilidad trabaja de la mano con el encargado de créditos y cobros y con el encargado del control de caja.
- Control de caja (área administrativa): es una de las actividades del área de contabilidad, mediante la cual se lleva a cabo la recaudación, conteo y control del ingreso de efectivo que proviene del cobro a los clientes.



#### **1.5.4. Actividades comerciales**

Las actividades comerciales de la empresa son todas aquellas destinadas a la compra o venta de mercadería.

- Negociación de las compras (área logística): es cada una de las actividades realizadas por el encargado de compras, juntamente con la administración y consiste en mantener comunicación con los proveedores con el fin de negociar los precios, planificar cantidades y programar fechas para realizar compras de mercadería. Para esto es necesario que el encargado de compras mantenga una comunicación constante con el área administrativa.
- Oferta del producto (área de ventas): los ejecutivos de ventas se encargan de ofrecer y negociar el producto a cada uno de los clientes de una zona geográfica determinada por el supervisor de ventas.

#### **1.6. Actividades por departamento**

Las actividades que forman parte del funcionamiento de la empresa, son llevadas a cabo por distintos departamentos dentro de las tres áreas principales: administrativa, ventas y logística.

##### **1.6.1. Área administrativa**

En esta área se concentra el equipo de trabajo que se encarga de realizar operaciones internas de la empresa, la cual se divide en departamentos generales que son: contabilidad, créditos, caja, y ventas.

#### **1.6.1.1. Departamento de contabilidad**

Este departamento es de importancia medular para el funcionamiento económico de la empresa, pues es el encargado de analizar actividades necesarias para llevar a cabo un adecuado control de las operaciones fiscales, presupuestos, flujos de efectivo, libros contables y en general todo el movimiento financiero.

#### **1.6.1.2. Departamento de créditos**

El departamento de créditos se encuentra estrechamente relacionado con el departamento de contabilidad, son los encargados de analizar constantemente algunos aspectos del conjunto de clientes de la empresa, tales como: su comportamiento, solvencia y formas de pago, esto con el fin de autorizar o denegar crédito en sus compras. Este departamento, trabaja en conjunto con el departamento de contabilidad para realizar proyecciones de cobro y determinar los activos o pasivos de la empresa en un periodo determinado.

#### **1.6.1.3. Departamento de caja**

En este departamento se realiza el control de ingreso de efectivo, pues cada vez que se realizan despachos de venta, el efectivo que se recauda, debe ser contabilizado adecuadamente y documentado para luego proceder a realizar los depósitos a las cuentas bancarias respectivas. Es aquí donde se lleva el control de las cuentas que corresponden a caja, caja chica y bancos.

#### **1.6.1.4. Departamento de ventas**

Se encuentra constituido por un jefe y supervisor de ventas, quien es el encargado de dirigir y controlar las operaciones de los ejecutivos de ventas tales como: negociación de precios, de ofertas, planificación de visitas a clientes, programación de fechas de cobro, entre otras. Asimismo, se encarga de analizar el comportamiento de dichos ejecutivos con el fin de llevar a cabo los planes de crecimiento de venta, análisis de comisiones, cuotas de venta, entre otros.

#### **1.6.2. Área de logística**

Se encuentra bajo la dirección del jefe de logística, quien se encarga de supervisar y controlar cada uno de los departamentos que llevan a cabo las actividades técnicas de la empresa.

##### **1.6.2.1. Departamento de compras**

En este departamento se llevan a cabo las tareas más importantes de planificación de inventario, pues es este el encargado conjuntamente con el departamento de logística, solicitar los datos correspondientes a los departamentos encargados de informática, con el fin de ser analizados y llegar a conclusiones que son de utilidad para planificar las cantidades, fechas y otros aspectos importantes para poner en marcha los pedidos que se realizan a cada uno de los proveedores de la empresa y de esta manera mantener las operaciones de abastecimiento de bodega. El departamento de compras está constituido principalmente por tres colaboradores, quienes tienen asignadas cada uno; un grupo de marcas con las cuales deben trabajar la planificación de los pedidos para abastecer la bodega.

### **1.6.2.2. Departamento de facturación y cómputo**

Las actividades más importantes del departamento de facturación, consisten en recibir las comandas de los clientes, verificar que exista disponibilidad de la mercadería requerida y finalmente plasmar en facturas dicha venta. También es responsable de llevar el control de la información física y electrónica, de los movimientos del inventario.

### **1.6.2.3. Departamento de operaciones en bodega**

Es un área en donde trabaja otra gran parte de los colaboradores de la empresa y se divide en segmentos dependientes entre sí, tales como:

- Jefe de operaciones de bodega
- Encargado de despachos y transporte
- Operarios de bodega

#### **1.6.2.3.1. Encargado de operaciones de bodega**

El jefe de operaciones de bodega es el encargado de llevar el control diariamente de cada uno de los registros de entradas y salidas de mercadería a la bodega de almacenaje, así como supervisar las actividades de despacho, control de almacenaje y dirigir las actividades de todos los colaboradores del área de bodega, tales como el encargado de despachos y los operarios de bodega.

### **1.6.2.3.2. Encargado de despachos**

Es el responsable de preparar la mercadería que se debe despachar, asimismo, debe preparar las entregas y controlar la mercadería que egresa de la bodega. El encargado de despachos, también posee autoridad para asignar determinadas tareas al personal de operación, tales como: manipular la mercadería para despacho y cargar la mercadería dentro del transporte. Debe informar constantemente al jefe de operaciones, acerca de las salidas de mercadería que se presenten como resultado de los despachos realizados.

#### **1.6.2.3.2.1. Operarios de bodega**

El equipo de operarios de bodega posee la función de realizar actividades físicas de carga y descarga de mercadería, colocación y manipulación constante del almacenaje y llevar a cabo las entregas de mercadería a los clientes. Son dirigidos por el jefe de operaciones y el encargado de despachos.



## **2. DISEÑO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA LOS PRODUCTOS DE MAYOR VENTA EN LA EMPRESA LA NUEVA REPRESENTACIONES DE CENTROAMÉRICA B&C, S.A.**

### **2.1. Situación actual de logística**

En la actualidad, la empresa posee una serie de problemas dentro del área de logística, por lo que es necesaria la realización de un diagnóstico, mediante el cual se den a conocer dichos problemas. Para llevar a cabo el diagnóstico de la problemática, es necesario conocer las actividades principales que se llevan a cabo dentro en el área.

#### **2.1.1. Actividades de logística**

Se llevan a cabo por los encargados de cada una de las dependencias del área, tales como: jefatura de logística, operaciones de bodega, facturación y cómputo, despachos y transporte y departamento de compras.

Cada uno de esos elementos es responsable de ejecutar acciones, tales como: realización de las compras a proveedores para abastecer la bodega, control y almacenaje de mercadería, análisis de demanda y ejecución de despachos.

### **2.1.1.1. Encargado de facturación y cómputo**

Dentro de las actividades que se realizan por parte del departamento de logística, se encuentra el control de la mercadería, tanto de la que ingresa a la bodega, como la que sale, por eso es necesario que dentro del departamento de facturación y cómputo, se realice la documentación correspondiente a cada uno de los movimientos, tanto de ventas, como de compras de mercadería. Para llevar a cabo el control de la información de los movimientos de inventario, el departamento de facturación y cómputo emplea un conjunto de hojas de control, descritos en la documentación de movimiento de mercadería.

#### **2.1.1.1.1. Documentación de movimiento de mercadería**

Dentro del departamento de facturación y cómputo se lleva a cabo la documentación de los movimientos de mercadería, es aquí donde se reciben las comandas de los clientes que posteriormente se plasman en papel factura, de las cuales se archivan las copias de manera física y electrónica. También se encarga de documentar la información de la mercadería que entra a la bodega por concepto de compra o por devoluciones. Los documentos utilizados por el departamento de facturación y cómputo, son los siguientes:

- Documentos de ingreso de mercadería: contienen la información de cada uno de los movimientos que representan un ingreso de producto hacia la bodega, dicha información es proporcionada por el encargado de operaciones de bodega que revisa de manera física la mercadería que ingresa y traslada la información al departamento de facturación y cómputo para que sea plasmada en los siguientes documentos.



- Ingresos por compra: estos documentos contienen la información del detalle de la mercadería que ingresa a la bodega por concepto de compra, es decir, que son los documentos que representan el control de abastecimiento a la bodega, por lo que se le considera como el principal documento de entrada de mercadería. En este documento, se coloca la información acerca de las cantidades, precios y descripciones de mercadería, así como la fecha de ingreso.

Figura 6. Hoja de documentación de ingresos por compra

**LA NUEVA B&C, S. A.**  
**INGRESOS POR COMPRA**      N° 02470

FECHA: \_\_\_\_\_  
 NOMBRE DEL PROVEEDOR: \_\_\_\_\_ CODIGO: \_\_\_\_\_  
 FACTURA N°: \_\_\_\_\_ ORDEN DE COMPRA: \_\_\_\_\_  
 FECHA DE FACTURA: \_\_\_\_\_ PERIODO: \_\_\_\_\_ FECHA DE PAGO: \_\_\_\_\_

CODIGO	CANTIDAD FABRICA	CANTIDAD ENTRADA	UNIDAD EMPALME	CODIGO LOTE	DESCRIPCION PRODUCTO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL

**PRODUCTO PENDIENTE O MAL ESTADO SOBRE ORDEN**

CODIGO	CANTIDAD FABRICA	CANTIDAD ENTRADA	UNIDAD EMPALME	CODIGO LOTE	DESCRIPCION PRODUCTO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**USO EXCLUSIVO LOGISTICA - COMPRAS**

LOCALIDAD: \_\_\_\_\_  
 FECHA - MES - AÑO: \_\_\_\_\_  
 CANTIDAD: \_\_\_\_\_  
 OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_  
 REVISADO / AUTORIZADO: \_\_\_\_\_  
 FIRMA Y SELLO: \_\_\_\_\_

Fuente: archivo general de La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.



- Facturas: son documentos fiscales en los cuales se encuentra plasmada la venta real de los productos detallados por cantidad, precio unitario y total a pagar en moneda. Se considera como un documento de salida de mercadería.

Figura 8. Ejemplar de factura

**LA NUEVA B&C**  
 LA NUEVA REPRESENTACIONES DE CENTROAMERICA B&C, S. A.  
 13 Avenida 1-27, Zona 2, Colonia La Esmeralda  
 MIXCO, GUATEMALA, C. A.  
 Telfax: 2380-1807, 2380-7790, 2350-7799  
 NIT: 3564474-S

**FACTURA CAMBIARIA**  
**SERIE A**  
**No. 21916**

FECHA: \_\_\_\_\_ CODIGO CLIENTE: \_\_\_\_\_ VENCE: \_\_\_\_\_

DATOS DEL CLIENTE: \_\_\_\_\_

NET: \_\_\_\_\_

SE DEBERAN USAR PAGOS POR ESTA UNICA FACTURA CAMBIARIA GERADA LIBRE DE PROTESTA A LA ORDEN EMISSORA DE LA NUEVA B&C, EL VALOR TOTAL POR EL QUE ESTA EXTENDIDA O POR EL ULTIMO SALDO INSOLUTO QUE APAREZCA.

CODIGO	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNID.	TOTAL
SUJETO A PAGOS TRIMESTRALES					
TOTAL EN LETRAS					<b>TOTAL</b>

EL COMPRADOR ACEPTA LA PRESENTE FACTURA CAMBIARIA Y TODAS SUS CONDICIONES, DECLARA RECIBIDAS LAS MERCADERIAS A SU PLENA SATISFACCION SIN ABRIR OMBRO O DEPÓSITO, EN CASH O CAMBIO.

SE COBRARA EL MENSUAL SIGUIENDO EL VALOR TOTAL POR EL QUE FUE EXTENDIDA ESTA FACTURA O POR EL ULTIMO SALDO SIN ABRIR.

CLIENTE NOMBRE Y RECONOCIMIENTO COMO TALLERONERO LAS CONDICIONES ESTIPULADAS EN ESTA FACTURA.

FECHA: \_\_\_\_\_ NOMBRE: \_\_\_\_\_ FIRMA POR AQUÍ: \_\_\_\_\_

EMISORA DE LA ENTREGA Y FIRMA: \_\_\_\_\_ FECHA NOMBRE Y FIRMA: \_\_\_\_\_

LA NUEVA B&C, ÚNICAMENTE AUTORIZA EL CAMBIO DE PRODUCTO POR DEPÓSITO DE FABRICACION O EMPAQUE.

CLÁUSULA: Las mercancías emitidas en la presente factura son vendidas a favor de la persona, o grupo de personas, a favor de quien se extiende esta factura. La compraventa aquí documentada constituye un negocio jurídico independiente a la compra de mercancías referenciada que haga la persona, o grupo de quienes se extiende esta factura, así cuando sea para reventa. No constituye ni implica la existencia de un contrato de agencia, representación o distribución, entre esta y LA NUEVA B&C, salvo que exista contrato escrito, que así lo establezca.

CONDICIONES CLIENTE INDETERMINADAS

Fuente: archivo dept. De facturación y cómputo de La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.



Toda la documentación debe ser archivada de manera física y electrónica por el encargado de cómputo y debe ser proporcionada a los departamentos que la requieran. Tal es el caso del departamento de compras, gerencia administrativa, contabilidad, ventas, entre otros.

#### **2.1.1.1.2. Información histórica de entradas y salidas**

Como se mencionó anteriormente para conocer los movimientos dentro del inventario, es necesario que el encargado de cómputo en el área de logística, lleve un adecuado control en el archivo electrónico de los documentos de entradas y salidas proporcionados por el encargado de bodega y el encargado de facturación, con el fin de construir informes con datos históricos de los movimientos de inventario.

El departamento de logística cuenta con dos grandes fuentes de datos históricos de información general, acerca de actividad del inventario, las cuales se encuentran disponibles de dos formas: archivo físico y electrónico.

El archivo físico corresponde al conjunto total de copias de los documentos de entrada y salida de mercadería descritos anteriormente y se encuentran almacenados en el archivo general dentro de la oficina de cómputo. En este se pueden consultar documentos específicos plasmados físicamente. Dichos documentos también son ingresados a un archivo electrónico por el encargado de cómputo, pues de este se puede obtener información histórica de los movimientos de compra y venta de la empresa.

Esta información es importante para el área de logística, pues mediante ella, es posible conocer el comportamiento que puede presentar la demanda de la mercadería en el futuro, realizar pronósticos de venta y clasificar cada uno de los productos de acuerdo a su participación dentro del inventario.

La información histórica que se utiliza dentro del área de logística para llevar a cabo el control del inventario, es proporcionada por el encargado de cómputo, mediante los siguientes informes:

- Informe de egresos, mensual por producto: es un resumen de la cantidad de unidades de mercadería egresadas mensualmente de un producto en específico, al final de un periodo que puede ser anual, semestral o trimestral, como se muestra la Tabla I.

**Tabla I. Informe de egresos mensual del producto Vitrolero Nucita del 2013**

Anio		Etiquetas de columna												
2013		Etiquetas de columna												
CodigoProducto		Etiquetas de columna												
14040		Etiquetas de columna												
Suma de TotalFardos		Etiquetas de columna												
		Etiquetas de columna												
Etiquetas de fila		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general
VITROLERO NUCITA 10/77		539.30	693.60	349.50	503.00	1100.10	333.00	390.30	341.30	637.20	306.70	244.10	173.50	5611.60
<b>Total general</b>		<b>539.30</b>	<b>693.60</b>	<b>349.50</b>	<b>503.00</b>	<b>1100.10</b>	<b>333.00</b>	<b>390.30</b>	<b>341.30</b>	<b>637.20</b>	<b>306.70</b>	<b>244.10</b>	<b>173.50</b>	<b>5611.60</b>

Fuente: archivo electrónico depto. De facturación y cómputo de La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A. *Tabla dinámica de consulta de movimientos.*

Este tipo de informe es de utilidad en el departamento de compras para conocer el movimiento de salida mensual de cada uno de los productos al final de un periodo, de esta manera se puede predecir un comportamiento futuro y abastecer el inventario con cantidades que correspondan a dicho comportamiento.

- Informe de ventas mensual por producto: se representan los movimientos mensuales de cada producto, sin embargo, en este informe se pueden visualizar los egresos de mercadería valorizados en moneda, es decir, que se puede apreciar la venta total por producto al final de cada uno de los meses del periodo, tal como se muestra en la Tabla II.

Tabla II. **Informe de ventas (Quetzales) mensual del producto Vitrolero Nucita del 2013**

Anio	2013													
CodigoProducto	14040													
Suma de TotalProducto	Etiquetas d													
Etiquetas de fila		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general
VITROLERO NUCITA 10/77	Q167,114.25	Q222,601.75	Q112,452.50	Q163,841.25	Q84,438.00	Q99,597.50	Q140,213.00	Q97,988.50	Q166,082.00	Q93,418.50	Q74,263.50	Q53,390.00	Q1,475,400.75	
<b>Total general</b>	<b>Q167,114.25</b>	<b>Q222,601.75</b>	<b>Q112,452.50</b>	<b>Q163,841.25</b>	<b>Q84,438.00</b>	<b>Q99,597.50</b>	<b>Q140,213.00</b>	<b>Q97,988.50</b>	<b>Q166,082.00</b>	<b>Q93,418.50</b>	<b>Q74,263.50</b>	<b>Q53,390.00</b>	<b>Q1,475,400.75</b>	

Fuente: archivo electrónico depto. De facturación y cómputo de La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.

- Problemática de las actividades de facturación y cómputo: los problemas de logística que se presentan dentro de las actividades del departamento de facturación y cómputo, se evidencian al momento de plasmar las ventas en los documentos de facturación, debido a que en repetidas ocasiones, las existencias de algunos productos son escasas, lo que provoca que no se pueda facturar ni documentar la venta completamente.

### **2.1.1.2. Encargado de compras de mercadería**

El encargado de compras juega un papel muy importante para el funcionamiento del sistema de inventario, ya que es el responsable principal de llevar a cabo las actividades de abastecimiento de bodega, tales como: cálculo de cantidades requeridas y realización de pedidos a proveedores.

#### **2.1.1.2.1. Cálculo de requerimientos**

Son cálculos que se realizan periódicamente con el fin de conocer el comportamiento de la venta en periodos futuros y preparar las cantidades necesarias de mercadería. Estos son realizados por el encargado del departamento de compras con la colaboración del departamento de ventas y cómputo, son de utilidad para estimar cantidades de mercadería que se necesitan en determinado periodo, para satisfacer su demanda.

En la actualidad, el cálculo de requerimientos se lleva a cabo de la siguiente manera:

- Revisión de datos históricos: el encargado de compras solicita al departamento de cómputo un informe de datos históricos de venta de un producto, juntamente con las cantidades de inventario que hay en existencia al final del mismo. La información con las existencias es proporcionada al encargado de cómputo, por el encargado de operaciones de bodega, luego de realizar las actividades de conteo físico mensual de inventario, descrito en las actividades de operaciones en bodega.



Tabla III. **Modelo de informe de ventas mensual por producto**

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total	Promedio	Inventario a la fecha
Producto 1	30	40	60	25	40	35	230	38	12
Producto 2	55	60	75	45	36	62	333	56	30
Producto 3	80	96	70	60	90	85	481	80	50
Producto 4	15	20	30	22	33	20	140	23	15
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Producto N	90	100	102	85	110	96	583	97	60
Totales	270	316	337	237	309	298	1 767	295	167

Fuente: elaboración propia.

- Promedio de ventas: luego de que el encargado de compras revisa el historial y las existencias, calcula el promedio de la venta al final de cada periodo por producto, mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Promedio de ventas mensual} = \frac{\text{total ventas periodo}}{\text{Núm. de meses periodo}}$$

- Pronóstico de venta: el cálculo del pronóstico corresponde a la cantidad del promedio de venta del periodo, más una cantidad que se planea incrementar en cada periodo, esta última cantidad se obtiene mediante el criterio y compromiso de cada uno de los ejecutivos del departamento de ventas, por lo que su estimación, carece de carácter cuantitativo.

$$\text{Pronóstico venta mensual} = \text{promedio de ventas mensual} + \text{incremento propuesto mes}$$

- Cantidad requerida para el periodo: una vez conocido el número que representa el pronóstico de venta mensual, se calcula la cantidad requerida de existencias para el siguiente periodo, se multiplica el pronóstico por la cantidad de meses del periodo y se resta la cantidad de existencias al inicio del periodo.

Cantidad requerida=pronóstico de venta -inventario final

En resumen, las actividades de cálculo de requerimientos actuales se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla IV. Resumen de pronósticos de venta y requerimientos**

Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total	Promedio	Inventario a la fecha	Proyección venta julio	Cantidad a pedir julio
Producto 1	30	40	60	25	40	35	230	38	12	44	32
Producto 2	55	60	75	45	36	62	333	56	30	66	36
Producto 3	80	96	70	60	90	85	481	80	50	94	44
Producto 4	15	20	30	22	33	20	140	23	15	27	12
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Producto n	90	100	102	85	110	96	583	97	60	113	53
Totales	270	316	337	237	309	298	1 767	295	167	344	177

Fuente: elaboración propia.

- Orden de compra: luego de establecer las cantidades requeridas en el inventario a principio del periodo, se elabora una orden de compra, en donde se colocan dichas cantidades de los productos del proveedor, la fecha en la que debe ser entregado, dirección, número de teléfono, entre otros.



## Ejemplo

Para calcular los requerimientos de inventario del producto Vitrolero Nucita 10/77, para el periodo de enero del 2014, el encargado de compras realizó las siguientes actividades:

- Revisión de datos: a principios del mes de enero del 2014, el encargado de cómputo, proporcionó al departamento de compras un informe de venta en unidades del producto Vitrolero Nucita 10/77 correspondiente de cada mes del 2013, de la siguiente manera:

Tabla V. **Informe de venta en unidades del producto Vitrolero Nucita 10/77, período enero a diciembre 2013**

Anio	2013														
TipoDocumento	(Varios elementos)														
Marca	NUTRESA														
Suma de TotalFardos	Etiquetas de colu														
Etiquetas de fila		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general	Inventario
VITROLERO NUCITA 10/77		539.30	693.60	349.50	503.00	1100.10	333.00	390.30	341.30	637.20	306.70	244.10	173.50	5611.60	96.00
<b>Total general</b>		<b>539.30</b>	<b>693.60</b>	<b>349.50</b>	<b>503.00</b>	<b>1100.10</b>	<b>333.00</b>	<b>390.30</b>	<b>341.30</b>	<b>637.20</b>	<b>306.70</b>	<b>244.10</b>	<b>173.50</b>	<b>5611.60</b>	<b>96.00</b>

Fuente: archivo electrónico depto. de facturación y cómputo de La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A. *Venta unidades 2013 Vitrolero Nucita 10/77.*

Mediante la revisión del informe, el encargado de compras puede observar el total de las unidades vendidas del producto Vitrolero Nucita 10/77, al final de cada uno de los meses del 2013. Con esta información realizan los cálculos correspondientes.

- Promedio de ventas

$$\text{Promedio venta} = \frac{5\,611,6}{12} \quad 467,63 \text{ unidades/mes}$$

- Pronóstico para el periodo de enero (2014)

El departamento de ventas, estimó que incrementaría las ventas de ese producto en 100 unidades para enero 2014, para ello se empleó el método empírico correspondiente a un promedio de ventas mensual, por lo tanto:

$$\text{Pronóstico enero 2014} = 467,63 + 100 \quad 567,63 \text{ unidades}$$

- Cálculo de requerimientos

Luego de conocer el pronóstico de venta de enero del 2014 y las existencias al final del 2013, se puede calcular el requerimiento de inventario para ese periodo.

$$\text{Inventario final diciembre 2013} = 96 \text{ unidades}$$

$$\text{Cantidad requerida enero 2014} = 567,63 - 96 \quad 471,63 \text{ unidades}$$

Por último se debe realizar una orden de compra donde se especifican las cantidades de cada uno de los productos requeridos, el precio, lugar y fecha en la que debe ser ingresado a la bodega de la empresa.

### 2.1.1.2.2. Proveedores actuales

Actualmente, la empresa comercializa y distribuye una serie de productos proporcionados por los siguientes proveedores que se presenta en la tabla VI que se describe a continuación.

Tabla VI. **Listado de proveedores**

Chiclera costarricense
Cordialsa
De la Rosa
Dot
Dulcerama
Guandy
Jojo
La Grecia
Lido
Melgees
Milken
Montes
Nissin
Nutresa
Objekt Guatemala
Pietrobon
Ravi
Venus
Vonpar
Yolis
Zumbapica

Fuente: elaboración propia.

La tabla VI, muestra el listado de proveedores, que se dedican a fabricar una serie de productos de los cuales algunos son seleccionados para su distribución por parte de la empresa.

Entre las políticas y disposiciones que poseen en común cada uno de los proveedores anteriores, se encuentran las siguientes.

- Se debe realizar un pedido con un tiempo de anticipación previamente pactado entre representantes.
- Se debe contar con un anticipo al momento de realizar el pedido.
- Es necesario cumplir con el pago puntual en relación al crédito otorgado en cada una de las negociaciones realizadas por los representantes de las entidades.
- Cada uno de los proveedores posee varios productos, cuya negociación es individual por cada uno de ellos.
- El representante de compras, debe estar en comunicación constante con el representante del proveedor.
  - Problemática de las actividades de compras: los problemas del departamento de compras se presentan debido a que dentro de sus actividades, no posee una adecuada metodología de análisis de demanda, por lo que no es posible realizar un adecuado análisis de pronósticos de venta y por consiguiente, las actividades de preparación de requerimientos se ven afectadas, resultando insatisfactorias para un abastecimiento de bodega adecuado.
- Las políticas de los proveedores presentan los siguientes problemas:
  - En ocasiones, el encargado de compras se ve en la obligación de realizar un pedido de mercadería a algún proveedor, sin embargo, el pedido se coloca con muy poco tiempo de anticipación en relación al periodo de requerimiento.

### **2.1.1.3. Operaciones en bodega**

Las operaciones que se realizan en la bodega, son todas aquellas actividades relacionadas con el control, manejo, almacenaje y manipulación de la mercadería. Entre las diversas actividades que se llevan a cabo en la bodega, las más importantes, son: el control físico de los movimientos de mercadería (ingresos y egresos), construcción de lotes de despacho, actividades de almacenaje y manipulación.

#### **2.1.1.3.1. Control físico de mercadería**

El jefe de operaciones de bodega, es el responsable de llevar un control físico de la cantidad de mercadería que entra o sale de la bodega, así como de la que se encuentra disponible dentro de la misma.

El control de la mercadería consiste en revisar y contabilizar la mercadería, así como supervisar los movimientos de entrada y salida que se llevan a cabo. Las actividades de control, se realizan de la siguiente manera:

- Revisión de la mercadería comprada: se realiza cada vez que llega un despacho de mercadería por parte del proveedor, para esto es necesario contabilizar cada unidad de mercadería mientras se ingresa a la bodega de almacenaje por medio de la colaboración de los operarios de bodega.
- Revisión de mercadería devuelta: luego de realizar un despacho, en ocasiones existe mercadería que no ha llegado a su destino por diversas razones o bien puede darse la situación en la que algunos clientes devuelvan o cambien productos. Para tener un control de la mercadería devuelta, el encargado de operaciones debe contar cada unidad de dicha mercadería para luego ser ingresada nuevamente a la bodega.



- Revisión de mercadería que sale: el encargado de despachos es responsable de preparar los lotes de mercadería que será despachada, sin embargo, estos lotes deben ser revisados y contabilizados por el encargado de operaciones, antes de ser retirados de la bodega de almacenaje.
- Consolidación de movimientos de mercadería: después de realizar las revisiones de mercadería, el encargado de operaciones debe hacer un resumen de entradas, salidas y devoluciones de cada producto diariamente, mediante fichas de control. Luego de consolidar la información anterior, finalmente es trasladada al departamento de facturación y cómputo en donde es documentada y archivada.

Tabla VII. **Ficha de control diario de movimientos de mercadería**

FICHA DE CONTROL FÍSICO DE MERCADERÍA			INGRESOS		DEVOLUCIONES		SALIDAS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MARCA	FARDOS	UNIDADES	FARDOS	UNIDADES	FARDOS	UNIDADES
14004	NUCITA 30/18	NUTRESA	800				24	
81011	CHICLE CUBO 22/100	DE LA ROSA			3	6	15	
16016	BOMBON ROJO 24/24	VENUS				18	36	
14040	VITROLERO NUCITA 10/77	NUTRESA					100	10
<b>TOTALES</b>			<b>800</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>175</b>	<b>10</b>
F. JEFE OPERACIONES _____			F. CÓMPUTO _____					

Fuente: Archivo electrónico de área de bodega. *Ficha de control.*

- **Conteo físico de mercadería:** es el control que se lleva a cabo mediante la revisión y contabilización de cada unidad de mercadería dentro del inventario, esto se realiza comúnmente los últimos 2 días de cada mes. Es responsabilidad del jefe de operaciones, el cual debe realizar un informe con las existencias totales de producto por cada marca, para ser trasladado al departamento de facturación y cómputo, en donde se utilizará para conocer las cantidades disponibles y así llevar a cabo las actividades de facturación de la venta.

Tabla VIII. **Informe de existencias de inventario mensual**

<b>INFORME DE CONTEO DE INVENTARIO MENSUAL</b>			
<b>ENCARGADO: JEFE DE OPERACIONES DE BODEGA</b>			
<b>MARCA: MONTES</b>			
<b>FECHA: DD/MM/AA</b>			
<b>PRODUCTO</b>		<b>EXISTENCIAS</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FARDOS</b>	<b>UNIDADES</b>
12000	PALETA TIRALETA	30	6
12001	DULCE DAMY 12/100	466	5
12002	DULCE TOMY 20/100	310	18
12003	PALETA SUPER TIRA	113	4
<b>TOTALES</b>		<b>919</b>	<b>33</b>

**F. J. OPERACIONES** \_\_\_\_\_      **F. CÓMPUTO** \_\_\_\_\_

Fuente: Archivo electrónico de área de bodega. *Informe de existencias.*

### 2.1.1.3.2. Preparación de lotes de despacho

Un lote de despacho, es el total de unidades que se deben facturar un día determinado. La preparación de un lote de despacho es responsabilidad del encargado de despachos del área de logística, el cual debe desempeñar las siguientes actividades:

- **Recepción de comandas facturadas:** las comandas facturadas son las ventas que se han plasmado en documentos de salida de mercadería en el departamento de facturación y cómputo. Es responsabilidad del encargado de despachos, recibir dichos documentos para verificar la mercadería que debe preparar.

- Recuento de los productos: luego de recibir y revisar las comandas facturadas, el encargado de despachos debe contabilizar las unidades de cada uno de los diferentes productos que se encuentren plasmados en el conjunto de dichas comandas.
- Listado de productos del lote: una vez realizado el recuento de los productos con el fin de preparar el lote, se debe llevar a cabo el listado de la tabla IX.

Tabla IX. **Listado de preparación de lotes de despacho**

LISTADO DE PREPARACIÓN DE LOTES DE DESPACHO				
LOTE DE DESPACHO No. _____				
FECHA: _____				
RUTA DE DESPACHO: _____				
PRODUCTO			CANTIDAD	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	MARCA	FARDOS	UNIDADES
14004	NUCITA 30/18	NUTRESA	300	45
14034	CREMINO BICOLOR 24/1	NUTRESA	250	66
81013	CHICLE CUBIX 20/100	DE LA ROSA	150	30
12001	DULCE TOMY 20/100	MONTES	100	25
12002	DULCE DAMY 12/100	MONTES	120	15
TOTALES			920	181
F. JEFE DE OPERACIONES _____			F. ENCARGADO DESPACHOS _____	

Fuente: Archivo electrónico de área de bodega. *Listado de preparación de lotes.*

- Construcción y carga del lote: con la ayuda del listado de preparación de lotes, es posible visualizar el total de las cantidades de cada uno de los productos que se deben preparar. El encargado de despachos puede construir los lotes con la colaboración de los operarios de bodega, los cuales deben transportar la mercadería solicitada hacia el área de carga, seguido de esto el jefe de operaciones da una revisión al lote para verificar las cantidades y productos que egresarán de la bodega de almacenaje. Un lote de despacho listo para ser cargado al transporte, presenta la siguiente forma:

Figura 11. Lote de despacho de mercadería



Fuente: elaboración propia.

### 2.1.1.3.3. Manipulación y almacenaje de mercadería

La manipulación de la mercadería dentro de la bodega es responsabilidad del equipo de operarios, cuya función es realizar actividades físicas de carga y descarga de mercadería, colocación y organización constante del almacenaje dentro de la bodega. Dentro de las actividades de manipulación y almacenaje se encuentran las siguientes:

- Estibación de mercadería: la estibación es la acción de apilar las unidades de mercadería sobre planchas de madera, esto es necesario para mantener la mercadería protegida y organizada. Una estiba o pila de mercadería se visualiza en la figura 12.

Figura 12. Estiba de mercadería



Fuente: elaboración propia.

- Movilización de mercadería: dentro del área de bodega los operarios deben manipular la mercadería constantemente para trasladarla de un sitio a otro, para esto deben emplear las siguientes herramientas.
  - Montacargas manual: se utiliza para movilizar mercadería estibada sobre planchas de madera, como se muestra en la figura 13.

Figura 13. **Movilización de una estiba mediante montacargas manual**



Fuente: elaboración propia.

- Cargadores individuales: son herramientas manuales que poseen ruedas y son de utilidad para trasladar unidades de mercadería de un lado a otro. Se emplean en la construcción de despachos y traslados internos de cantidades pequeñas de mercadería.

Figura 14. **Cargadores manuales**



Fuente: elaboración propia.

- Carga del lote de despacho: cuando el lote de despacho se encuentra preparado, revisado y autorizado para su egreso, los operarios de bodega proceden a cargar la mercadería dentro de la unidad de transporte, para efectuar el despacho.

Figura 15. **Carga de lote de despacho**



Fuente: elaboración propia.



#### **2.1.1.3.4. Capacidad de la bodega**

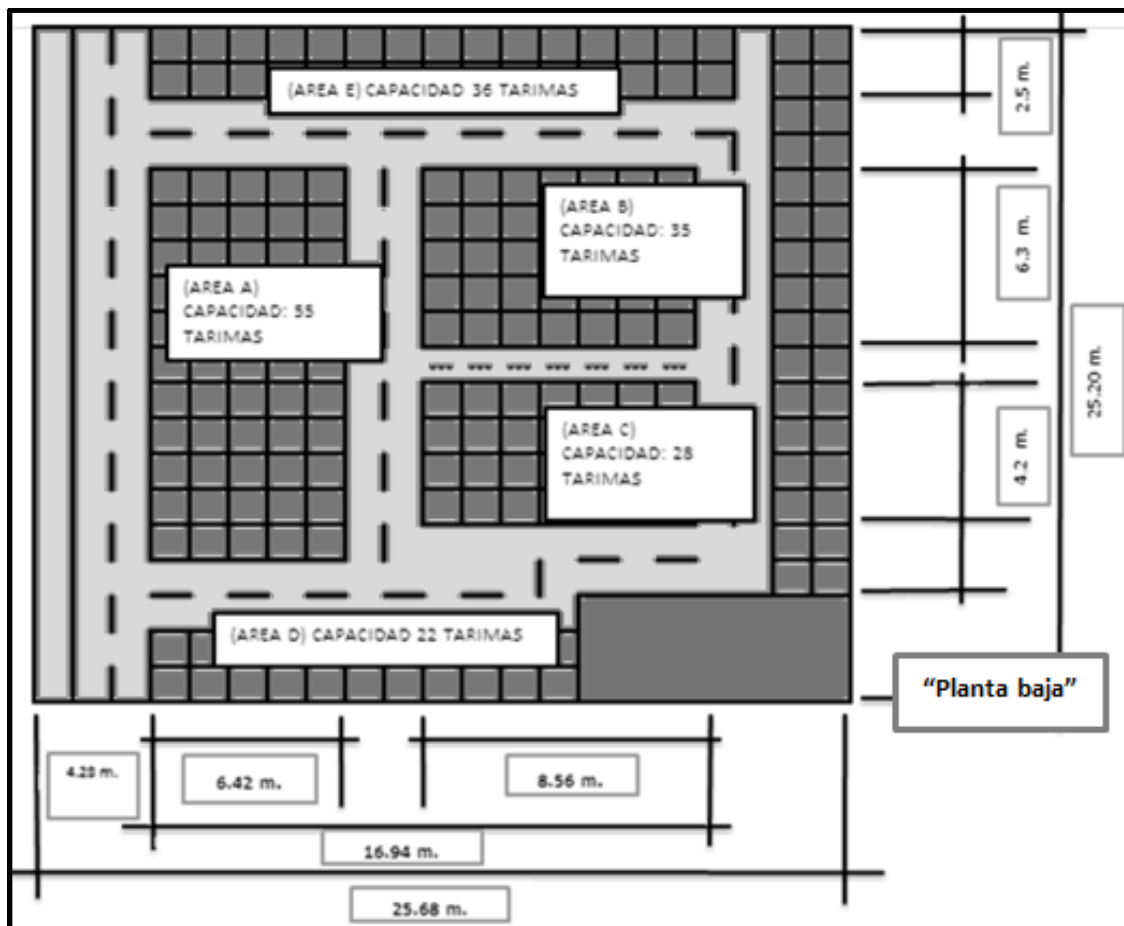
La empresa cuenta con una bodega interna constituida por una planta baja y una planta alta, en las cuales están distribuidas ciertas áreas destinadas para almacenar la mercadería. Según las observaciones realizadas físicamente, se estima la capacidad de la bodega de la siguiente manera.

Capacidad de áreas: el terreno de la bodega se encuentra constituido por una planta baja y una planta alta, las cuales a su vez, se dividen en sectores físicos en donde se apila y almacena la mercadería. Cada uno de estos sectores tiene una capacidad de área para determinado número de tarimas, en las cuales se apilan las cajas que contienen la mercadería. El área total de la bodega y sus sectores se representan de la siguiente manera.

- Planta baja: es el área total disponible y que se encuentra a nivel del suelo. Está constituida por los siguientes segmentos con su respectiva capacidad:
  - Área A: está situada en el punto más accesible para el área de despacho, cuenta con un espacio de 11 m. de largo por 6,42 m. de ancho y tiene una capacidad máxima para contener 55 tarimas de apilado.
  - Área B: se encuentra detrás del área A, cuenta con unas dimensiones de 6,3 m. de largo por 8,56 m. de ancho y una capacidad para colocar 35 tarimas de apilado.
  - Área C: se sitúa a un lado del área B, sus dimensiones son de 4,2 m. de largo, por 8,56 m. de ancho, con una capacidad máxima de 28 tarimas.

- Área D: está situada frente al área A y el área C, sus dimensiones son de 10,7 m. de largo por 2,5 m. de ancho, con una capacidad para 22 tarimas.
- Área E: es el área que cubre el contorno de los dos costados de la bodega, sus dimensiones son de 16,94 m. de largo por 2,5 m. para la primera ala y 17,92 m. de largo por 2,5 m. de ancho para la segunda ala, todo con capacidad para 36 tarimas.

Figura 16. **Capacidad de planta baja de bodega de almacenaje**

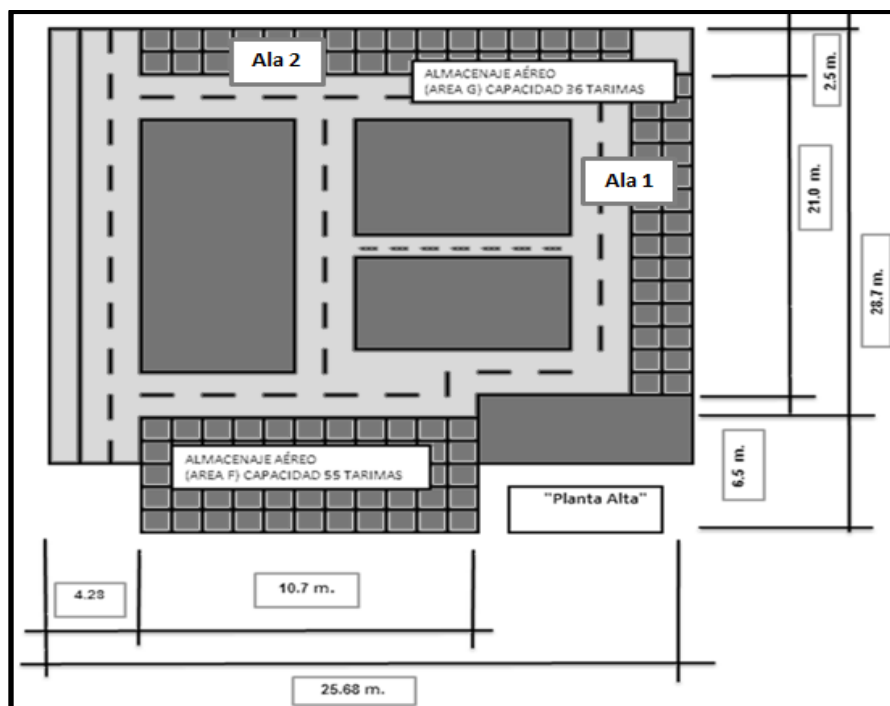


Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2014.

Para determinar la capacidad instalada, se determinó por medio de la medición física de las áreas ilustradas, como se muestra en la figura 16.

- Planta alta: es el total del área disponible a 2,8 m. sobre el nivel del suelo. Está formada por estructuras metálicas con base de madera y se encuentra dividida en los siguientes segmentos:
  - Área F: está situada justo arriba del área D, sus dimensiones corresponden a 10,7 m. de largo, por 6,5 m. de ancho y posee una capacidad máxima estimada de 55 tarimas.
  - Área G: se encuentra en la parte alta del área E, sus dimensiones son de 21 m. de largo y 2,5 m. de ancho para la primera ala y 19 m. de largo y 2,5 m. para la segunda ala.

Figura 17. **Capacidad de planta alta de bodega de almacenaje**



Fuente: elaboración propia, elaborado con AutoCAD 2014.

- Problemática del área de operaciones de bodega: entre los problemas más importantes se presentan en el momento que se realiza el conteo físico de la mercadería, ya que esta no posee ninguna clasificación ni un adecuado orden dentro del almacén, ocasionando retrasos en las operaciones. También se observan cantidades considerables de producto en mal estado o vencido. Con frecuencia el departamento de logística debe reportar ventas, cuyo despacho no puede ser efectuado debido a que no se cuenta con la existencia de algunos productos.

## **2.2. Diagnóstico de problemas actuales**

Entre las actividades que se llevan a cabo dentro de la empresa, existen factores que afectan directamente el desempeño de las mismas. Algunos de ellos repercuten de manera positiva, sin embargo, existen también otros que pueden llegar a ser perjudiciales. Si bien muchos factores se originan dentro de las actividades de la empresa y son parte de la naturaleza de la misma, muchos otros son producto de situaciones ajenas a la entidad y en ambos casos pueden o no ser positivos.

Entre dichos factores se dan dos situaciones: en caso de que sean positivos, corresponden a las fortalezas de la empresa si tienen origen interno y se les conoce como oportunidades a los que tienen naturaleza externa. Por otro lado si son perjudiciales para la empresa, corresponden a las debilidades si son de naturaleza interna y se denominan amenazas si no lo son.

### **2.2.1. Matriz Foda**

Para determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa, es necesario observar cada una de las características que favorecen o perjudican la integridad de la empresa y que pueden llegar a originarse dentro de las actividades de la misma o bien ser producidas por factores ajenos. Luego de observar de manera general, cada una de las actividades que se llevan a cabo dentro de las áreas, se identifican las características más importantes, clasificándolas entre positivas o negativas, de la siguiente manera:

- Positivas:
  - Posee instalaciones adecuadas
  - El equipo necesario para las operaciones es suficiente
  - Disponibilidad de área de almacenaje dentro de las instalaciones
  - Posee área de ingreso para contenedores
  - La mercadería es fácil de manipular
  - El producto no es perecedero
  - Existe el personal suficiente para realizar las operaciones
  - La relación con los proveedores es sólida

- El ambiente laboral es adecuado y agradable
- Existe fidelidad por parte del personal hacia la empresa
- Los productos son de buena calidad
- Existe una buena relación con los clientes
- Los productos son reconocidos en el mercado nacional
- Negativas:
  - El área de almacenaje disponible es limitada.
  - No existe un control adecuado de inventario.
  - Carece de metodología para el proceso de abastecimiento de inventario.
  - No cuenta con un método de planeación de ventas.
  - El inventario no se encuentra clasificado ni organizado.
  - El personal carece de capacitación constante.
  - La mercadería sufre daños dentro del almacén.
  - Existen rutas de despacho, cuyo acceso es complicado.

La tabla X corresponde al resumen de la matriz Foda de las características observadas en las actividades de la empresa.

Tabla X. **Matriz Foda de la empresa**

<b>EXTERNOS</b>		
	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p>Contexto/ mercado/ ámbito mayor/ no controlables</p> <p>Individuo/ proyecto/ ámbito menor/ controlables</p> <p><b>INTERNOS</b></p>	<p><b>O1</b> Producto fácil de manipular  <b>O2</b> Producto no perecedero  <b>O3</b> Relaciones sólidas con proveedores  <b>O4</b> Productos de buena calidad  <b>O5</b> Productos reconocidos en el mercado nacional  <b>O6</b> Existe buena relación con los clientes</p>	<p><b>A1</b> Rutas de difícil acceso  <b>A2</b> Proveedores a larga distancia  <b>A3</b> Falta de programación en períodos de abastecimiento  <b>A4</b> Productos de inventario sin clasificación  <b>A5</b> Existencia de producto deteriorado</p>
<b>FORTALEZAS</b>	<b>FO (Maxi - Maxi)</b> <i>Estrategia para maximizar tanto las F como las O.</i>	<b>FA (Maxi - Mini)</b> <i>Estrategia para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas.</i>
<p><b>F1</b> Instalaciones adecuadas  <b>F2</b> Equipo suficiente  <b>F3</b> Existe área de almacenaje interna  <b>F4</b> Área de ingreso de contenedores  <b>F5</b> Personal suficiente  <b>F6</b> Fidelidad por parte del personal</p>	<p><i>Proyectos de mejora, optimizando los recursos, ya que se cuenta con la colaboración del personal y un presupuesto económico asignado para trabajar.</i></p> <p><i>Reuniones utilizando la experiencia del personal que ayudará, al momento de unificar criterios para la toma de decisiones.</i></p>	<p><i>Reuniones periódicas tomando en cuenta al personal ya que ayudará contar con personal con mucha experiencia y gran cantidad de información.</i></p> <p><i>Capacitar al personal tanto operativo como administrativo, tomando en cuenta el presupuesto asignado cada año, para satisfacer la demanda de servicios prestados.</i></p>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>DO (Mini - Maxi)</b> <i>Estrategia para minimizar las D y maximizar las O.</i>	<b>DA (Mini - Mini)</b> <i>Estrategia para minimizar tanto las A como las D.</i>
<p><b>D1</b> El área de almacenaje es reducida  <b>D2</b> No existe un adecuado control de inv.  <b>D3</b> Falta de planeación en abastecimiento.  <b>D4</b> El inventario no está clasificado  <b>D5</b> No hay capacitación constante  <b>D6</b> La mercadería sufre daños en el almacén.</p>	<p><i>Desarrollo de un sistema para el control de insumos evitando daños en la mercadería.</i></p> <p><i>Capacitar al personal periódicamente cada tres meses ya que se cuenta con recursos suficientes para realizar esta actividad.</i></p>	<p><i>Diseño de un sistema de planificación de inventarios para los productos de mayor venta.</i></p> <p><i>Optimizar el control de inventarios con el objetivo de disminuir costos de entrega adicional y evitar devoluciones y cambios, que pueden ocasionar pérdidas.</i></p>

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Matriz de Estrategias**

<b>ESTRATEGIAS</b>	
<b>1</b>	Diseñar un análisis de demanda y pronósticos de venta futura, pues es necesario conocer el comportamiento de ventas durante ciertos periodos de cada producto, esto con el fin de tener la información necesaria para realizar un abastecimiento de inventario adecuado, pues se debe tratar de optimizar los periodos de compra y las cantidades de cada uno de los productos a analizar, para contar siempre con las cantidades adecuadas en los periodos necesarios y evitar que se ocasionen problemas por faltantes o excedentes de mercadería.
<b>2</b>	Aplicar un modelo adecuado de abastecimiento. Es la metodología utilizada para optimizar las cantidades de mercadería que se debe obtener en determinado periodo, para abastecer la bodega de una forma adecuada para satisfacer la venta pronosticada en el análisis de demanda.
<b>3</b>	Emplear un sistema de clasificación mediante el cual se conozca el valor que representa la mercadería almacenada, para llevar a cabo el control de los inventarios. Esto se realiza aplicando un análisis de participación en los productos y en sus marcas.
<b>4</b>	Distribución y almacenaje de mercadería es otro de los factores a considerar dentro del diseño de un sistema de inventario, debido a que es importante que la bodega de almacenaje posea una adecuada organización de mercadería. De esta forma se estará cuidando su integridad y se facilita la manipulación y acceso a la misma.

Fuente: elaboración propia.



## **2.2.2. Árbol de problemas**

Para realizar un diagnóstico es necesario llevar a cabo una observación de campo dentro de la empresa y sus departamentos. Para la realización del proyecto, el área asignada por los dirigentes de la empresa, es el departamento de logística, es por ello que la metodología de diagnóstico, debe ser aplicada a cada una de las dependencias.

### **2.2.2.1. Metodología de diagnóstico**

La metodología aplicada para encontrar la problemática del problema, se emplea la observación de campo y recopilación de información, mediante el diálogo directo con los encargados de cada uno de los departamentos del área de logística.

#### **2.2.2.1.1. Observación inicial**

En esta etapa se observa de manera física cada una de las instalaciones de la empresa, los recursos y el personal del área de logística, con el fin de recopilar información acerca de las actividades, los objetivos y los problemas que se presentan en cada situación.

#### **2.2.2.1.2. Recopilar información**

Para esto es necesario llevar a cabo una serie de entrevistas a cada uno de los colaboradores, con el fin de conocer los problemas que experimentan en cada una de sus actividades. Se realizan preguntas acerca del puesto que desempeña cada uno, juntamente con los problemas o anomalías que se le presentan en la realización de sus actividades en el área de logística.

Los puestos del área de logística son los siguientes:

- Jefatura de logística
- Encargado de facturación y cómputo
- Encargado de compras
- Jefe de operaciones de bodega
- Encargado de despachos y transporte

Las preguntas realizadas a cada uno de los encargados de los puestos anteriores, son las siguientes:

- ¿Cuáles son las funciones principales que desempeña?
- ¿Cuáles son los objetivos principales de sus funciones?
- ¿Qué dependencias tiene a su cargo?
- ¿Cuáles son los problemas que dificultan el cumplimiento de los objetivos?

Evaluación de la información: se realiza un listado con las dificultades y se analizan las que tienen en común cada uno de los puestos, con el fin de visualizar la problemática principal que se encuentra en el área. Las respuestas de cada uno de los colaboradores son las siguientes.

- Jefatura de logística
  - ¿Cuáles son las funciones principales que desempeña?

Respuesta: supervisar, controlar y dirigir las actividades de abastecimiento de bodega tales como, permisos de importación, registros de sanidad y transporte, reportar los costos, recursos y periodos de ejecución a

gerencia para su autorización, supervisar constantemente el funcionamiento de los departamentos que le brindan apoyo tales como: facturación y cómputo, jefatura de bodega y despachos.

- ¿Cuáles son los objetivos principales de sus funciones?

Respuesta: velar por el adecuado manejo del inventario aprovechando de la mejor manera los recursos con los que se cuenta, tales como: bodega de almacenaje, transporte y tiempo. En general es el responsable de monitorear y dirigir cada uno de los movimientos de la mercadería y todo lo que conlleva el proceso, desde abastecer la bodega de producto, hasta el manejo de su egreso.

- ¿Cuáles dependencias tiene a su cargo?

Respuesta: jefatura de operaciones de bodega, facturación, cómputo y el departamento de compras.

- ¿Cuáles son los problemas que dificultan el cumplimiento de los objetivos?

Respuesta: entre los problemas más importantes se presentan en el momento que se realiza el conteo físico de la mercadería, ya que esta no posee ninguna clasificación ni un adecuado orden dentro del almacén, ocasionando retrasos en las operaciones. También se observan cantidades considerables de producto en mal estado o vencido. Con frecuencia el departamento de logística debe reportar ventas, cuyo despacho no puede ser efectuado debido a que algunos productos se agotan rápidamente.

- Supervisor de operaciones de bodega
  - ¿Cuáles son las funciones principales que desempeña?

Respuesta: controlar y supervisar el área de bodega, así como dirigir las actividades de los auxiliares de operación, mantener organizada la mercadería, dirigir el conteo y manipulación de la misma, verificar y autorizar cada una de las entradas y salidas de mercadería y controlar la distribución y almacenaje dentro de la bodega.

- ¿Cuáles son los objetivos principales de sus funciones?

Respuesta: mantener la mercadería contabilizada y almacenada siempre en buen estado y aprovechar al máximo la capacidad de la bodega, también llevar el control de las entradas y salidas físicas de producto.

- ¿Qué dependencias tiene a su cargo?

Respuesta: encargado de despachos y transporte.

- ¿Cuáles son los problemas que dificultan el cumplimiento de los objetivos?

En ocasiones se reportan grandes cantidades de producto dañado o caducado, lo cual obliga a mantener un espacio cada vez más extenso para dicha mercadería y por ende la distribución y aprovechamiento de la bodega se dificulta. Con frecuencia la construcción de despachos queda incompleta, debido a que se agotan las existencias de algunos productos y su abastecimiento es tardío.

Esto también provoca que se realicen algunas entregas de manera parcial lo que puede ocasionar que el cliente rechace por completo el despacho y este deba ser ingresado nuevamente a la bodega.

- Facturación y cómputo:

- ¿Cuáles son las funciones principales que desempeña?

Respuesta: recibir las órdenes de pedido del departamento de ventas y plasmarlo en facturas para ser trasladadas al área de despachos. También debe llevar el control de la información de las ventas y las compras de mercadería.

- ¿Cuáles son los objetivos principales de sus funciones?

Respuesta: alimentar el archivo de movimientos de inventario partiendo de la facturación y manipulación de documentos de entrada y salida para mantener la información de modo que sea accesible para ponerla a disposición de otros departamentos tales como: departamento de compras, créditos y cobros, ventas, despachos, entre otros.

- ¿Qué dependencias tiene a su cargo?

Respuesta: auxiliar de cómputo.

- ¿Cuáles son los problemas que dificultan el cumplimiento de los objetivos?

En repetidas ocasiones no es posible facturar algunos pedidos o deben ser anulados, debido a que no hay suficientes existencias de determinados productos.

- Departamento de compras
  - ¿Cuáles son las funciones principales que desempeña?

Respuesta: revisar los historiales de compra y existencias de cada uno de los productos, realizar proyecciones de venta y programar cantidades de mercadería y fechas de abastecimiento para realizar pedidos a cada uno de los proveedores, llevar a cabo negociaciones con proveedores y realizar trámites correspondientes de la compra.

- ¿Cuáles son los objetivos principales de sus funciones?

Respuesta: calcular las cantidades y periodos de abastecimiento de inventario por cada producto.

- ¿Qué dependencias tiene a su cargo?

Respuesta: ninguna

- ¿Cuáles son los problemas que dificultan el cumplimiento de los objetivos?

Las cantidades y fechas de abastecimiento son definidas por la observación directa del comportamiento de las ventas en periodos anteriores y las existencias disponibles. Sin embargo, en ocasiones la negociación con los

proveedores se realiza fuera de tiempo, debido a que no se cuenta con un parámetro o un sistema adecuado para proyectar la demanda de periodos futuros y programar fechas de requerimiento; esto ocasiona que el abastecimiento de la mercadería se lleve a cabo después de agotar existencias o que se realice antes de tiempo, sobrecargando la bodega.

#### **2.2.2.1.3. Determinar la problemática**

Una vez obtenida la información necesaria mediante las respuestas proporcionadas por los encargados de cada uno de los puestos del área de logística, se determinan los objetivos y las causas que impiden la realización de los mismos. La metodología para determinar la problemática se muestra con el siguiente ejemplo.

Mediante la recopilación de información obtenida anteriormente, se resume la siguiente información:

Dentro del área de logística uno de los objetivos primordiales es el de controlar y dirigir el abastecimiento de la bodega, para esto es necesario calcular proyecciones de venta futuras, lo cual es de gran dificultad si no existe un análisis de demanda adecuado.

Entonces:

- Objetivo principal: calcular proyecciones de venta para llevar a cabo el control de abastecimiento de bodega.
- Problema que impide el objetivo: no existe un análisis de demanda adecuado.

- Problemas que se originan al no cumplir con el objetivo: exceso de mercadería con poca demanda en el periodo y déficit de mercadería con gran demanda en el periodo.

En resumen, los objetivos en el área de logística que presentan problemas en su realización, se resumen de la siguiente manera:

- Objetivos principales del área de logística:
  - Planificar, controlar y dirigir el abastecimiento de la bodega.
  - Llevar el control de la distribución y el adecuado almacenaje de la mercadería dentro de la bodega.
  - Preparar y controlar los despachos.
- Problemas que impiden los objetivos:
  - No hay una programación en los periodos de abastecimiento.
  - El abastecimiento llega tarde o antes de tiempo.
  - No existe un método de análisis de demanda.
  - Los productos no están clasificados.
  - No se conoce el grado de la importancia de cada producto dentro del inventario (valor de inventario).
- Problemas que se originan por no cumplir objetivos:
  - Grandes cantidades almacenadas de producto de poca demanda
  - Se agota la mercadería de gran demanda
  - Dificultad para organizar la mercadería almacenada
  - Dificultad para acceder a la mercadería



- Cantidades considerables de producto dañado dentro de la bodega
- Pedidos de clientes, sin despachar
- Despachos incompletos a los clientes
- Despachos tardíos a los clientes
- Despachos con productos deteriorados

El listado anterior muestra los problemas principales que se generan en el área de logística y que se derivan de un problema principal, el cual se debe determinar al asignar las causas de cada uno de los puntos anteriores, como se muestra en la tabla XII.

Tabla XII. **Problemática específica del área de logística**

<b>Efectos del problema</b>	<b>Causas</b>
Almacenaje prolongado de algunos productos	No se puede abastecer la bodega de forma adecuada
Bodega desabastecida	
Dificultad para acceder y manipular mercadería	Dificultad para distribuir y almacenar la mercadería
Producto en mal estado o vencido	
Pedidos sin despachar	Producto agotado y deteriorado
Despachos incompletos	
Despachos con mercadería deteriorada	

Fuente: elaboración propia.

Luego de determinar los problemas principales secundarios (efectos), se determinan los problemas que dan a origen a este grupo. En esta etapa, las causas de la tabla anterior pasan a ser los efectos, para los cuales se asigna una causa.

Tabla XIII. **Problemática general del área de logística**

<b>Efectos del problema</b>	<b>Causas</b>
No se puede abastecer la bodega de forma adecuada.	No es posible llevar a cabo una adecuada planificación y control en el inventario.
Dificultad para distribuir y almacenar la mercadería.	(No existe un sistema de inventario adecuado).
Se presentan casos de producto agotado o unidades deterioradas.	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XIII se muestra la causa por la cual existe dificultad para llevar a cabo los objetivos principales del área de logística de la empresa. Una vez determinado el problema principal, se enlistan sus causas más importantes partiendo de la información obtenida por los encargados de cada departamento.

Es en esta etapa en donde se determinan los puntos principales de las actividades que presentan carencias o prácticas poco funcionales que dan origen al problema principal, esto permite proponer soluciones puntuales para disminuir o eliminar la problemática.

La problemática principal, se resume en la tabla XIV:

Tabla XIV. **Problemática principal y sus causas**

<b>Efectos del problema</b>	<b>Causas</b>
No es posible llevar a cabo una adecuada planificación y control en el inventario.	Carencia de programación de abastecimiento.
	No se analiza la demanda correctamente.
	Los productos no están clasificados.
(No existe un sistema de inventario adecuado).	No hay una adecuada distribución de mercadería dentro de la bodega.

Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.2.2. Resultados del diagnóstico**

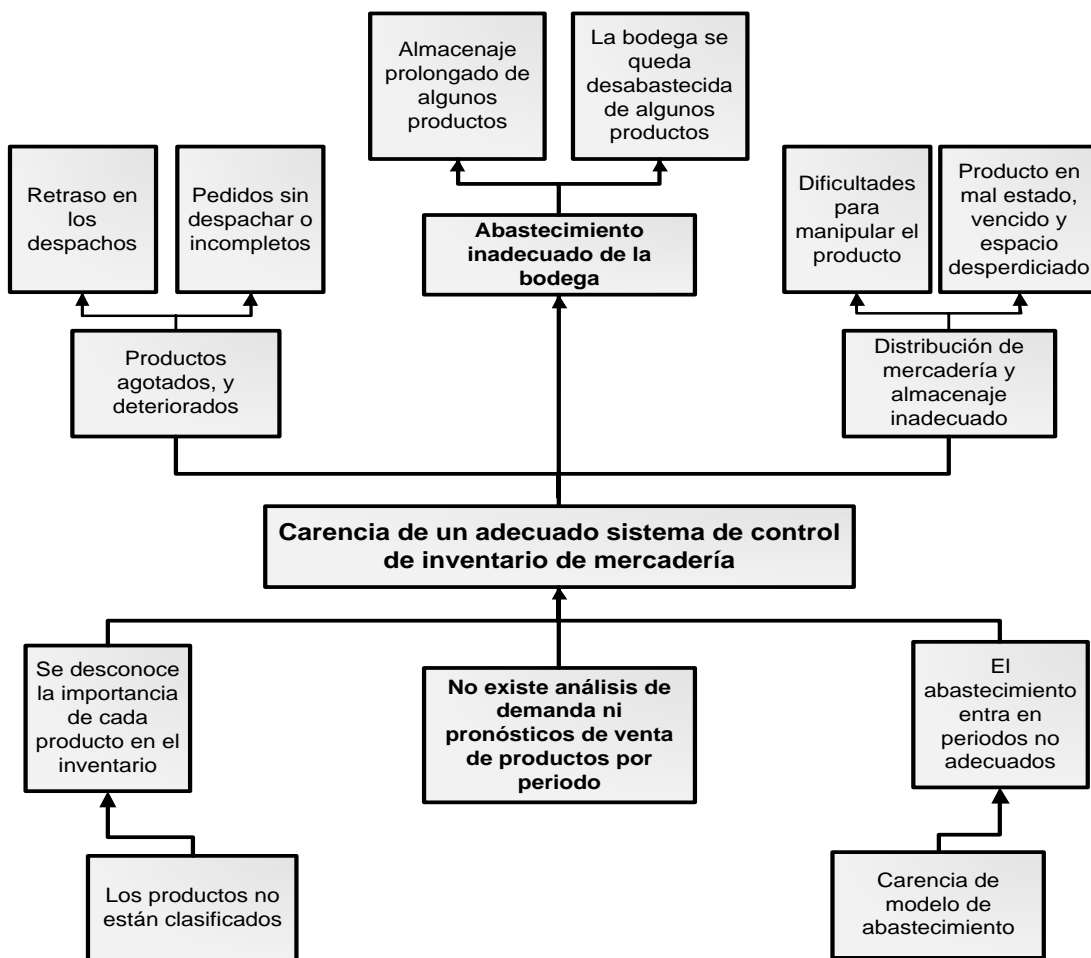
Después de realizar el diagnóstico de la problemática dentro del área de logística de la empresa, es posible definir un problema principal, a partir de las siguientes características:

- Carencia de programación de abastecimiento (modelo de abastecimiento de inventario).
- No existe un adecuado análisis de demanda (análisis de demanda y pronósticos).
- Los productos no poseen clasificación dentro del inventario (sistema de control de inventario).

- Carencia de un plan de distribución de mercadería en bodega (distribución y almacenaje dentro de la bodega, con base en un sistema de inventario).

Los problemas anteriores, son características de la carencia de un sistema adecuado de inventario dentro del área de logística de la empresa y se encuentra estructurado de la manera en que se muestra en la figura 18.

Figura 18. Diagrama de árbol de problemas del área de logística



Fuente: elaboración propia.

### **2.2.2.3. Planteamiento del problema**

Después de haber realizado las observaciones correspondientes y actividades de diagnóstico, se ha llegado a plantear un problema general dentro del área de logística de la empresa. Dentro de sus actividades se han percibido problemas que limitan o impiden un adecuado desarrollo de sus funciones, sin embargo, para fines de la realización del proyecto, se ha determinado que uno de los problemas más evidentes, es que el área de logística, carece de un adecuado sistema de inventarios, porque dentro de la bodega surgen demasiados faltantes de productos que son muy demandados, asimismo, existe exceso de productos cuya demanda es de menor magnitud.

Entre los detalles a considerar dentro del área de logística, el tema del control de inventario es uno de los que posee mayor importancia, ya que la empresa se dedica a las actividades de compra y venta de mercadería. Es por esta situación que el funcionamiento de la empresa depende directamente de un adecuado sistema de inventario.

Los factores a considerar para llevar a cabo un sistema de inventario, son los siguientes:

- El diseño de un análisis de demanda y pronósticos de venta futura, es necesario conocer el comportamiento de ventas durante ciertos periodos de cada producto, esto con el fin de tener la información necesaria para realizar un abastecimiento de inventario adecuado, debido a que se debe tratar de optimizar los periodos de compra y las cantidades de cada uno de los productos a analizar, para contar siempre con las cantidades adecuadas en los periodos necesarios y evitar que se ocasionen problemas por faltantes o excedentes de mercadería.

Las pérdidas por remanentes se dan cuando se abastece la bodega con mercadería cuyo grado de demanda no es suficiente para ser egresada del almacenaje con regularidad, por lo que su estadía dentro de la bodega se prolonga y se aumenta el riesgo de que sufra daño o se aproxime su fecha de caducidad.

Los faltantes se observan debido a que la demanda experimentada en un periodo determinado, sobrepasa la capacidad de despacho provocada por el agotamiento de ciertos productos en la bodega. Este es uno de los problemas más fuertes que se presentan en las operaciones, ya que se deja de despachar cierta cantidad de mercadería, provocando disgusto por parte del cliente, viaje extra de transporte del producto, retrasos en los despachos, disminución de ventas por falta de mercadería, entre otros.

- Otro factor a considerar para llevar a cabo un diseño de sistema de inventario, es la aplicación de un modelo adecuado de abastecimiento, el cual es la metodología utilizada para optimizar las cantidades de mercadería que se debe obtener en determinado periodo para abastecer la bodega de una forma adecuada para satisfacer la venta pronosticada en el análisis de demanda.
- Para llevar a cabo el control de los inventarios, es necesario emplear un sistema de clasificación, mediante el cual se conozca el valor que representa la mercadería almacenada. Esto se realiza aplicando un análisis de participación en los productos y en sus marcas.

De esta manera se puede plantear una adecuada distribución de mercadería dentro del área de almacenaje, con el fin de ejercer un control estricto en los productos de mayor importancia y controles más rutinarios en los

de menor valor dentro del inventario. El control del inventario es de gran ayuda para conocer los movimientos de entrada y salida de mercadería a la bodega de almacenaje.

Los movimientos de inventario corresponden a la información de cantidades, valores, periodos, descripciones y otros detalles que identifican los egresos o ingresos de mercadería.

- La distribución y almacenaje de mercadería es otro de los factores a considerar dentro del diseño de un sistema de inventario, debido a que es importante que la bodega de almacenaje posea una adecuada organización de mercadería. De esta forma se estará cuidando su integridad y se facilita la manipulación y acceso a la misma.

#### **2.2.2.4. Delimitación del problema**

Con el fin de llevar a cabo un proyecto realizable y que pueda proporcionar mejoras reales dentro de la empresa, se planea realizar las etapas de dicho proyecto en el transcurso de los seis meses de duración del programa de ejercicio de práctica supervisado. Los departamentos que permanecen en observación constante, son los que pertenecen al área logística, tales como: compras, bodega y despachos, pues es de esta área de donde surgen los problemas planteados.

El departamento de compras está ligado directamente a la administración ya que se encuentran unidas por el capital monetario disponible, es en esta área en donde se necesita emplear un modelo de abastecimiento adecuado.

El departamento de operaciones de bodega, percibe en primera instancia las consecuencias del problema, ya que posee la responsabilidad de controlar físicamente los movimientos y el almacenaje de la mercadería dentro del inventario.

Es aquí en donde se debe contar con un sistema adecuado de clasificación de productos y distribución dentro de la bodega de almacenaje, con base en un modelo de inventario. Cabe mencionar que la empresa se dedica a la comercialización de una gran gama de productos comestibles de confitería y derivados, sin embargo, el problema se limita únicamente a los productos que poseen mayor participación en las ventas totales, ya que estos ocupan la mayor parte del inventario.

Dentro de las propuestas de diseño del sistema de inventario, existen algunas variables a tomar en cuenta, que pueden presentarse como limitantes para las mejoras que este proyecto pueda aportar, entre ellas: la disponibilidad de producto terminado por parte de los proveedores, es decir, se puede dar el caso de que se llegue al periodo de reorden y al momento de hacer el pedido, el proveedor posiblemente no posea la capacidad suficiente para satisfacer el abastecimiento de la bodega.

También existen variables limitantes para el abastecimiento de bodega, tales como: el aumento de los precios, errores de comunicación, reorganizaciones y cualquier otra condición que los proveedores presenten en determinado momento. La ejecución de las compras para abastecer el inventario se encuentra sujeta a políticas administrativas y de gerencia, cuya influencia no posee aplicación en este proyecto, debido a que son de carácter privado.



### **2.3. Propuesta de mejora**

Según las observaciones realizadas en el diagnóstico, los principales problemas se detectan en el área de logística y afectan de forma directa las actividades de abastecimiento, control y almacenaje de inventario. Debido a esta situación, se propone realizar un análisis de sistema de inventario de los productos de mayor venta de la empresa, con el fin de optimizar los tiempos de abastecimiento, la disponibilidad de espacio y cantidad de mercadería almacenada en bodega. El diseño de sistema de inventario, se llevará a cabo mediante el desarrollo de los siguientes factores: clasificación de productos según su valor dentro del inventario (modelo de control de inventario), análisis de la demanda (pronósticos de venta), metodología y análisis para abastecimiento (modelo de abastecimiento de inventario) y control de almacenaje (distribución y almacenaje de inventario).

Cabe mencionar que cada uno de los cuatro factores antes mencionados, deben formar parte del sistema de inventario logístico de la empresa, sin embargo, el área de logística, en la actualidad carece de la metodología de dichos factores dentro de sus actividades.

#### **2.3.1. Modelo de clasificación de inventarios**

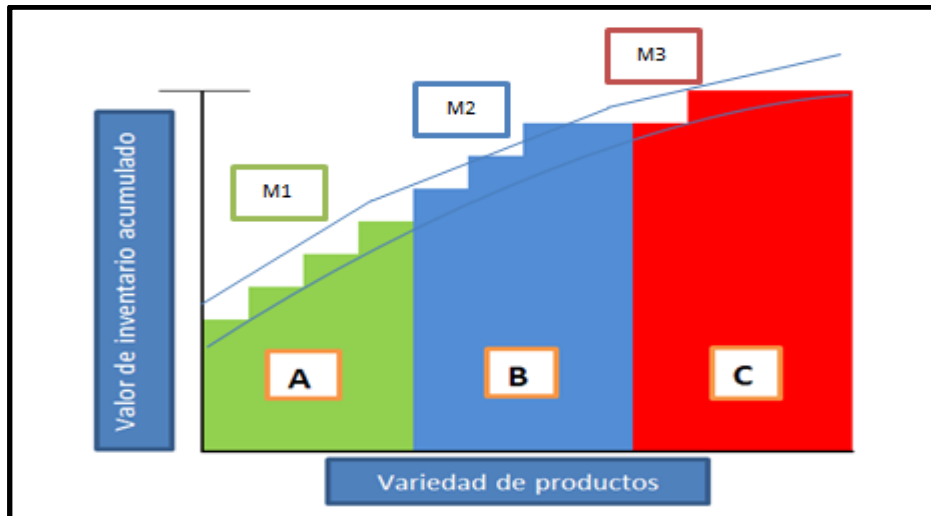
Actualmente, la empresa comercializa una gran variedad de marcas de productos alimenticios de confitería y estas a la vez, poseen una amplia gama de productos, razón por la cual es de suma importancia realizar un análisis de clasificación de inventario.

Los análisis que se deben llevar a cabo son cálculos para observar la participación que tiene cada una de las marcas y productos dentro de las actividades de comercialización, con el objetivo de conocer el valor que representa cada producto, en relación a la variedad total dentro del inventario y de esta manera aplicar un control específico a los que poseen el mayor valor. Es por esto que se propone la implementación de un sistema de control de inventario, basado en el modelo ABC de clasificación de inventario.

El modelo ABC para clasificación de inventario es un método estadístico basado en el principio de Pareto, mediante el cual se agrupan cada una de las marcas y de productos en segmentos de distintos valores. Este modelo es de gran utilidad para definir los elementos que representan mayor importancia, valor o participación dentro de un sistema o situación determinada. En resumen, este análisis ayuda a conocer o clasificar los productos, cuya variedad es relativamente baja dentro del inventario pero que representan gran parte del valor del mismo. Dicho de otra manera, el modelo de clasificación ABC, es útil para conocer los pocos productos que representan la mayor parte del valor del inventario. El valor del inventario es representado por la participación en las ventas totales de cada producto y marca, tomándose en cuenta las variables de volumen de venta.

El principio de Pareto 80-20 se refiere a la separación representada gráficamente de los numerosos problemas de leve importancia y los escasos problemas de gran importancia, cuyo control y búsqueda de soluciones debe ser de carácter prioritario. Es de aquí de donde surge la proporción 80-20, que se refiere a la separación del 20 % de los problemas que representan un 80 % de importancia en el total del sistema analizado. Las proporciones del principio de Pareto, aplicadas al análisis de clasificación ABC de valor de inventario, se representan de la siguiente manera:

Figura 19. Clasificación ABC de participación de ventas



CLASIFICACIÓN	% PART. EN VENTAS	COLOR
A	80 %	Verde
B	15 %	Azul
C	5 %	Rojo

Fuente: elaboración propia.

Gráficamente se puede observar que el segmento clasificado como tipo A, presenta una pendiente notablemente inclinada ( $M^1=80\%$ ), mientras que el segmento tipo B, presenta una pendiente levemente inclinada ( $M^2=15\%$ ) y por último, se visualiza una pendiente insignificante sobre el segmento clasificado como tipo C ( $M^3=5\%$ ).

Para conocer los productos que representan mayor venta para la empresa o mayor valor dentro del inventario, es necesario realizar un análisis de participación de ventas de cada uno de los productos, así como sus respectivas marcas.

### 2.3.1.1. Análisis de participación de marcas

El primer paso para delimitar y simplificar el análisis de clasificación es la selección de las marcas de mayor participación en ventas. El análisis de participación de las marcas, cuyos productos forman parte del inventario de la empresa, se lleva a cabo de la siguiente manera:

- Selección de las marcas participantes: se enlista cada una de las marcas con tres o más años de participación dentro de la empresa y se define el total de venta de cada una durante dicho periodo, organizándolo de forma descendente.

La información necesaria para realizar el análisis, es proporcionada por el departamento de cómputo, mediante un informe de ventas totales por marca, el cual se representa de la siguiente manera.

Tabla XV. **Listado de las ventas totales en quetzales, por marca, periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

MARCAS	VENTA 2013-2015 (Q)
Nutresa	Q52 255 626,00
De la rosa	Q29 582 964,00
Venus	Q24 638 457,00
Montes	Q13 032 549,00
Milken	Q3 275 598,00
Nissin	Q2 604 600,00
Objekt guatemala	Q1 832 829,00
Pietrobon	Q1 571 886,00
Dulcerama	Q1 315 137,00
Chiclera costarricense	Q1 287 000,00
Dot	Q759 138,00

Continuación de la tabla XIV.

Zumbapica	Q555 561,00
Melgees	Q513 411,00
Jojo	Q168 000,00
La grecia	Q165 000,00
Cordialsa	Q144 522,22
Yolis	Q46 161,00
<b>Totales</b>	<b>Q133 748 439,22</b>

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo de porcentajes de participación: estos porcentajes se utilizan para visualizar la razón o nivel de participación de la venta de un producto o marca en relación a la venta total y se calcula de la siguiente manera.

$$\% \text{ de participación } i = \frac{\text{venta marca } i}{\text{venta total marcas}}$$

Ejemplo:

$$\% \text{ de participación (Nutresa)} = \frac{\text{venta (Nutresa)}}{\text{venta total productos}} * 100$$

Entonces:

$$\% \text{ de participación (Nutresa)} = \frac{Q 52 255 626,00}{Q 133 748 439,22} * 100 = 40,36 \%$$

Este cálculo se realiza para cada una de las 17 marcas participantes. El resumen de los porcentajes calculados, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla XVI. **Listado de porcentajes de participación por marca, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

MARCAS	VENTA 2013- 2015 (Q)	% PARTICIPACIÓN
Nutresa	Q52 255 626,00	39,07
De la Rosa	Q29 582 964,00	22,12
Venus	Q24 638 457,00	18,42
Montes	Q13 032 549,00	9,74
Milken	Q3 275 598,00	2,45
Nissin	Q2 604 600,00	1,95
Objekt Guatemala	Q1 832 829,00	1,37
Pietrobon	Q1 571 886,00	1,18
Dulcerama	Q1 315 137,00	0,98
Chiclera costarricense	Q1 287 000,00	0,96
Dot	Q759 138,00	0,57
Zumbapica	Q555 561,00	0,42
Melgees	Q513 411,00	0,38
Jojo	Q168 000,00	0,13
La Grecia	Q165 000,00	0,12
Cordialsa	Q144 522,22	0,11
Yolis	Q46 161,00	0,03
Totales	Q133 748 439,22	100,00

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo de porcentajes acumulados y nivel de participación: luego de realizar el cálculo del porcentaje de participación, se calcula el porcentaje acumulado del mismo, con el fin de clasificar los niveles de participación de cada marca o producto de la siguiente forma:

$$\% \text{ de participación acumulado} = \% \text{ de part.}(i) + \% \text{ de part.}(i-1)$$

#### Ejemplo

$$\begin{aligned} & \% \text{ de participación acumulado(de la Rosa)} \\ & = \% \text{ de part.}(de la Rosa) + \% \text{ de part.}(Nutresa) \end{aligned}$$

#### Entonces

$$\% \text{ de participación acumulado}(de la Rosa) = 22,85 \% + 40,36 \% = 63,21 \%$$

El nivel de participación es la numeración que recibe cada una de las marcas, para denotar el orden de prioridad que ocupa, en relación al porcentaje de participación. Este número sirve únicamente para identificar la posición de importancia que ocupa cada una de las marcas dentro del análisis, siendo el nivel 1 el más importante y el 17 el de menor importancia.

Este cálculo se realiza para cada una de las 17 marcas participantes y luego se enumeran en orden ascendente. El cálculo en resumen se muestra de la siguiente manera.

Tabla XVII. **Listado de porcentajes y niveles de participación acumulados, por marca, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

MARCAS	VENTA 2013-2015 (Q)	% PARTICIPACIÓN	% ACUMULADO	NIVEL DE PARTICIPACIÓN
Nutresa	Q52 255 626,00	39,07	39,07	1
De la Rosa	Q29 582 964,00	22,12	61,19	2
Venus	Q24 638 457,00	18,42	79,61	3
Montes	Q13 032 549,00	9,74	89,35	4
Milken	Q3 275 598,00	2,45	91,80	5
Nissin	Q2 604 600,00	1,95	93,75	6
Objekt Guatemala	Q1 832 829,00	1,37	95,12	7
Pietrobon	Q1 571 886,00	1,18	96,30	8
Dulcerama	Q1 315 137,00	0,98	97,28	9
Chiclera costarricense	Q1 287 000,00	0,96	98,24	10
Dot	Q759 138,00	0,57	98,81	11
Zumbapica	Q555 561,00	0,42	99,22	12
Melgees	Q513 411,00	0,38	99,61	13
Jojo	Q168 000,00	0,13	99,73	14
La Grecia	Q165 000,00	0,12	99,86	15
Cordialsa	Q144 522,22	0,11	99,97	16
Yolis	Q46 161,00	0,03	100,00	17
Totales	Q133 748 439,22	100,00		

Fuente: elaboración propia.

Luego de realizar los cálculos correspondientes al análisis de participación en ventas por marca, se avanza a la etapa de clasificación de marcas, basada en el principio de (Pareto 80-20).



### **2.3.1.2. Clasificación de marcas**

En esta parte se aplica la teoría del principio de Pareto 80-20, el cual define a las marcas que representen un rango de 0 a 80 % del porcentaje acumulado de participación como marcas tipo A, a las que representan el rango de 81 a 95 % como tipo B y a las que representen el 5 % restante como marcas tipo C. Según el análisis realizado, el resumen de clasificación de marcas se presenta de la siguiente forma:

Ejemplo:

- La marca Nutresa obtiene un porcentaje de participación acumulado de 39,07 %, por lo que se clasifica dentro de los elementos tipo A, según el principio mencionado con anterioridad.
- La marca de la Rosa, posee un porcentaje acumulado de 61,19 %, el cual corresponde al rango de 0 a 80 %, por lo que también se clasifica como un elemento de tipo A.
- La marca Montes, posee un porcentaje acumulado de 89,35 %. Este corresponde al rango de 81 a 95 %, por lo que se clasifica como un elemento tipo B.

Este análisis se aplica para cada una de las 17 marcas, cuya clasificación final se presenta en la siguiente tabla.

Tabla XVIII. **Listado clasificación ABC por marca, según participación en venta, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

Marcas	Venta 2013-2015 (q)	% participación	% Acumulado	Nivel de participación	Clasificación
Nutresa	Q52 255,00 626,00	39,07	39,07	1	A
De la Rosa	Q29 582,00 964,00	22,12	61,19	2	A
Venus	Q24 638 457,00	18,42	79,61	3	A
Montes	Q13 032 549,00	9,74	89,35	4	B
Milken	Q3 275 598,00	2,45	91,80	5	B
Nissin	Q2 604 600,00	1,95	93,75	6	B
Objekt Guatemala	Q1 832 829,00	1,37	95,12	7	C
Pietrobon	Q1 571 886,00	1,18	96,30	8	C
Dulcerama	Q1 315 137,00	0,98	97,28	9	C
Chiclera costarricense	Q1 287 000,00	0,96	98,24	10	C
Dot	Q759 138,00	0,57	98,81	11	C
Zumbapica	Q555 561,00	0,42	99,22	12	C
Melgees	Q513 411,00	0,38	99,61	13	C
Jojo	Q168 000,00	0,13	99,73	14	C
La Grecia	Q165 000,00	0,12	99,86	15	C
Cordialsa	Q144 522,22	0,11	99,97	16	C
Yolis	Q46 161,00	0,03	100,00	17	C
Totales	Q133 748 439,22	100,00			

Continuación de la tabla XVII.

MARCAS	% PARTICIPACIÓN	CLASIFICACIÓN	NIVEL DE PARTICIPACIÓN
Nutresa	39,07	A	1
De la Rosa	22,12	A	2
Venus	18,42	A	3
Resto de marcas	20,39	B-C	4-17
Total	100,00		

Fuente: elaboración propia.

Gráficamente el resumen de clasificación ABC de cada una de las marcas, se muestra en la siguiente figura:

Figura 20. **Clasificación ABC de participación de ventas por marca, periodo de enero 2013 a diciembre 2015**



CLASIFICACIÓN	% PART. EN VENTAS	COLOR	NIVELES DE PART.
A	80	Verde	1-3
B	15	Azul	4-6
C	5	Rojo	7-17

Fuente: elaboración propia.

En el diagrama anterior, se puede visualizar la clasificación de la variedad de marcas definiendo como tipo A, las que presentan una pendiente inclinada cuyos niveles de participación, van del 1 al 3. El segmento tipo B, se presenta con una pendiente levemente inclinada y comprende los niveles de participación dentro del rango de 4 al 6. Por último se presenta el segmento tipo C con una pendiente insignificante, en donde se clasifican las marcas con niveles de participación entre 7 y 17.

- Selección de marcas de mayor venta: después de conocer la clasificación ABC de las marcas se deben seleccionar las más importantes, es decir, las marcas tipo A, debido a que en este segmento se encuentran las pocas marcas que representan la mayor parte del valor dentro del inventario, es decir, el 20 % de la variedad de las marcas, que representan el 80 % del valor de inventario. La selección de las marcas clasificadas como tipo A, se muestran junto a su porcentaje y nivel de participación, en la tabla XIX.

Tabla XIX. **Listado de marcas de mayor venta dentro del inventario**

<b>MARCAS</b>	<b>% PARTICIPACIÓN</b>	<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>NIVEL DE PARTICIPACIÓN</b>
<b>Nutresa</b>	39,07	<b>A</b>	<b>1</b>
<b>De la rosa</b>	22,12	<b>A</b>	<b>2</b>
<b>Venus</b>	18,42	<b>A</b>	<b>3</b>
<b>Total</b>	<b>80,00</b>		

Fuente: elaboración propia.

El análisis de participación y la clasificación ABC por marca, delimita la variedad de productos que se tomarán en cuenta para el control de inventario propuesto, ya que la gama de productos, se reduce únicamente a los que corresponden a las marcas tipo A. Del mismo modo es necesario aplicar un análisis de participación por producto, de cada una de dichas marcas.

### **2.3.1.3. Análisis de participación de productos**

Una vez establecidas las marcas que poseen el mayor valor dentro del inventario, se aplica el mismo análisis de participación a la variedad de productos de cada una de dichas marcas.

El análisis de participación de productos de las marcas tipo A se realiza de la siguiente manera:

- Selección de productos participantes: se enlista cada uno de los productos, que pertenecen a las marcas de mayor venta. Del mismo modo que en el análisis de marca, se coloca el total de las ventas realizadas de cada producto durante un periodo de tres o más años. Para llevar a cabo este análisis es necesario solicitar al departamento de cómputo, un informe de ventas por producto del periodo.

La descripción de los informes de datos históricos, se encuentra en la sección de actividades del departamento de cómputo.

- Productos marca Nutresa: que representa un 39,07 % de las ventas de la empresa durante el periodo de enero 2013 a diciembre 2015. Se encuentra constituida por 23 productos, cuyas ventas se visualizan en la tabla XX.

Tabla XX. **Ventas totales por producto, marca Nutresa del periodo enero 2013 a diciembre 2015**

<b>PRODUCTO</b>	<b>VENTA 2013-2015 (Q)</b>
Nucita 30/18	Q21 830 529,21
Chocolate Cremino Bicolor 16/24	Q11 078 843,12
Choc Moneda 18/48	Q5 500 845,09
Muss Napolit 30/18	Q3 282 527,87
Chocolate Cremino con oferta Nucita 16/24	Q1 790 469,75
Vitrolero Nucita barra 10/54	Q1 668 717,81
Chocolate Cremino con oferta Muibon 16/24	Q1 611 422,78
Chocolate Cremino blanco 16/24	Q1 471 049,95
Chocolate Moneda Emociones 18/48	Q1 235 424,13
Nucita barra Trisab , 24/16	Q855 128,35
Chocolate Fratelo blister 24/16	Q666 054,75
Chocolate Cremino a granel 1/672	Q430 428,93
Nucita Confite 24/12	Q217 721,12
Paleta Nucita 24/12	Q217 721,12
Cremino Crema De Avellana 24/12	Q214 856,37
Muibon Avellana 24/15	Q71 439,74
Chocolate Fratelo a granel 1/288	Q55 862,66
Chocolate Chokato 24/12	Q35 809,40
Chocolate Moneda a granel 1/910	Q10 026,63
Chocolate Muibon a granel 1/360	Q2 864,75
Muss Barrita a granel	Q2 864,75
Muss Napolit a granel 1/540	Q2 864,75
Nucita Barra a granel 1/816	Q2 148,56
<b>Total general</b>	<b>Q52 255 621,58</b>

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo de porcentajes de participación: se utilizan para visualizar la razón o nivel de participación de la venta de cada producto, en relación a la venta total y se calcula de la siguiente manera.

$$\% \text{ de participación } i = \frac{\text{venta producto } i}{\text{venta total productos}}$$

Ejemplo:

$$\% \text{ de participación (Nucita 30/18)} = \frac{\text{venta (Nucita 30/18)}}{\text{venta total productos}} * 100$$

Entonces:

$$\% \text{ de participación (Nucita 30/18)} = \frac{Q 21 830 529,21}{Q 52 255 621,58} * 100 = 41,78 \%$$

El cálculo anterior se realiza para cada uno de los 23 productos de la marca Nutresa. El resumen de los porcentajes de participación de cada producto se aprecia en la tabla XXI.

**Tabla XXI. Porcentajes de participación en ventas por producto, marca Nutresa del periodo enero 2013 a diciembre 2015**

Producto	Venta 2013-2015 (q)	% participación
Nucita 30/18	Q 21 830 529,21	41,78
Chocolate cremino bicolor 16/24	Q11 078 843,12	21,20
Chocolate moneda 18/48	Q 5 500 845,09	10,53
Muss napolit, 30/18	Q 3 282 527,87	6,28
Chocolate cremino con oferta nucita 16/24	Q1 790 469,75	3,43
Vitrolero nucita barra 10/54	Q1 668 717,81	3,19
Chocolate cremino con oferta muibon 16/24	Q1 611 422,78	3,08
Chocolate cremino blanco 16/24	Q1 471 049,95	2,82
Chocolate moneda emociones 18/48	Q1 235 424,13	2,36
Nucita barra trisab, 24/16	Q 855 128,35	1,64
Chocolate fratelo blister 24/16	Q 666 054,75	1,27
Chocolate cremino a granel 1/672	Q 430 428,93	0,82
Nucita confite 24/12	Q 217 721,12	0,42

Continuación de la tabla XXI.

Paleta Nucita 24/12	Q 217 721,12	0,42
Cremino crema de avellana 24/12	Q214 856,37	0,41
Muibon avellana 24/15	Q 71 439,74	0,14
Chocolate fratelo a granel 1/288	Q 55 862,66	0,11
Chocolate chokato 24/12	Q 35 809,40	0,07
Chocolate moneda a granel 1/910	Q 10 026,63	0,02
Chocolate muibon a granel 1/360	Q 2 864,75	0,01
Muss barrita a granel	Q 2 864,75	0,01
Muss napolit , a granel 1/540	Q 2 864,75	0,01
Nucita barra a granel 1/816	Q 2 148,56	0,00
<b>Total General</b>	<b>Q 52 255 621,58</b>	<b>100,00</b>

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo de porcentajes acumulados y niveles de participación: luego de realizar el cálculo del porcentaje de participación, se calcula el porcentaje acumulado del mismo. También se deben ordenar los productos de forma descendente en relación al porcentaje de participación, con el fin de asignar un nivel de participación, el cual identifica la posición de importancia que ocupa cada producto, siendo el nivel 1 el más importante y el 23 el menos importante.

El porcentaje acumulado de participación en ventas, se calcula de la siguiente forma:

$$\% \text{ de participación acumulado} = \% \text{ de part.}(i) + \% \text{ de part.}(i-1)$$



Ejemplo:

$$\begin{aligned} & \% \text{ de part. acum. (cremino bicolor)} = \% \text{ de part. (cremino bicolor)} \\ & \quad + \% \text{ de part. (nucita 30/18)} \end{aligned}$$

Entonces:

$$\begin{aligned} \% \text{ de participación acumulado (choc. cremino bicolor)} &= 21,201 \% + 41,78 \% = \\ & 62,97 \% \end{aligned}$$

Este cálculo se realiza para cada una de los 23 productos de la marca Nutresa y luego se enumera cada una de ellos en orden descendente. El cálculo de los porcentajes acumulados, en resumen se muestra en la tabla XXII.

**Tabla XXII. Porcentajes de participación en ventas acumulado por producto de la marca Nutresa del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

Producto	Venta 2013-2015 (q)	% participación	% acumulado	Nivel participación
Nucita 30/18	Q 21 830 529,21	41,78	41,78	1
Chocolate cremino bicolor 16/24	Q11 078 843,12	21,20	62,98	2
Choc, moneda 18/48	Q 5 500 845,09	10,53	73,50	3
Muss napolit, 30/18	Q 3 282 527,87	6,28	79,79	4
Chocolate cremino con oferta nucita 16/24	Q 1 790 469,75	3,43	83,21	5
Vitrolero nucita barra 10/54	Q 1 668 717,81	3,19	86,41	6
Chocolate cremino con oferta muihon 16/24	Q1 611 422,78	3,08	89,49	7
Chocolate cremino blanco 16/24	Q 1 471 049,95	2,82	92,30	8
Chocolate moneda emociones 18/48	Q 1 235 424,13	2,36	94,67	9

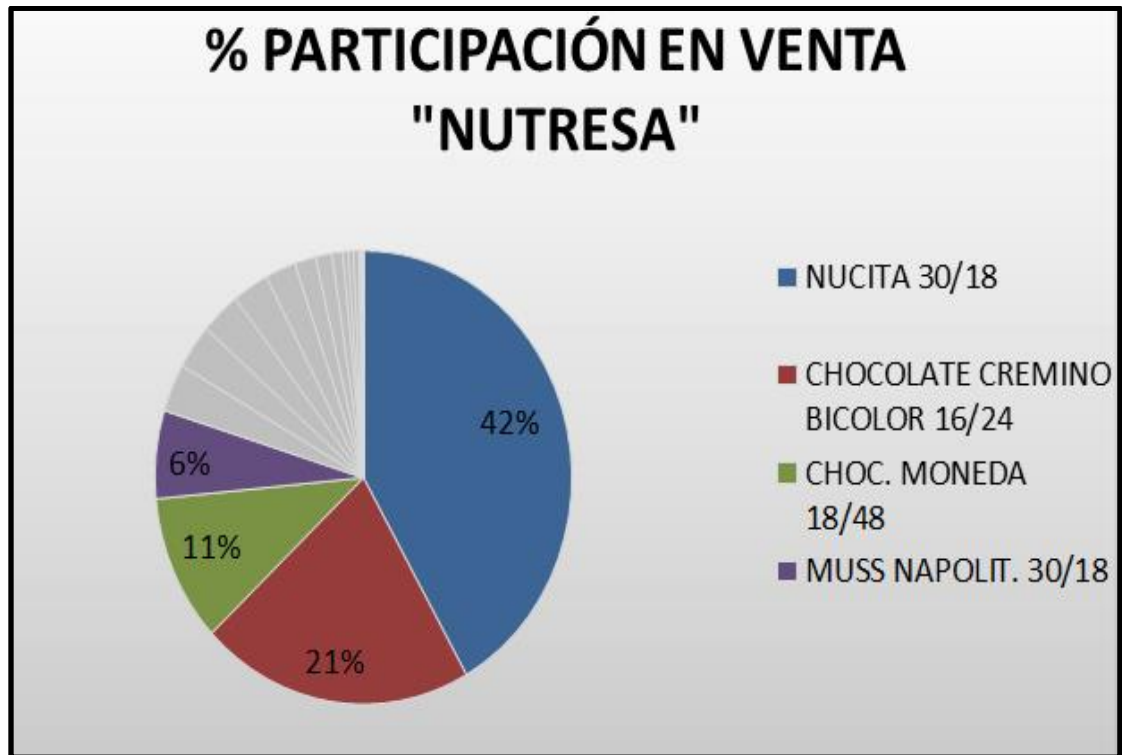
Continuación de la tabla XXI.

Nucita barra trisab, 24/16	Q 855 128,35	1,64	96,31	10
Chocolate fratelo blister 24/16	Q 666 054,75	1,27	97,58	11
Chocolate cremino agranel 1/672	Q 430 428,93	0,82	98,40	12
Nucita confite 24/12	Q 217 721,12	0,42	98,82	13
Paleta nucita 24/12	Q 217 721,12	0,42	99,24	14
Cremino crema de avellana 24/12	Q 214 856,37	0,41	99,65	15
Muibon avellana 24/15	Q 71 439,74	0,14	99,78	16
Chocolate fratelo a granel 1/288	Q 55 862,66	0,11	99,89	17
Chocolate chokato 24/12	Q 35 809,40	0,07	99,96	18
Chocolate moneda a granel 1/910	Q 10 026,63	0,02	99,98	19
Chocolate muibon a granel 1/360	Q 2 864,75	0,01	99,98	20
Muss barrita a granel	Q 2 864,75	0,01	99,99	21
Muss napolit, a granel 1/540	Q 2 864,75	0,01	100,00	22
Nucita barra a granel 1/816	Q 2 148,56	0,00	100,00	23
<b>Total general</b>	<b>Q 52 255 621,58</b>	<b>100,00</b>		

Fuente: elaboración propia.

La participación de cada uno de los productos, en las ventas de la marca Nutresa, se representa gráficamente en la figura 21.

Figura 21. **Porcentajes de participación en ventas por producto marca Nutresa**



Fuente: elaboración propia.

Productos marca de la Rosa: esta marca representa un 22,12 % de las ventas totales de la empresa durante el periodo de enero 2013 a diciembre 2015. Las ventas por producto de dicha marca se visualizan en la tabla XXIII.

Tabla XXIII. **Ventas totales por producto de la marca de la Rosa de enero 2013 a diciembre 2015**

<b>PRODUCTO</b>	<b>VENTA 2013-2015 (Q)</b>
Cubo 22/100	Q15 992 442,26
Chicle cuatro pastillas 24/100	Q7 267 291,71
Chicle cubin 26/100	Q3 702 442,53
Chicle pinta T 24/40	Q1 516 713,17
Chicle pinta T bolsa 24/40	Q1 104 076,44
<b>Total general</b>	<b>Q29 582 966,12</b>

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo del porcentaje de participación de ventas: de igual forma que en la marca Nutresa se calculan los porcentajes de participación mediante la venta del producto en relación a la venta total de la marca, de la siguiente forma:

Ejemplo:

$$\% \text{ de participación (chicle cubo)} = \frac{\text{venta (Chicle cubo)}}{\text{venta total productos}} * 100$$

Entonces:

$$\% \text{ de participación (chicle cubo)} = \frac{Q 15 992 442,26}{Q 29 582 966,12} * 100 = 54,1 \%$$

Este cálculo se realiza para cada una de los (5) productos de la marca de la Rosa. El resumen de los porcentajes de participación por producto se muestra en la tabla XXIV.

Tabla XXIV. **Porcentajes de participación de ventas por producto marca de la Rosa, periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

Producto	Venta 2013-2015 (q)	% Participación
Cubo 22/100	Q15 992 442,26	54, 06
Chicle cuatro pastillas 24/100	Q7 267 291,71	24, 57
Chicle cubin 26/100	Q3 702 442,53	12, 52
Chicle cinta T 24/40	Q1 516 713,17	5, 13
Chicle pinta T bolsa 24/40	Q1 104 076,44	3, 73
<b>Total general</b>	<b>Q29 582 966,12</b>	<b>100, 00</b>

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo de porcentajes acumulados y nivel de participación: de la misma manera que en la marca Nutresa, se calculan los porcentajes acumulados de participación y se identifican con sus respectivos niveles.

Ejemplo

% de part. acumulado (chicle cubin)= % de part.(chicle cubin)+ %  
de part.(chicle cuatro past.)

Entonces:

% de participación acumulado(chicle cubin)=19,7 % +24,6 %= 98,36 %

Este cálculo se realiza para cada una de los 5 productos de la marca de la Rosa y luego se enumera cada una de ellos en orden ascendente. El resumen de los porcentajes acumulados y niveles de participación se muestra en la tabla XXV.

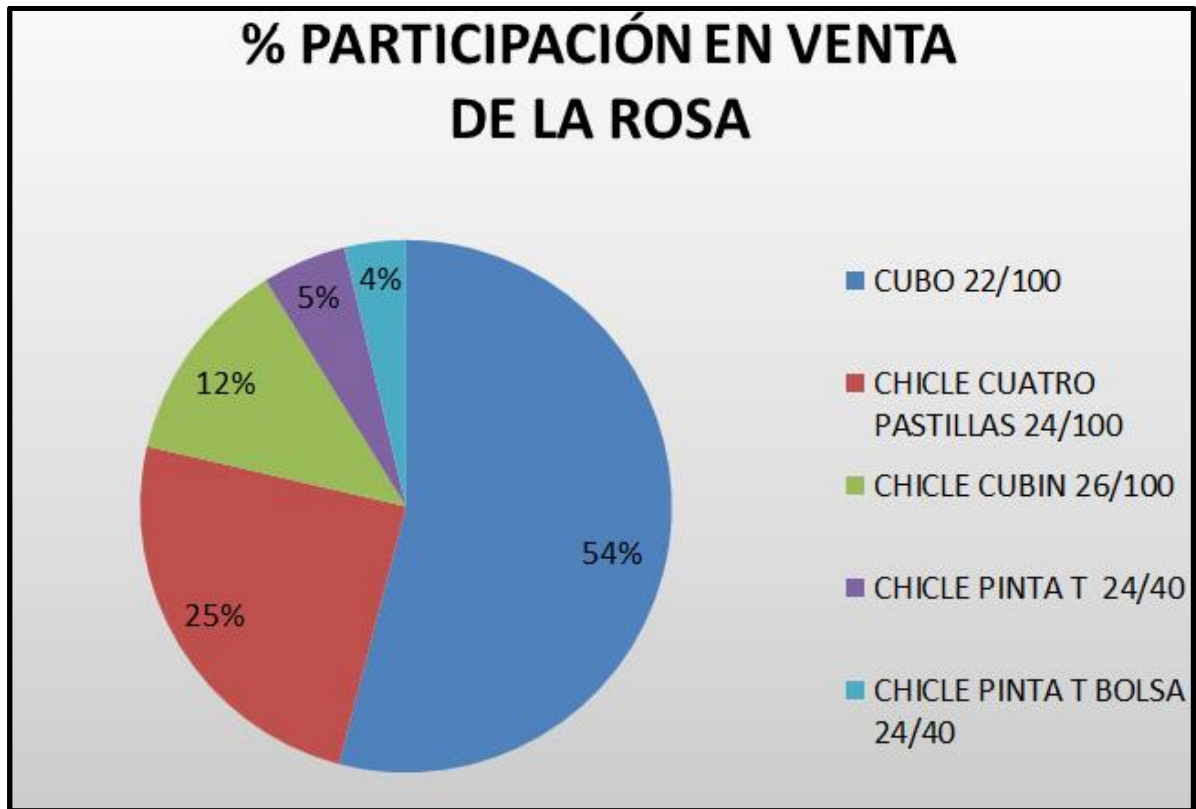
Tabla XXV. **Porcentajes de participación de ventas acumulado, por producto de la marca de la Rosa, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

<b>Producto</b>	<b>Venta 2013-2015 (Q)</b>	<b>% Participación</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>Nivel de participación</b>
Cubo 22/100	Q15 992 442, 26	54,06	54,06	1
Chicle cuatro pastillas 24/100	Q7 267 291, 71	24,57	78,63	2
Chicle cubin 26/100	Q3 702 442, 53	12,52	91,14	3
Chicle pinta T 24/40	Q1 516 713, 17	5,13	96,27	4
Chicle pinta T bolsa 24/40	Q1 104 076, 44	3,73	100,00	5
<b>Total general</b>	<b>Q29 582 966, 12</b>	<b>100,00</b>		

Fuente: elaboración propia.

La participación de cada uno de los productos, en las ventas de la marca de la Rosa, se representa gráficamente en la figura 22.

Figura 22. **Porcentajes de participación en ventas por producto marca de la Rosa**



Fuente: elaboración propia.

Productos marca Venus: representan el 18,42 % de las ventas totales. La descripción de cada producto con su respectiva cifra de venta total, durante el periodo comprendido entre enero 2013 hasta diciembre 2015, se visualizan en la tabla XXVI.

Tabla XXVI. **Ventas totales por producto de la marca Venus de enero 2013 a diciembre 2015**

<b>PRODUCTO</b>	<b>VENTA 2013-2015 (Q)</b>
Bombon surtido dulce 24/24	Q7 038 915,91
Bombon yogurt fresa venus 24/24	Q4 941 175,63
Jumbo candy mix 6/5	Q4 295 533,05
Bombon Ice-Cream venus 24/24	Q376 544,01
Dulce chicleton surtido 12/100	Q309 727,39
Bombon rojo boom venus 24/24	Q253 903,18
Bombon sandia venus 24/24	Q230 409,59
Bombon mango dulce venus 24/24	Q216 615,19
Chiki fiesta 25/25	Q208 424,76
Bombon coconut 24/24	Q177 602,90
Jumbo candy mix gigante 10/3 L	Q173 076,61
Chicle fruta venus 30/100	Q169 196,94
Dulce relleno menta chocolate 12/100	Q164 670,65
Dulce chicleton menta 12/100	Q159 066,68
Confite menta polo 50/40	Q158 420,06
Dulce relleno miel 12/100	Q155 618,08
Paleta dulce amor 16/40	Q154 755,93
Bombon dulce de leche 24/24	Q151 738,40
Dulce chicleton morita 12/100	Q148 936,41
Chicle chiki Gol 50/36	Q146 996,58
Dulce chicleton cerecita 12/100	Q132 986,64
Paleta suave de frutas 30/40	Q128 675,89
Bombon lyche 24/24	Q127 167,13
Dulce chicleton sandía 12/100	Q126 304,98
Chicle menta 50/36	Q114 450,41
Confite fiesta Venus 50/55	Q109 493,05
Chicleton eucalipto 12/100	Q93 974,35
Dulce relleno coffee break 12/100	Q87 939,30
<b>TOTAL</b>	<b>Q20 552 319,67</b>

Fuente: elaboración propia.



- El cálculo del porcentaje de participación de ventas se realiza de la siguiente manera:

Ejemplo

$$\% \text{ de participación (bombón surtido)} = \frac{\text{venta (bombón surtido)}}{\text{venta total productos}} * 100$$

Entonces,

$$\% \text{ de participación (bombón surtido)} = \frac{Q7\ 038\ 915,91}{Q20\ 552\ 319,67} * 100 = 10,84 \%$$

El cálculo anterior se realiza para cada una de los 28 productos de la marca Venus. El resumen de los porcentajes de participación de los productos marca Venus se muestra de la siguiente manera:

Tabla XXVII. **Porcentajes de participación de ventas por producto de la marca Venus, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

PRODUCTO	VENTA 2013-2015 (Q)	% PARTICIPACIÓN
Bombon surtido dulce 24/24	Q7 038 915,91	<b>34,25</b>
Bombon yogurt fresa venus 24/24	Q4 941 175,63	<b>24,04</b>
Jumbo candy mix 6/5	Q4 295 533,05	<b>20,90</b>
Bombon <i>Ice Cream</i> venus 24/24	Q376 544,01	<b>1,83</b>
Dulce chicleton surtido 12/100	Q309 727,39	<b>1,51</b>
Bombon rojo boom venus 24/24	Q253 903,18	<b>1,24</b>
Bombon sandia venus 24/24	Q230 409,59	<b>1,12</b>
Bombon mango dulce Venus 24/24	Q216 615,19	<b>1,05</b>
Chiki fiesta 25/25	Q208 424,76	<b>1,01</b>
Bombon coconut 24/24	Q177 602,90	<b>0,86</b>
Jumbo candy mix gigante 10/3 L	Q173 076,61	<b>0,84</b>

Continuación de la tabla XXVI.

Chicle fruta venus 30/100	Q169 196,94	<b>0,82</b>
Dulce relleno menta chocolate 12/100	Q164 670,65	<b>0,80</b>
Dulce chicleton menta 12/100	Q159 066,68	<b>0,77</b>
Confite menta polo 50/40	Q158 420,06	<b>0,77</b>
Dulce relleno miel 12/100	Q155 618,08	<b>0,76</b>
Paleta dulce amor 16/40	Q154 755,93	<b>0,75</b>
Bombon dulce de leche 24/24	Q151 738,40	<b>0,74</b>
Dulce Chicleton morita 12/100	Q148 936,41	<b>0,72</b>
Chicle chiki gol 50/36	Q146 996,58	<b>0,72</b>
Dulce chicleton cerecita 12/100	Q132 986,64	<b>0,65</b>
Paleta suave de frutas 30/40	Q128 675,89	<b>0,63</b>
Bombon lyche 24/24	Q127 167,13	<b>0,62</b>
Dulce chicleton sandía 12/100	Q126 304,98	<b>0,61</b>
Chicle menta 50/36	Q114 450,41	<b>0,56</b>
Confite fiesta venus 50/55	Q109 493,05	<b>0,53</b>
Chicleton eucalipto 12/100	Q93 974,35	<b>0,46</b>
Dulce relleno coffee break 12/100	Q87 939,30	<b>0,43</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Q20 552 319,67</b>	<b>100,00</b>

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo de porcentajes acumulados y niveles de participación

Ejemplo:

$$\begin{aligned} \% \text{ de part. acumulado(bombón yougurt)} &= \% \text{ de part. (bombón yougurt)} \\ &+ \% \text{ de part. (bombón surtido)} \end{aligned}$$

Entonces:

$$\% \text{ de participación acumulado(bombón yougurt)} = 7,83 \% + 10,84 \% = 18,67 \%$$

Este cálculo se realiza para cada una de los 28 productos de la marca Venus y luego se enumera cada una de ellos en orden ascendente. El resumen de los porcentajes acumulados y niveles de participación, se visualiza en la tabla XXVIII.

**Tabla XXVIII. Porcentajes de participación de ventas acumulado, por producto de la marca Venus, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

<b>Producto</b>	<b>Venta 2013 2015 (q)</b>	<b>% Participación</b>	<b>% acumulado</b>	<b>Nivel participación</b>
Bombon surtido dulce 24/24	Q7 038 915,91	34,25	<b>34, 25</b>	<b>1</b>
Bombon yogurt fresa venus 24/24	Q4 941 175,63	24,04	<b>58, 29</b>	<b>2</b>
Jumbo candy mix 6/5	Q4 295 533,05	20,90	<b>79, 19</b>	<b>4</b>
Bombon ice-cream venus 24/24	Q376 544,01	1,83	<b>81, 02</b>	<b>3</b>
Dulce chicleton surtido 12/100	Q309 727,39	1,51	<b>82, 53</b>	<b>5</b>
Bombon rojo boom venus 24/24	Q253 903,18	1,24	<b>83, 77</b>	<b>6</b>
Bombon sandía venus 24/24	Q230 409,59	1,12	<b>84, 89</b>	<b>7</b>
Bombon mango dulce venus 24/24	Q216 615,19	1,05	<b>85, 94</b>	<b>8</b>
Chiki fiesta 25/25	Q208 424,76	1,01	<b>86, 95</b>	<b>9</b>
Bombon coconut 24/24	Q177 602,90	0,86	<b>87, 82</b>	<b>10</b>
Jumbo candy mix gigante 10/3 l	Q173 076,61	0,84	<b>88, 66</b>	<b>11</b>
Chicle fruta venus 30/100	Q169 196,94	0,82	<b>89, 48</b>	<b>12</b>
Dulce relleno menta chocolate 12/100	Q164 670,65	0,80	<b>90, 29</b>	<b>13</b>
Dulce chicleton menta 12/100	Q159 066,68	0,77	<b>91, 06</b>	<b>14</b>
Confite menta polo 50/40	Q158 420,06	0,77	<b>91, 83</b>	<b>15</b>
Dulce relleno miel 12/100	Q155 618,08	0,76	<b>92, 59</b>	<b>16</b>
Paleta dulce amor 16/40	Q154 755,93	0,75	<b>93, 34</b>	<b>17</b>
Bombon dulce de leche 24/24	Q151 738,40	0,74	<b>94, 08</b>	<b>18</b>
Dulce chicleton morita 12/100	Q148 936,41	0,72	<b>94, 80</b>	<b>19</b>
Chicle chiki gol 50/36	Q146 996,58	0,72	<b>95, 52</b>	<b>20</b>
Dulce chicleton cerecita 12/100	Q132 986,64	0,65	<b>96, 17</b>	<b>21</b>

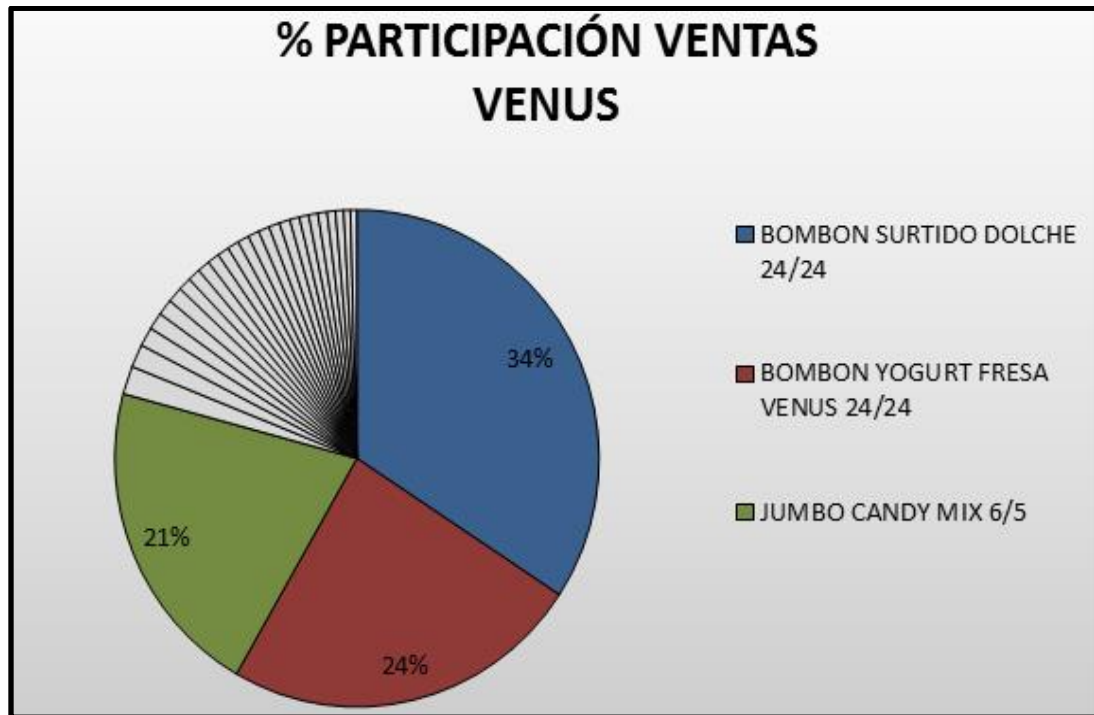
Continuación de la tabla XXVII.

Paleta suave de frutas 30/40	Q128 675, 89	0, 63	<b>96, 79</b>	<b>22</b>
Bombon lyche 24/24	Q127 167, 13	0, 62	<b>97, 41</b>	<b>23</b>
Dulce chicleton sandía 12/100	Q126 304, 98	0, 61	<b>98, 03</b>	<b>24</b>
Chicle menta 50/36	Q114 450, 41	0, 56	<b>98, 58</b>	<b>25</b>
Confite fiesta venus 50/55	Q109 493, 05	0, 53	<b>99, 11</b>	<b>26</b>
Chicleton eucalipto 12/100	Q93 974, 35	0, 46	<b>99, 57</b>	<b>27</b>
Dulce relleno coffee break 12/100	Q87 939, 30	0, 43	<b>100, 00</b>	<b>28</b>
<b>TOTAL</b>	<b>Q20 552 319, 67</b>	<b>100, 00</b>		

Fuente: elaboración propia.

La participación de cada uno de los productos, en las ventas de la marca Venus, se representa gráficamente en la figura 23.

Figura 23. **Porcentajes de participación en ventas por producto marca Venus**



Fuente: elaboración propia.

#### 2.3.1.4. **Clasificación de productos**

En esta parte se aplica la teoría del análisis de Pareto 80-20, el cuál define a los productos que representen un rango de 1 a 80 % del porcentaje acumulado de participación como productos tipo A, a los que representan el rango de 81 % a 95 % como tipo B y a los que representen el 5 % restante como productos tipo C. Según el análisis realizado de cada una de las marcas, el resumen de clasificación de productos por marca se presenta de la siguiente forma.

Clasificación de productos marca Nutresa: según el análisis de participación en ventas por producto de la marca Nutresa, realizado con anterioridad, la clasificación ABC por producto, se visualiza de la siguiente forma.

Ejemplo:

Según la tabla XV correspondiente a la participación de los productos de la marca Nutresa, se obtiene el siguiente análisis:

- Nucita trisabor: posee un porcentaje de participación acumulado de 41,78 %, cuyo valor se encuentra en el rango de 0 a 80 %, por lo que se clasifica como un producto de tipo A.
- Vitrolero Nucita barra: su porcentaje de participación acumulado, asciende a 86,41 %, por lo que se debe clasificar como un producto tipo “B”, debido a que se encuentra entre un rango mayor a 80 % y menor o igual a 95 %.
- Chocolate Fratelo blíster: el porcentaje acumulado de este producto es de (97,58 %), cuyo valor se encuentra entre un rango mayor a (95 %), por lo que se clasifica como un producto tipo “C”.

En resumen, la clasificación de cada uno de los productos, con sus respectivos porcentajes y niveles de participación, se muestran en la siguiente tabla.

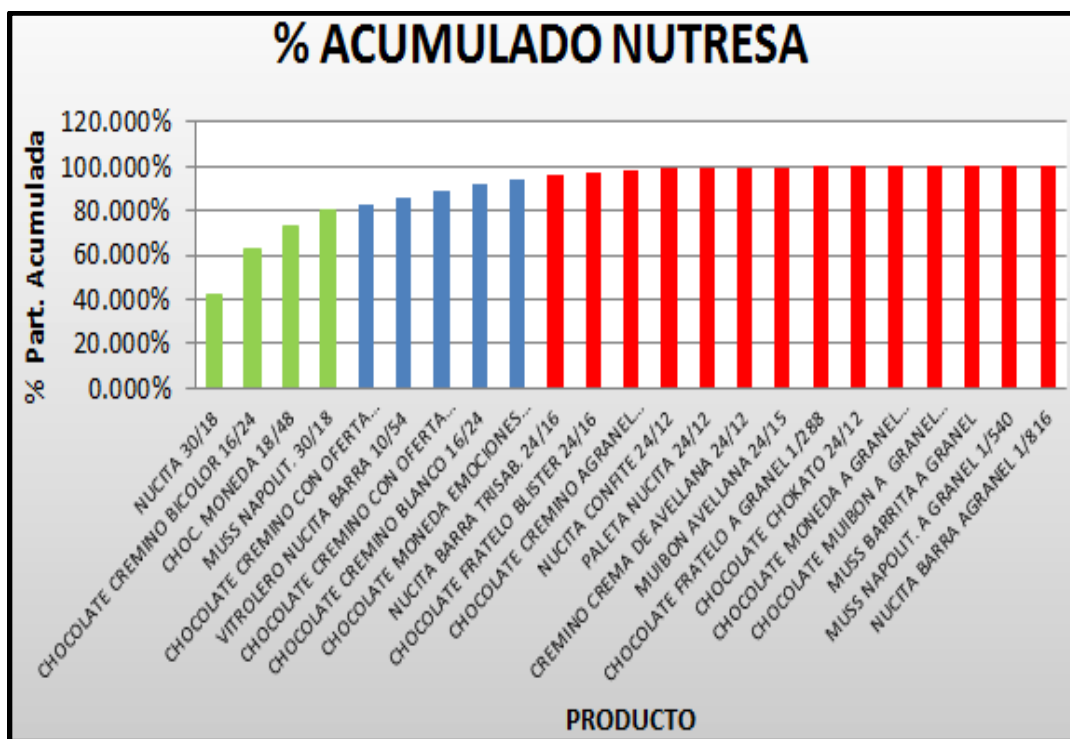
Tabla XXIX. **Clasificación ABC por producto de la marca Nutresa, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

Producto	Venta 2013-2015 (q)	% participación	% acumulado	Nivel participación	Clasificación
Nucita 30/18	Q21 830 529,21	41,78	41,78	1	<b>A</b>
Chocolate cremino bicolor	Q11 078 843,12	21,20	62,98	2	<b>A</b>
Choc, moneda 18/48	Q5 500 845,09	10,53	73,50	3	<b>A</b>
Muss napolit, 30/18	Q3 282 527,87	6,28	79,79	4	<b>A</b>
Chocolate cremino con oferta nucita 16/24	Q1 790 469,75	3,43	83,21	5	<b>B</b>
Vitrolero nucita barra 10/54	Q1 668 717,81	3,19	86,41	6	<b>B</b>
Chocolate cremino con oferta muibon 16/24	Q1 611 422,78	3,08	89,49	7	<b>B</b>
Chocolate cremino blanco 16/24	Q1 471 049,95	2,82	92,30	8	<b>B</b>
Chocolate moneda emociones 18/48	Q1 235 424,13	2,36	94,67	9	<b>B</b>
Nucita barra trisab, 24/16	Q855 128,35	1,64	96,31	10	<b>C</b>
Chocolate fratelo blister	Q666 054,75	1,27	97,58	11	<b>C</b>
Chocolate cremino a granel 1/672	Q430 428,93	0,82	98,40	12	<b>C</b>
Nucita confite 24/12	Q217 721,12	0,42	98,82	13	<b>C</b>
Paleta nucita 24/12	Q217 721,12	0,42	99,24	14	<b>C</b>
Cremino crema De avellana	Q214 856,37	0,41	99,65	15	<b>C</b>
Muibon avellana 24/15	Q71 439,74	0,14	99,78	16	<b>C</b>
Chocolate fratelo a granel	Q55 862,66	0,11	99,89	17	<b>C</b>
Chocolate chokato 24/12	Q35 809,40	0,07	99,96	18	<b>C</b>
Chocolate moneda a granel 1/910	Q10 026,63	0,02	99,98	19	<b>C</b>
Chocolate muibon a granel	Q2 864,75	0,01	99,98	20	<b>C</b>
Muss barrita a granel	Q2 864,75	0,01	99,99	21	<b>C</b>
Muss napolit, a granel 1/540	Q2 864,75	0,01	100,00	22	<b>C</b>
Nucita barra a granel 1/816	Q2 148,56	0,01	100,00	23	<b>C</b>
<b>Total general</b>	<b>Q5 255 621,58</b>	<b>100,00</b>			

Fuente: elaboración propia.

La tabla XXIX muestra la clasificación a la que pertenece cada uno de los productos de la marca Nutresa y se representa gráficamente en la figura 24.

Figura 24. **Clasificación ABC de participación de ventas de los productos marca Nutresa, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**



CLASIFICACIÓN	% PART. EN VENTAS	COLOR	NIVELES DE PART.
A	80		1-4
B	15		5-9
C	5		10-23

Fuente: elaboración propia.



- Selección de productos Nutresa de mayor venta: después de conocer la clasificación ABC de los productos por marca, se deben seleccionar los más importantes, es decir, los productos tipo A, debido a que en este segmento se encuentran los pocos productos que representan la mayor parte del valor dentro del inventario, es decir: el 20 % de la variedad de los productos Nutresa, que representan el 80 % del valor de inventario de dicha marca.
- La selección de los productos clasificados como tipo A, se muestran junto a su respectivo porcentaje y nivel de participación, en la tabla XXX.

Tabla XXX. **Productos de mayor venta de la marca Nutresa, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

Producto	% Participación	% Acumulado	Nivel Participación	Clasificación
Nucita 30/18	42	42	1	A
Chocolate cremino bicolor 16/24	21	63	2	A
Choc. moneda 18/48	11	74	3	A
Muss napolit. 30/18	6	80	4	A
<b>Total general</b>	<b>80</b>			

Fuente: elaboración propia.

Clasificación de productos marca de la Rosa: según el análisis de participación en ventas por producto de la marca de la Rosa, realizado con anterioridad y aplicando el mismo análisis mostrado con la marca Nutresa, la clasificación ABC de los productos marca de la Rosa, se visualiza en la tabla XXXI.

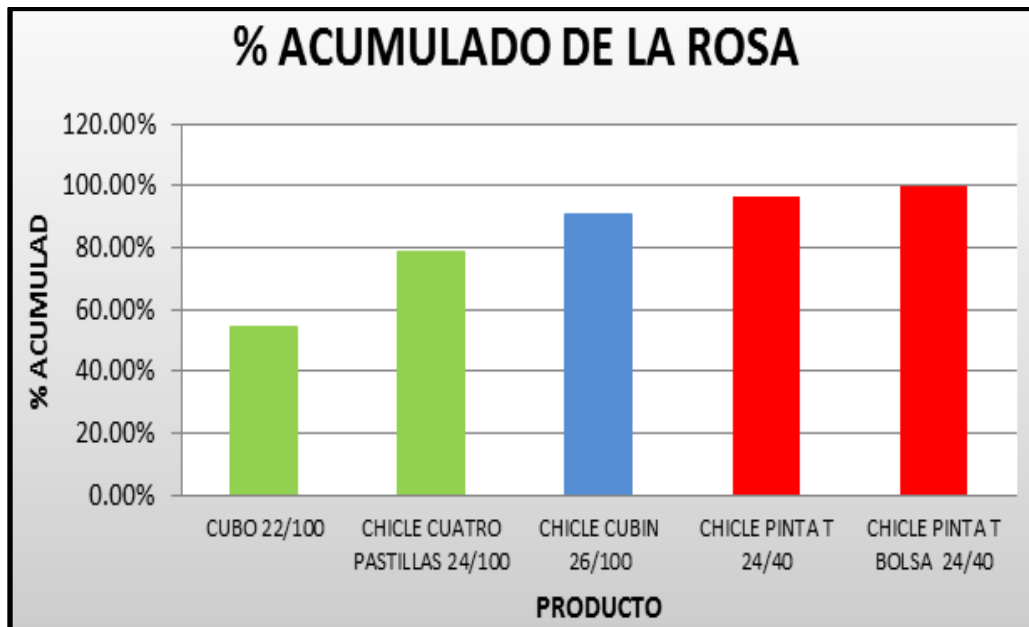
Tabla XXXI. **Clasificación por producto marca Rosa del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

PRODUCTO	VENTA 2013-2015 (Q)	% PARTICIPACIÓN	% ACUMULADO	NIVEL PARTICIPACIÓN	CLASIFI CACIÓN
Cubo 22/100	Q15 992 442,26	54,06	54,06	1	<b>A</b>
Chicle cuatro Pastillas 24/100	Q7 267 291,71	24,57	78,63	2	<b>A</b>
Chicle cubin 26/100	Q3 702 442,53	12,52	91,14	3	<b>B</b>
Chicle pinta T 24/40	Q1 516 713,17	5,13	96,27	4	<b>C</b>
Chicle pinta T bolsa 24/40	Q1 104 076,44	3,73	100,00	5	<b>C</b>
<b>Total general</b>	<b>Q29 582 966,12</b>	<b>100,00</b>			

Fuente: elaboración propia.

La tabla XXXI muestra la clasificación a la que pertenece cada uno de los productos de la marca de la Rosa y se representa gráficamente en la figura 25.

Figura 25. **Clasificación ABC de participación de ventas de los productos marca de la Rosa, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**



CLASIFICACIÓN	% PART. EN VENTAS	COLOR	NIVELES DE PART.
A	80	Verde	1-2
B	15	Azul	3
C	5	Rojo	4-5

Fuente: elaboración propia.

- Selección de productos de la Rosa de mayor venta: después de conocer la clasificación ABC de los productos marca de la Rosa, se deben seleccionar los más importantes, de la misma manera que se realizó anteriormente con la marca Nutresa. La selección de los productos clasificados como tipo A, marca de la Rosa, se muestran junto a su respectivo porcentaje y nivel de participación, en la tabla XXXII.

Tabla XXXII. **Productos de mayor venta de la marca de la Rosa del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

<b>PRODUCTO</b>	<b>% Participación</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>Nivel participación</b>	<b>Clasificación</b>
Cubo 22/100	54	54	1	<b>A</b>
Chicle cuatro Pastillas 24/100	25	79	2	<b>A</b>
<b>Total general</b>	<b>79</b>			

Fuente: elaboración propia.

El total del porcentaje de participación en venta de los productos tipo A de la marca de la Rosa asciende a 79 %, cifra que se puede considerar suficiente para colocarlos en dicha clasificación.

Clasificación de productos marca Venus: según el análisis de participación en ventas por producto de la marca Venus, y aplicando el mismo análisis mostrado con las marcas anteriores, la clasificación ABC de los productos marca Venus, se visualiza en la tabla XXXIII.

Tabla XXXIII. **Clasificación ABC por producto de la marca Venus, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

Producto	Venta 2013-2015 (q)	% participación	% Acumulado	Nivel participación	Clasificación
Bombón surtido dulce 24/24	Q7 038 915,91	34, 25	34,25	1	<b>A</b>
Bombón yogurt fresa venus 24/24	Q4 941 175,63	24, 04	58,29	2	<b>A</b>
Jumbo candy mix 6/5	Q4 295 533,05	20, 90	79,19	4	<b>A</b>
Bombón ice-cream venus 24/24	Q376 544,01	1, 83	81,02	3	<b>B</b>
Dulce chicleton surtido 12/100	Q309 727,39	1, 51	82,53	5	<b>B</b>
Bombón rojo boom venus 24/24	Q253 903,18	1, 24	83,77	6	<b>B</b>
Bombón sandia venus 24/24	Q230 409,59	1, 12	84,89	7	<b>B</b>
Bombón mango dulce venus 24/24	Q216 615,19	1, 05	85,94	8	<b>B</b>
Chiki fiesta 25/25	Q208 424,76	1, 01	86,95	9	<b>B</b>

Continuación de la tabla XXXII.

Bombón coconut 24/24	Q177 602,90	0, 86	87, 82	10	<b>B</b>
Jumbo candy mix gigante 10/3 l	Q173 076,61	0, 84	88, 66	11	<b>B</b>
Chicle fruta venus 30/100	Q169 196,94	0, 82	89, 48	12	<b>B</b>
Dulce relleno menta chocolate 12/100	Q164 670,65	0, 80	90, 29	13	<b>B</b>
Dulce chicleton menta 12/100	Q159 066,68	0, 77	91, 06	14	<b>B</b>
Confite menta polo 50/40	Q158 420,06	0, 77	91, 83	15	<b>B</b>
Dulce relleno miel 12/100	Q155 618,08	0, 76	92, 59	16	<b>B</b>
Paleta dulce amor 16/40	Q154 755,93	0, 75	93, 34	17	<b>B</b>
Bombon dulce de leche	Q151 738,40	0, 74	94, 08	18	<b>B</b>
Dulce chicleton morita	Q148 936,41	0, 72	94, 80	19	<b>B</b>
Chicle chiki gol 50/36	Q146 996,58	0, 72	95, 52	20	<b>C</b>
Dulce chicleton cercita	Q132 986,64	0, 65	96, 17	21	<b>C</b>

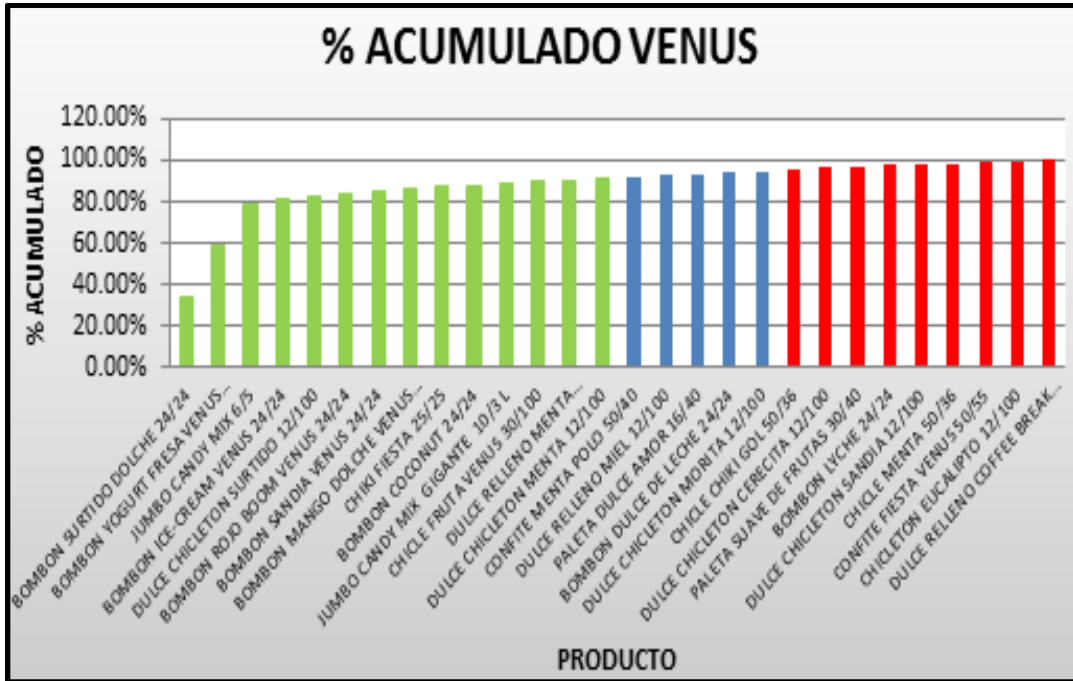
Continuación de la tabla XXXII.

Paleta suave de frutas	Q128 675,89	0, 63	96, 79	22	<b>C</b>
Bombon lyche 24/24	Q127 167,13	0, 62	97, 41	23	<b>C</b>
Dulce chicleton sandía	Q126 304,98	0, 61	98, 03	24	<b>C</b>
Chicle menta 50/36	Q114 450,41	0, 56	98, 58	25	<b>C</b>
Confite fiesta venus 50/55	Q109 493,05	0, 53	99, 11	26	<b>C</b>
Chicleton eucalipto 12/100	Q93 974,35	0, 46	99, 57	27	<b>C</b>
Dulce relleno coffee break 12/100	Q87 939,30	0, 43	100, 00	28	<b>C</b>
<b>Total</b>	<b>Q20 552 319,67</b>	<b>100, 00</b>			

Fuente: elaboración propia.

La tabla XXXII muestra la clasificación a la que pertenece cada uno de los productos de la marca Venus y se representa gráficamente en la figura 26.

Figura 26. Clasificación ABC de participación de ventas de productos marca Venus, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015



CLASIFICACIÓN	% PART. EN VENTAS	COLOR	NIVELES DE PART.
A	80		1-3
B	15		4-19
C	5		20-28

Fuente: elaboración propia.

- Selección de productos de la Rosa de mayor venta: después de conocer la clasificación ABC de los productos marca Venus, se deben seleccionar los más importantes, de la misma manera que se realizó anteriormente con las marcas anteriores.



La selección de los productos clasificados como tipo A, marca Venus, se muestran junto a su respectivo porcentaje y nivel de participación, en la tabla XXXIV.

**Tabla XXXIV. Productos de mayor venta de la marca Venus, del periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

PRODUCTO	% Participación	% Acumulado	Nivel Participación	Clasificación
Bombón surtido dulce 24/24	34	34	1	A
Bombón yogurt fresa venus 24/24	24	58	2	A
Jumbo candy mix 6/5	21	79	4	A
Total general	79			

Fuente: elaboración propia.

El total del porcentaje de participación en venta, de los productos tipo A de la marca Venus, asciende a 79 %, cifra que se puede considerar suficiente para colocarlos en dicha clasificación.

### **2.3.1.5. Productos de mayor venta**

Una vez realizados los análisis de participación en ventas y luego de clasificar las marcas y sus productos respectivamente, se establece que los productos que representan la mayor venta para la empresa, corresponden a los productos tipo A, que a la vez pertenecen a las marcas con la misma clasificación.

En la tabla XXXV se puede visualizar el conjunto de productos que representan la mayor venta para la empresa, lo que se traduce como los elementos de gran valor dentro del inventario.

**Tabla XXXV. Productos de mayor venta, periodo de enero 2013 a diciembre 2015**

PRODUCTO	VENTA 2013-2015 (Q)	% PARTICIPACIÓN	% ACUMULADO	CLASIFICACIÓN
Nucita 30/18	Q21 830 529,21	22,00	22,00	A
Cubo 22/100	Q15 992 442,26	15,62	37,62	A
Chocolate cremino bicolor 16/24	Q11 078 843,12	10,82	48,44	A
Chicle cuatro pastillas 24/100	Q7 267 291,71	7,10	55,54	A
Bombón surtido dulce 24/24	Q7 038 915,91	6,87	62,41	A
Choc, moneda 18/48	Q5 500 845,09	5,37	67,78	A
Bombón yogurt fresa venus 24/24	Q4 941 175,63	4,83	72,61	A
Jumbo candy mix 6/5	Q4 295 533,05	4,20	76,80	A
Muss napolit, 30/18	Q3 282 527,87	3,21	80,01	A
Productos restantes	Q21 162 803,51	19,99	100,00	B-C
Total ventas marcas A	Q102 390 907,38	100,00		

Fuente: elaboración propia.

### **2.3.2. Comportamiento del inventario**

El análisis de comportamiento de inventario, proporciona información puntual acerca de la manera en que se experimentan los movimientos de ingresos y egresos de mercadería durante un periodo de tiempo determinado. Para esto es necesario realizar un análisis del comportamiento de la demanda de cada uno de los productos y pronosticar los requerimientos necesarios de mercadería en periodos futuros.

#### **2.3.2.1. Análisis de la demanda de los productos**

La demanda de mercadería corresponde a las ventas de cada uno de los productos en un periodo determinado. Para conocer el comportamiento de la demanda, es necesario analizar la venta que se ha experimentado en periodos anteriores, con el fin de prever un comportamiento futuro.

El análisis de la demanda se encuentra constituido por dos tipos de análisis: un cualitativo y un cuantitativo. El análisis cualitativo se realiza por parte del equipo del departamento de ventas, consiste en discutir acerca de la oferta y demanda que han experimentado de cada uno de los productos y los factores que pueden llegar a influir en las ventas. Por otro lado, el análisis cuantitativo, es un método, mediante el cual se pueden conocer comportamientos de demanda en el futuro, partiendo de datos de ventas reales que se han experimentado en periodos anteriores. Para realizar un análisis de demanda cuantitativo, es necesario aplicar la siguiente metodología.

- Tabulación y gráfica de datos históricos

Para llevar a cabo el análisis de la demanda es necesario contar con los datos históricos del total de las ventas mensuales; de cada uno de los productos en años anteriores. Dichos datos se encuentran disponibles en el archivo electrónico del departamento de cómputo de la empresa, mediante los cuales se pueden construir informes de venta mensual por producto de los años anteriores. Se solicita al departamento de cómputo, un informe anual de ventas mensuales de cada uno de los productos anteriormente clasificados como los de mayor venta. En la tabla XXXVI, se puede visualizar uno de los informes anuales de cada uno de los productos clasificados:

Tabla XXXVI. **Informe de ventas mensual, en unidades de productos clasificados, año 2013**

AÑO	2013	Columna	Columna	Columna	Columna	Columna	Columna	Columna	Columna	Columna	Columna	Columna	Columna	Columna
TipoDocumento	FACTURA													
Suma de TotalFardos	Etiquetas de													
Etiquetas de fila	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total general	
BOMBON SURTIDO DOLCHE 24/24	294.00	315.00	451.00	305.00	306.50	311.00	298.00	408.00	220.00	294.00	305.50	236.00	3744.00	
BOMBON YOGURT FRESA VENUS 24/24	284.00	338.00	307.00	119.00	263.00	280.00	170.50	183.00	163.50	342.00	212.00	111.50	2773.50	
CANDY MIX JUMBO 6/5	267.00	203.00	136.00	243.00	110.00	136.00	132.00	348.00	190.00	547.00	274.00	194.00	2780.00	
CHICLE CUATRO PASTILLAS 24/100	900.00	1050.00	1035.80	857.00	843.00	763.00	1406.70	907.00	659.00	843.00	819.00	788.00	10871.50	
CHICLE CUBO 22/100	2448.00	2040.00	3143.00	2791.00	1505.00	3048.00	3002.00	2354.00	2587.00	2702.00	2757.00	3410.00	31787.00	
CHOCOLATE CREMINO BICOLOR 16/24	1008.55	548.50	705.50	522.00	697.50	624.00	742.50	654.00	446.50	684.00	604.00	343.50	7580.55	
CHOCOLATE MONEDA 18/48	369.50	286.00	315.00	239.50	353.00	249.00	392.50	218.50	180.50	327.00	295.50	168.50	3394.50	
MUSS NAPOLIT. 30/18	125.00	755.00	334.00	234.00	630.00	113.00	309.50	176.50	300.00	221.50	156.50	71.00	3426.00	
NUCITA 30/18	2084.00	777.00	1123.50	2009.00	805.00	2398.00	1250.00	2272.00	1414.00	1570.50	1888.50	1121.00	18712.50	
Total general	25533.21	19756.91	19093.44	19309.67	18755.46	16531.59	17021.73	15087.38	17931.09	14343.16	16278.29	13000.00	212641.92	

Fuente: Empresa La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.

Una vez obtenidos los informes de venta mensual en unidades correspondientes al 2013, 2014 y 2015, se construye una tabla de resumen de ventas por año, tal como se muestra en la tabla XXXVII, en la cual se pueden visualizar las ventas en unidades del producto chicle cubo marca de la Rosa:

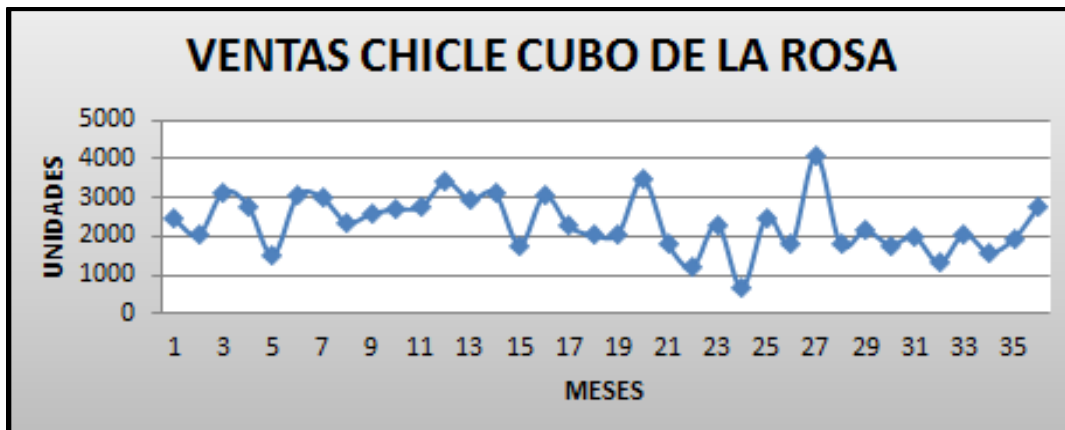
**Tabla XXXVII. Demanda mensual en unidades del producto chicle cubo marca de la Rosa del año 2013 al 2015**

MES/AÑO	2013	2014	2015	TOTAL
Enero	2 448,00	2 941,32	2 493,73	<b>7 883,05</b>
Febrero	2 040,00	3 119,18	1 799,50	<b>6 958,68</b>
Marzo	3 143,00	1 774,05	4 086,32	<b>9 003,36</b>
Abril	2 791,00	3 047,64	1 784,00	<b>7 622,64</b>
Mayo	1 505,00	2 266,09	2 153,00	<b>5 924,09</b>
Junio	3 048,00	2 029,23	1 776,50	<b>6 853,73</b>
Julio	3 002,00	2 079,00	1 982,18	<b>7 063,18</b>
Agosto	2 354,00	3 485,86	1 310,00	<b>7 149,86</b>
Septiembre	2 587,00	1 818,09	2 052,09	<b>6 457,18</b>
Octubre	2 702,00	1 213,68	1 580,59	<b>5 496,27</b>
Noviembre	2 757,00	2 315,55	1 922,14	<b>6 994,68</b>
Diciembre	3 410,00	664,41	2 754,55	<b>6 828,95</b>

Fuente: elaboración propia.

Luego de realizar el resumen anterior, se elabora una gráfica con los valores mensuales. La cual describe una trayectoria, cuyo comportamiento es de utilidad para identificar el tipo de demanda que experimenta el producto para establecer un método de cálculo de pronósticos de venta.

Figura 27. **Comportamiento de la demanda en unidades del producto chicle cubo marca de la Rosa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015**



Fuente: elaboración propia.

- Análisis primario: después de construir la gráfica de la demanda se observa bien la trayectoria que esta describe, con el fin de identificar la familia de curvas a la que pertenece. Las familias de curvas más conocidas son las siguientes:
  - Familias de curvas estables: en su trayectoria a lo largo del periodo, presentan un comportamiento, cuya variación de un mes con respecto a otro es de carácter insignificante, por lo que describen una línea con tendencia horizontal a lo largo del periodo.
  - Curvas ascendentes o descendentes: describen una línea recta inclinada. Esto se debe a que a lo largo del periodo, las ventas presentan un incremento o decremento en cada uno de los meses.

- Curvas cíclicas: el comportamiento que describen a lo largo del periodo, corresponde a un movimiento cíclico, debido a que presenta valles y crestas en determinados puntos del periodo. Cabe mencionar que en una curva cíclica se debe observar el comportamiento que presenta un mes determinado de un periodo, con respecto al mismo mes en el siguiente periodo.
- Familias combinadas: describen un comportamiento similar al que presentan las curvas cíclicas, sin embargo, también experimentan la forma de las curvas ascendentes o descendientes. Es decir, que se comportan de forma cíclica con una tendencia al aumento o decremento en las ventas a lo largo de los meses del periodo.

Por lo tanto, al analizar a simple vista la gráfica descrita por la venta al final de cada uno de los doce meses de los tres años observados del producto chicle cubo marca de la Rosa, se puede observar que la forma de la curva descrita a lo largo de los meses, presenta un conjunto de valles y crestas, las cuales a la vez, se comportan de manera similar en los mismos meses de cada uno de los tres años. Debido a esto se clasifica la curva como una familia de datos cíclica.

Cabe mencionar que la curva a lo largo de su trayectoria describe una tendencia estable, es decir, que no se observa un comportamiento de crecimiento o decrecimiento general. En conclusión, la curva observada con anterioridad, se clasifica como una familia de datos cíclica-estacional.

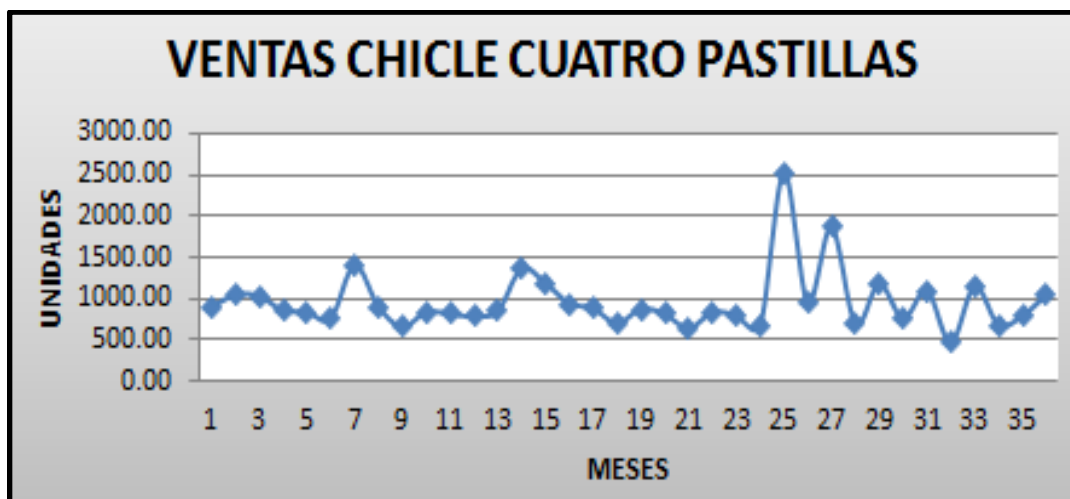
El análisis primario se debe realizar de la misma manera para cada uno de los ocho productos restantes.

Tabla XXXVIII. **Demanda mensual en unidades del producto chicle cuatro pastillas marca de la Rosa del 2013 a 2015**

MES/AÑO	2013	2014	2015	TOTAL
Enero	900	851,58	2 515,17	4 266,75
Febrero	1050	1 362,13	962,12	3 374,25
Marzo	1 035,8	1 193,00	1 867,12	4 095,92
Abril	857	944,00	699,04	2 500,04
Mayo	843	889,00	1 183,17	2 915,17
Junio	763	701,12	763,21	2 227,33
Julio	1 406,7	877,33	1 098,37	3 382,41
Agosto	907	820,12	470,00	2 197,12
Septiembre	659	642,00	1 153,12	2 454,12
Octubre	843	839,04	688,00	2 370,04
Noviembre	819	800,92	794,00	2 413,92
Diciembre	788	669,04	1 051,12	2 508,17

Fuente: elaboración propia.

Figura 28. **Comportamiento de la demanda en unidades del producto chicle cuatro pastillas marca de la Rosa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015**



Fuente: elaboración propia.



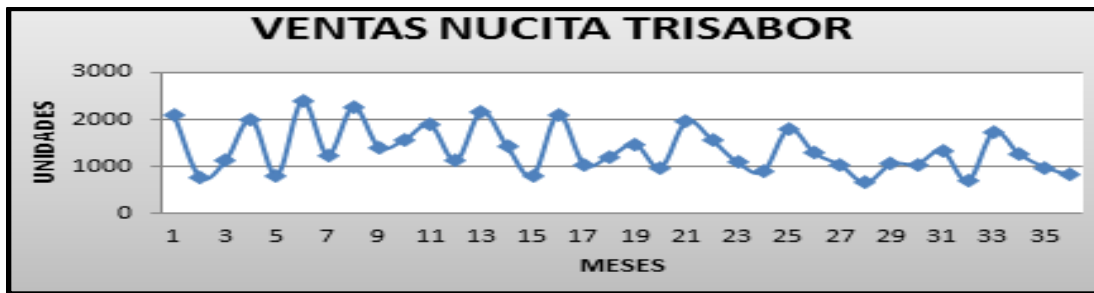
La demanda en unidades del producto chicle cuatro pastillas marca de la Rosa, presenta un comportamiento de tipo cíclico estacional con crestas y valles a lo largo del periodo analizado.

Tabla XXXIX. **Demanda mensual en unidades del producto chicle cuatro pastillas marca de la Rosa del 2013 a 2015**

<b>MES/AÑO</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Enero</b>	2 084,00	2 171,87	1 805,63	<b>6 061,50</b>
<b>Febrero</b>	777,00	1 431,07	1 287,73	<b>3 495,80</b>
<b>Marzo</b>	1 123,5	804,73	1 038,60	<b>2 966,83</b>
<b>Abril</b>	2 009,00	2 108,83	658,57	<b>4 776,40</b>
<b>Mayo</b>	805,00	1 052,03	1 055,57	<b>2 912,60</b>
<b>Junio</b>	2 398,00	1 214,00	1 052,03	<b>4 664,03</b>
<b>Julio</b>	1 250,00	1 473,07	1 332,43	<b>4 055,50</b>
<b>Agosto</b>	2 272,00	979,17	691,57	<b>3 942,73</b>
<b>Septiembre</b>	1 414,00	1 960,80	1733,03	<b>5 107,83</b>
<b>Octubre</b>	1 570,5	1 569,00	1270,73	<b>4 410,23</b>
<b>Noviembre</b>	1 888,5	1 088,40	984,70	<b>3 961,60</b>
<b>Diciembre</b>	1 121,00	894,50	823,50	<b>2 839,00</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 29. **Comportamiento de la demanda en unidades del producto nucita trisabor marca Nutresa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015**



Fuente: elaboración propia.

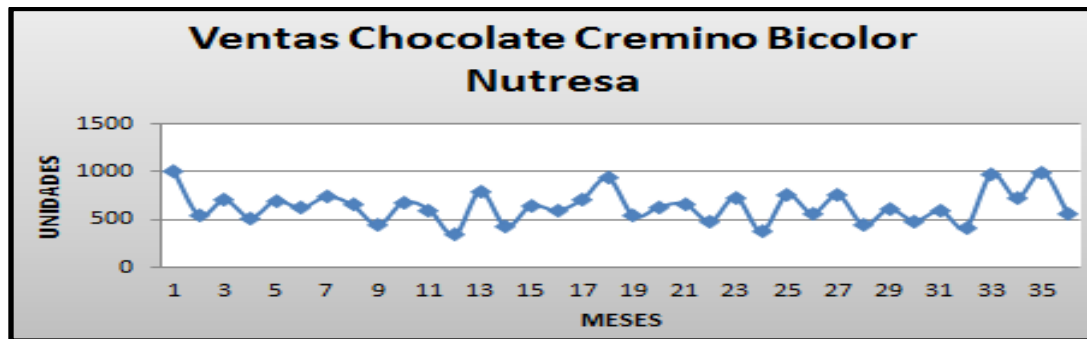
La venta en unidades del producto Nucita trisabor marca Nutresa, presenta un comportamiento de tipo cíclico estacional a lo largo de los meses del periodo.

Tabla XL. **Demanda mensual en unidades del producto Nucita trisabor marca Nutresa, del 2013 a 2015**

MES/AÑO	2013	2014	2015	TOTAL
Enero	1 008,55	796,25	757,38	<b>2 562,18</b>
Febrero	548,5	429,56	569,44	<b>1 547,50</b>
Marzo	705,5	650,00	755,13	<b>2 110,63</b>
Abril	522	597,00	447,19	<b>1 566,19</b>
Mayo	697,5	713,00	612,00	<b>2 022,50</b>
Junio	624	936,06	488,56	<b>2 048,62</b>
Julio	742,5	540,13	595,56	<b>1 878,19</b>
Agosto	654	635,00	420,19	<b>1 709,19</b>
Septiembre	446,5	667,56	971,81	<b>2 085,87</b>
Octubre	684	484,25	729,56	<b>1 897,81</b>
Noviembre	604	734,00	994,06	<b>2 332,06</b>
Diciembre	343,5	379,50	566,00	<b>1 289,00</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 30. **Comportamiento de la demanda en unidades del producto chocolate cremino bicolor marca Nutresa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015**



Fuente: elaboración propia.

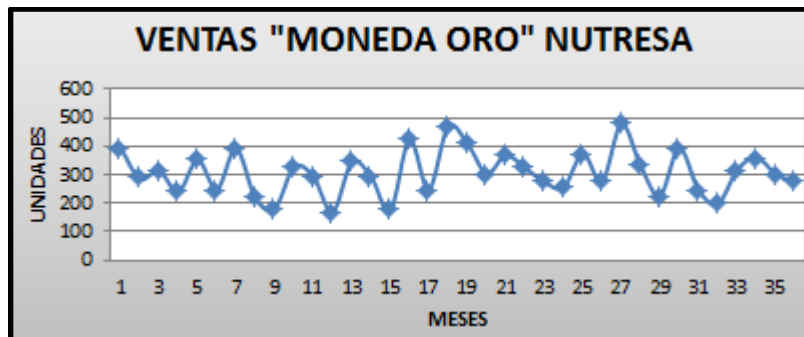
La demanda en unidades del producto chocolate cremino bicolor es de tipo cíclico estacional a lo largo del periodo.

Tabla XLI. **Demanda mensual en unidades del producto chocolate Moneda oro marca Nutresa, del 2013 a 2015**

MES/AÑO	2013	2014	2015	TOTAL
Enero	396,5	343,89	374,00	<b>1 114,39</b>
Febrero	286	294,39	276,33	<b>856,72</b>
Marzo	315	174,06	478,78	<b>967,83</b>
Abril	239,5	423,39	331,89	<b>994,78</b>
Mayo	353	248,56	225,39	<b>826,95</b>
Junio	249	469,00	395,00	<b>1 113,00</b>
Julio	392,5	411,61	248,00	<b>1 052,11</b>
Agosto	218,5	304,89	196,78	<b>720,17</b>
Septiembre	180,5	368,89	316,00	<b>865,39</b>
Octubre	327	324,61	362,78	<b>1 014,39</b>
Noviembre	295,5	275,22	304,00	<b>874,72</b>
Diciembre	168,5	256,00	277,28	<b>701,78</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 31. **Comportamiento de la demanda en unidades del producto chocolate moneda oro marca Nutresa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015**



Fuente: elaboración propia.

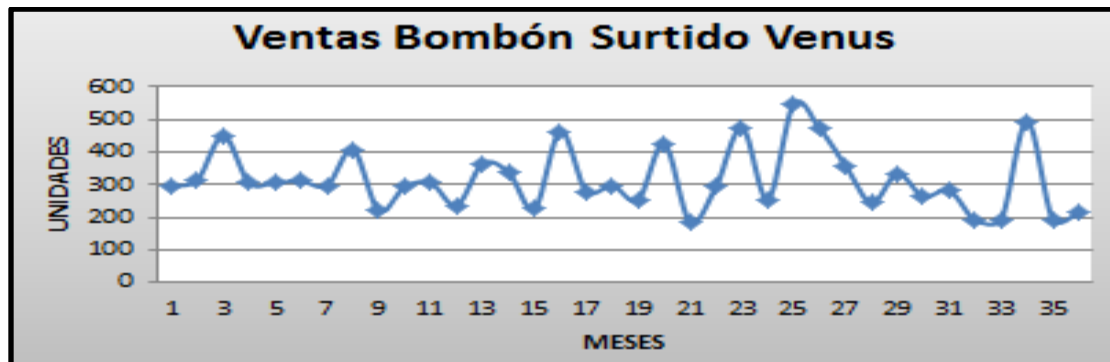
La demanda en unidades del producto chocolate moneda oro marca Nutresa, es de tipo cíclico estacional, a lo largo del periodo.

Tabla XLII. **Demanda mensual en unidades del producto bombón surtido marca Venus, del 2013 a 2015**

MES/AÑO	2013	2014	2015	TOTAL
Enero	294	364,54	548,04	<b>1 206,58</b>
Febrero	315	338,08	472,83	<b>1 125,92</b>
Marzo	451	225,46	358,42	<b>1 034,87</b>
Abril	305	464,58	244,33	<b>1 013,92</b>
Mayo	306,5	279,62	334,00	<b>920,12</b>
Junio	311	297,50	263,46	<b>871,96</b>
Julio	298	254,17	281,75	<b>833,92</b>
Agosto	408	426,42	190,71	<b>1 025,12</b>
Septiembre	220	186,00	192,33	<b>598,33</b>
Octubre	294	294,00	495,29	<b>10 83,29</b>
Noviembre	305,5	476,00	190,96	<b>972,46</b>
Diciembre	236	254,79	214,25	<b>705,04</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 32. **Comportamiento de la demanda en unidades del producto bombón surtido marca Venus, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015**



Fuente: elaboración propia.

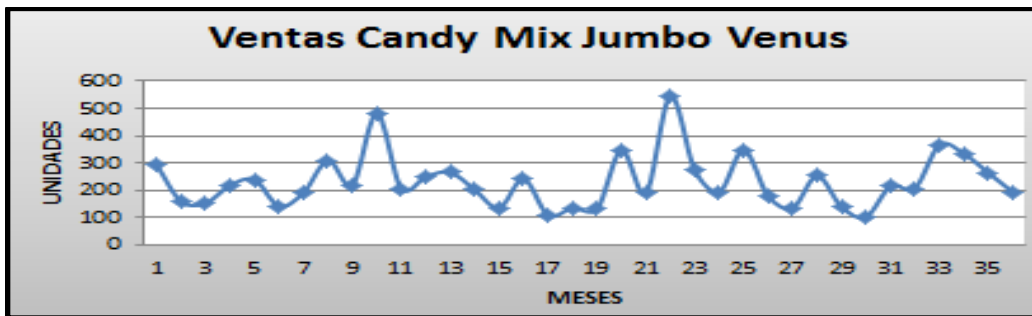
La demanda en unidades del producto bombón surtido marca Venus, es de tipo cíclico estacional a lo largo del periodo.

Tabla XLIII. **Demanda mensual en unidades del producto dulce candy mix jumbo marca Venus, del 2013 a 2015**

MES/AÑO	2013	2014	2015	TOTAL
Enero	267	378,83	279,50	<b>925,33</b>
Febrero	203	179,33	250,17	<b>632,50</b>
Marzo	136	136,33	202,83	<b>475,17</b>
Abril	243	254,50	120,50	<b>618,00</b>
Mayo	110	103,33	263,67	<b>477,00</b>
Junio	136	104,17	132,00	<b>372,17</b>
Julio	132	215,50	240,67	<b>588,17</b>
Agosto	348	208,33	127,83	<b>684,17</b>
Septiembre	190	366,83	455,50	<b>1 012,33</b>
Octubre	547	335,33	236,67	<b>1 119,00</b>
Noviembre	274	265,00	166,33	<b>705,33</b>
Diciembre	194	177,83	227,17	<b>599,00</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 33. **Comportamiento de la demanda en unidades del producto dulce candy mix jumbo marca Venus, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015**



Fuente: elaboración propia.

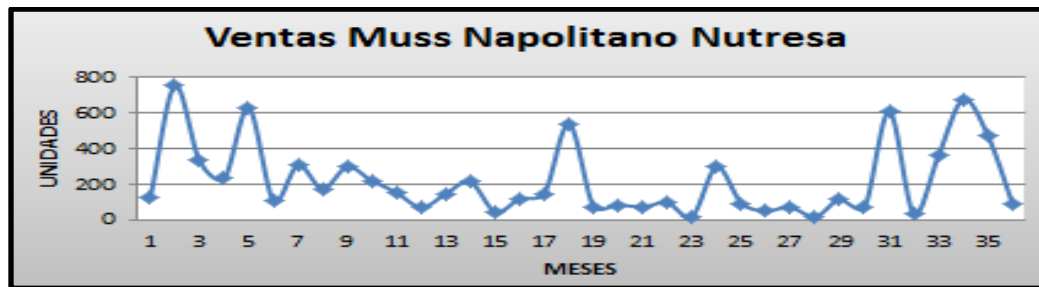
La curva de la demanda en unidades jumbo candy mix marca Venus, muestra un comportamiento de tipo estacional cíclico a lo largo de los 36 meses.

Tabla XLIV. **Demanda mensual en unidades del producto muss napolitano marca Nutresa, del 2013 a 2015**

MES/AÑO	2013	2014	2015	TOTAL
Enero	125	149,10	96,27	<b>370,37</b>
Febrero	755	215,43	53,00	<b>1023,43</b>
Marzo	334	47,67	73,00	<b>454,67</b>
Abril	234	119,57	20,00	<b>373,57</b>
Mayo	630	150,00	118,10	<b>898,10</b>
JUNIO	113	541,07	73,03	<b>727,10</b>
Julio	309,5	77,50	611,97	<b>998,97</b>
Agosto	176,5	86,27	39,00	<b>301,77</b>
Septiembre	300	75,53	362,67	<b>738,20</b>
Octubre	221,5	98,57	678,60	<b>998,67</b>
Noviembre	156,5	22,50	478,50	<b>657,50</b>
Diciembre	71	300,00	96,00	<b>467,00</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 34. **Comportamiento de la demanda en unidades del producto muss napolitano marca Nutresa, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015**



Fuente: elaboración propia.

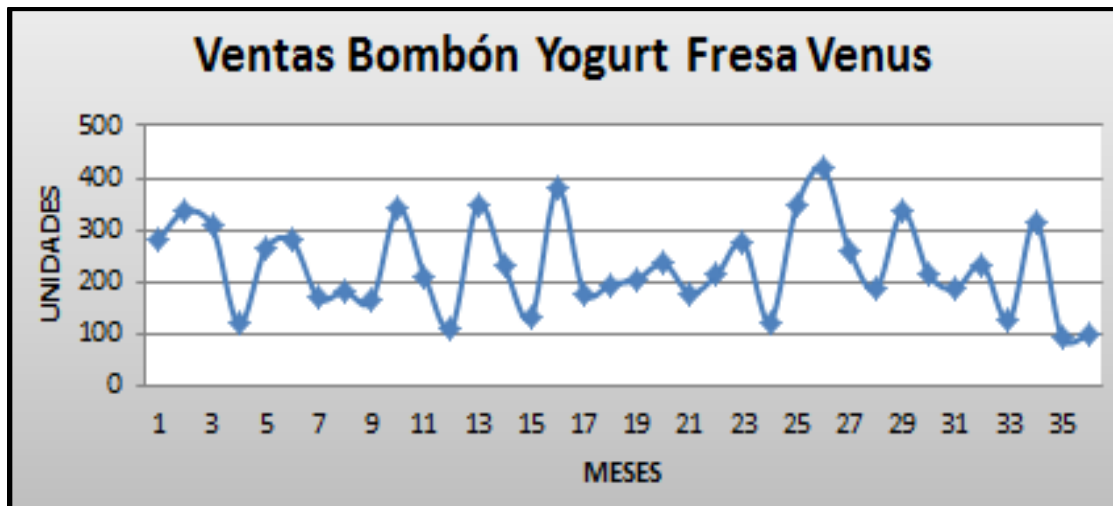
La curva de la demanda en unidades de muss napolitano marca Nutresa, muestra un comportamiento de tipo estacional cíclico a lo largo de los 36 meses.

Tabla XLV. **Demanda mensual en unidades del producto bombón yogurt fresa marca Venus, del 2013 a 2015**

MES/AÑO	2013	2014	2015	TOTAL
Enero	284	348,79	345,42	<b>978,21</b>
Febrero	338	231,79	419,33	<b>989,12</b>
Marzo	307	131,33	260,29	<b>698,62</b>
Abril	119	381,08	187,58	<b>687,67</b>
Mayo	263	179,42	335,62	<b>778,04</b>
Junio	280	196,12	214,00	<b>690,12</b>
Julio	170,5	205,42	188,00	<b>563,92</b>
Agosto	183	236,21	234,00	<b>653,21</b>
Septiembre	163,5	178,83	126,00	<b>468,33</b>
Octubre	342	215,08	317,71	<b>874,79</b>
Noviembre	212	275,42	93,87	<b>581,29</b>
Diciembre	111,5	124,33	98,37	<b>334,21</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 35. **Comportamiento de la demanda en unidades del producto bombón yogurt fresa marca Venus, para un periodo de 36 meses, del 2013 a 2015**



Fuente: elaboración propia.

La curva de la demanda en unidades del producto bombón yogurt fresa marca Venus, muestra un comportamiento de tipo estacional cíclico a lo largo de los 36 meses.

- Análisis secundario: luego de determinar el comportamiento de la familia de datos, se debe elegir un método de cálculo de pronósticos. El cálculo numérico empleado para pronosticar este tipo de familias, se conoce como método cíclico, y consiste en calcular un índice estacional mediante el promedio total de ventas de un mes determinado de cada año y el promedio de las ventas totales durante todos los periodos analizados.



- Pronósticos de venta: después de determinar la familia a la que pertenece la curva de la demanda y luego de haber establecido el método de cálculo de pronósticos, se debe calcular la cantidad de unidades que se espera vender al final de un periodo determinado y de esta manera, conocer las cantidades de mercadería requeridas dentro del inventario.

### 2.3.2.2. Cálculo de pronósticos de venta

El cálculo de pronósticos perteneciente a las familias de datos analizadas anteriormente, corresponde al método de familias de curvas cíclicas de comportamiento estable. Para esto es necesario obtener un índice o coeficiente de relación entre el promedio horizontal, lo que se establece entre la suma de las ventas del mismo mes durante los períodos a analizar y el promedio vertical, de la suma de las ventas de todos los meses de los periodos. Dicho coeficiente sirve para proyectar las ventas futuras, mediante el cálculo de la variación estacional de cada uno de los meses del periodo, es decir, la proporción en la que cambia el comportamiento de un mes determinado de un año específico, con el mismo mes correspondiente a otro año.

Los cálculos empleados para obtener los pronósticos de venta para periodos futuros, se practicarán en este proyecto para un periodo correspondiente a cada uno de los meses del segundo semestre del 2016.

- Cálculo del promedio vertical:

$$X_v = \frac{\sum_1^{36} \text{Ventas reales}}{36}$$

- Cálculo del promedio horizontal:

$$X_h = \frac{\sum \text{Ventas por periodo de cada año}}{3}$$

- Cálculo del índice estacional para cada mes (I):

$$I = \frac{X_h}{X_v}$$

- Cálculo del pronóstico (Pn):

$$P_n = \text{Venta real(último periodo)} * I$$

De la misma forma se deben calcular los pronósticos por producto para cada uno de los meses del segundo semestre del 2016. El siguiente ejemplo, muestra el cálculo del pronóstico de las ventas del producto chicle cubo marca de la Rosa, para los meses de julio a diciembre.

- Chicle cubo marca de la Rosa:
  - Promedio vertical: de la tabla XXIX correspondiente a las ventas del producto Chicle Cubo marca de la Rosa, se obtiene la sumatoria total de cada uno de los 36 datos mensuales.

$$X_v = \frac{\sum_1^{36} \text{Ventas reales}}{36} \quad X_v = \frac{84\,235}{36} \quad X_v = 2\,339,88$$

- Promedio horizontal: del mismo modo de la tabla XXIV, se obtienen los datos correspondientes a la sumatoria de ventas de cada uno de los meses.

$$X_h \text{ enero} = \frac{\sum \text{Ventas por periodo de cada año } X_h = \frac{(7883,05)}{3}}{3} \quad X_h \text{ enero} = 2\,339,88$$

- Cálculo de índice estacional: después de conocer los valores correspondientes al promedio, tanto vertical como horizontal, se puede calcular el valor del índice estacional de la siguiente forma:

$$I. \text{ Mes} = \frac{X_h}{X_v} \qquad I. \text{ julio} = \frac{2\,354,39}{2\,339,88} \qquad I. \text{ julio} = 1,01$$

El valor que corresponde al promedio vertical, es constante, por lo que se utiliza siempre el mismo en todos los meses, cuyas ventas se desean pronosticar.

- Pronósticos de riesgo: una vez conocido el valor del índice estacional de cada uno de los meses, se calcula la cantidad pronosticada de la venta, de la siguiente manera.

$$P_n = \text{Venta real(último periodo)} * I$$

$$P_n(\text{julio}) = 1\,982,18(1,01)$$

$$P_n. \text{ julio} = 1\,994,48$$

Los cálculos anteriores, se deben realizar para cada uno de los doce meses, correspondientes a los tres periodos analizados. El resumen de los valores calculados para el producto chicle cubo marca de la Rosa, se muestran en la tabla XLVI.

Tabla XLVI. **Pronósticos de venta mensual en unidades del producto chicle cubo marca de la Rosa, del segundo semestre 2016**

Núm, Mes	Mes	Ventas tercer periodo (unidades)	Xh	Índice	Pronóstico (unidades)
43	Julio	1 982,18	2 354,39	1,01	1 994,48
44	Agosto	1 310,00	2 383,29	1,02	1 334,30
45	Septiembre	2 052,09	2 152,39	0,92	1 887,66
46	Octubre	1 580,59	1 832,09	0,78	1 237,58
47	Noviembre	1 922,14	2 331,56	1,00	1 915,30
48	Diciembre	2 754,55	2 276,32	0,97	2 679,72

Fuente: elaboración propia.

- Chicle cuatro pastillas marca de la Rosa: de la tabla XXXVIII se toman los datos de las ventas reales en unidades y las ventas por mes.

$$X_v = \frac{\sum_1^{36} \text{Ventas reales}}{36} X_v = \frac{34\,705}{36} X_v = 964,03$$

El resumen de los valores calculados para el producto chicle cuatro pastillas marca de la Rosa, se muestran en la tabla XLVII.

Tabla XLVII. **Pronósticos de venta mensual en unidades del producto chicle cuatro pastillas marca de la Rosa, del segundo semestre 2016**

Núm, Mes	Mes	Ventas tercer periodo (unidades)	Xh	Índice	Pronóstico (unidades)
43	Julio	1 098,37	1 127,47	1,17	1 284,58
44	Agosto	470,00	732,37	0,76	357,06
45	Septiembre	1 153,12	818,04	0,85	978,50
46	Octubre	688,00	790,01	0,82	563,81
47	Noviembre	794,00	804,64	0,83	662,72
48	Diciembre	1 051,12	836,06	0,87	911,58

Fuente: elaboración propia.

- Nucita trisabor marca Nutresa: de la tabla XXXII se toman los datos de las ventas reales en unidades y las ventas por mes.

$$X_v = \frac{\sum_1^{36} \text{Ventas reales}}{36} \quad X_v = \frac{19\ 194}{36}$$

El resumen de los valores calculados para el producto nucita trisabor marca Nutresa, se muestran en la tabla XLVIII.

Tabla XLVIII. **Pronósticos de venta mensual en unidades del producto nucita trisabor marca Nutresa, del segundo semestre 2016**

Núm, Mes	Mes	Ventas tercer periodo (unidades)	Xh	Índice	Pronóstico (unidades)
43	Julio	1 332,43	1 351,83	0,99	1 318,13
44	Agosto	691,57	1 314,24	0,96	665,12
45	Septiembre	1 733,03	1 702,61	1,25	2 159,30
46	Octubre	1 270,73	1 470,08	1,08	1 367,05
47	Noviembre	984,70	1 320,53	0,97	951,58
48	Diciembre	823,50	946,33	0,69	570,29

Fuente: elaboración propia.

- Chocolate cremino bicolor marca Nutresa: de la tabla XXXIX se toman los datos de las ventas reales en unidades y las ventas por mes.

$$X_v = \frac{\sum_1^{36} \text{Ventas reales}}{36} \quad X_v = \frac{23\ 050}{36} \quad X_v = 640\ 27$$

El resumen de los valores calculados para el producto chocolate cremino bicolor marca Nutresa, se muestran en la tabla XLIX.

Tabla XLIX. **Pronósticos de venta mensual en unidades del producto chocolate cremino bicolor marca Nutresa, del segundo semestre 2016**

Núm. Mes	Mes	Ventas tercer periodo (unidades)	Xh	Índice	Pronóstico (unidades)
43	Julio	595,56	626,06	0,98	582,35
44	Agosto	420,19	569,73	0,89	373,89
45	Septiembre	971,81	695,29	1,09	1 055,32
46	Octubre	729,56	632,60	0,99	720,83
47	Noviembre	994,06	777,35	1,21	1 206,89
48	Diciembre	566,00	429,67	0,67	379,83

Fuente: elaboración propia.

- Chocolate moneda oro marca Nutresa: de la tabla XL se toman los datos de las ventas reales en unidades y las ventas por mes.

$$X_v = \frac{\sum_1^{36} \text{Ventas reales}}{36} \quad X_v = \frac{11\ 102}{36}$$

$$X_v = 308,40$$

El resumen de los valores calculados para el producto chocolate moneda oro marca Nutresa, se muestran en la tabla L.

Tabla L. **Pronósticos de venta mensual en unidades del producto chocolate moneda oro marca Nutresa, del segundo semestre 2016**

Núm, Mes	Mes	Ventas tercer periodo (unidades)	Xh	Índice	Pronóstico (unidades)
43	Julio	248,00	350,70	1,14	282,02
44	Agosto	196,78	240,06	0,78	153,17
45	Septiembre	316,00	288,46	0,94	295,58
46	Octubre	362,78	338,13	1,10	397,76
47	Noviembre	304,00	291,57	0,95	287,42
48	Diciembre	277,28	233,93	0,76	210,32

Fuente: elaboración propia.

- Bombón surtido marca Venus: de la tabla XLI se toman los datos de las ventas reales en unidades y las ventas por mes.

$$X_v = \frac{\sum_1^{36} \text{Ventas reales}}{36}$$

$$X_v = \frac{11\ 392}{36}$$

$$X_v = 316,43$$

El resumen de los valores calculados para el producto bombón surtido marca Venus, se muestran en la tabla LI.



Tabla LI. **Pronósticos de venta mensual en unidades del producto bombón surtido marca Venus, del segundo semestre 2016**

Núm, Mes	Mes	Ventas tercer periodo (unidades)	Xh	Índice	Pronóstico (unidades)
43	Julio	281,75	277,97	0,88	247,51
44	Agosto	190,71	341,71	1,08	205,94
45	Septiembre	192,33	199,44	0,63	121,23
46	Octubre	495,29	361,10	1,14	565,20
47	Noviembre	190,96	324,15	1,02	195,62
48	Diciembre	214,25	235,01	0,74	159,12

Fuente: elaboración propia.

- Candy mix jumbo marca Venus: de la tabla XLII se toman los datos de las ventas reales en unidades y las ventas por mes.

$$X_v = \frac{\sum_1^{36} \text{Ventas reales}}{36}$$

$$X_v = \frac{8\ 208}{36}$$

$$X_v = 228,00$$

El resumen de los valores calculados para el producto candy mix jumbo marca Venus, se muestran en la tabla LII.

Tabla LII. **Pronósticos de venta mensual en unidades del producto candy mix jumbo marca Venus, del segundo semestre 2016**

Núm, Mes	Mes	Ventas tercer periodo (unidades)	Xh	Índice	Pronóstico (unidades)
43	Julio	240,67	196,06	0,86	206,94
44	Agosto	127,83	228,06	1,00	127,86
45	Septiembre	455,50	337,44	1,48	674,14
46	Octubre	236,67	373,00	1,64	387,17
47	Noviembre	166,33	235,11	1,03	171,52
48	Diciembre	227,17	199,67	0,88	198,93

Fuente: elaboración propia.

- Muss napolitano marca Nutresa: de la tabla XLIV se toman los datos de las ventas reales en unidades y las ventas por mes.

$$X_v = \frac{\sum_1^{36} \text{Ventas reales}}{36}$$

$$X_v = \frac{8\ 009}{36}$$

$$X_v = 222,48$$

El resumen de los valores calculados para el producto muss napolitano marca Nutresa, se muestran en la tabla LIII.

Tabla LIII. **Pronósticos de venta mensual en unidades del producto muss napolitano marca de la Rosa, del segundo semestre 2016**

Núm. Mes	Mes	Ventas tercer periodo (unidades)	Xh	Índice	Pronóstico (unidades)
43	Julio	611,97	332,99	1,50	915,93
44	Agosto	39,00	100,59	0,45	17,63
45	Septiembre	362,67	246,07	1,11	401,11
46	Octubre	678,60	332,89	1,50	1015,36
47	Noviembre	478,50	219,17	0,99	471,37
48	Diciembre	96,00	155,67	0,70	67,17

Fuente: elaboración propia.

- Bombón yogurt fresa marca Venus: de la tabla XLIV se toman los datos de las ventas reales en unidades y las ventas por mes.

$$Xv = \frac{\sum_1^{36} \text{Ventas reales}}{36}$$

$$Xv = \frac{8\,298}{36}$$

$$Xv = 230,49$$

El resumen de los valores calculados para el producto bombón yogurt fresa marca Venus, se muestran en la tabla LIV.

Tabla LIV. **Pronósticos de venta mensual en unidades del producto bombón yogurt fresa marca Venus, del segundo semestre 2016**

Núm. Mes	Mes	Ventas tercer periodo (unidades)	Xh	Índice	Pronóstico (unidades)
43	Julio	188,00	187,97	0,82	153,32
44	Agosto	234,00	217,74	0,94	221,05
45	Septiembre	126,00	156,11	0,68	85,34
46	Octubre	317,71	291,60	1,27	401,94
47	Noviembre	93,87	193,76	0,84	78,92
48	Diciembre	98,37	111,40	0,48	47,55

Fuente: elaboración propia.

### 2.3.3. Modelo de abastecimiento de inventario

Describe el comportamiento principal de las variables de tiempo y cantidad que corresponden al periodo en el que se debe ordenar un pedido y cuánto de cada producto ordenar. Para asignar un modelo de abastecimiento adecuado se deben observar las siguientes características:

- Se debe verificar si las actividades de la empresa se ven afectadas al momento de quedarse sin existencias de mercadería.

Si se observa que en ocasiones las existencias no son suficientes para satisfacer la demanda en un tiempo determinado, es posible que se trate de un modelo cuyo comportamiento, no admite faltantes de mercadería en el inventario. Por otro lado, si la demanda se puede satisfacer fuera de tiempo, es posible que al presentarse escases de algún producto, esta no afecte significativamente las operaciones, por lo que se puede aplicar un modelo de

abastecimiento, el cual permita llegar al agotamiento de mercadería de manera planificada.

- Verificar si el comportamiento de la demanda de los productos analizados, es constante o si es intermitente.

Se debe analizar la demanda de cada uno de los productos y observar su comportamiento. Si la demanda es cíclica, pero en general su trayectoria describe una curva horizontal con valles y crestas, entonces es de comportamiento constante, ya que para periodos largos, el comportamiento no varía. Por otro lado si la demanda es de carácter puntual en algún periodo específico del año, se identifica como una intermitente, pues se debe satisfacer, únicamente, en algún periodo específico del año.

- Si el producto sufre algún cambio o deterioro debido a periodos prolongados de almacenaje.

Se debe observar la integridad del producto almacenado, ya que existen productos que pueden permanecer dentro de una bodega de almacenaje durante largos periodos de tiempo y otros que presentan daños o deterioros conforme su estadía prolongada dentro de la bodega. Si el producto se deteriora al permanecer largos periodos almacenado, se debe emplear un modelo de abastecimiento que no permita que las existencias de mercadería se almacenen durante periodos prolongados, es decir, que el modelo debe ser capaz de establecer cantidades adecuadas de mercadería para abastecer la bodega, que sean suficientes para satisfacer la demanda, pero que no sobrepase dichas cantidades, para que el almacenaje del producto no se prolongue y llegue a dañarse.

Después de haber realizado un diagnóstico del área de logística de la empresa, se observa que dentro de la problemática se presenta la escasez de mercadería como uno de los problemas principales, ya que no se pueden realizar los despachos correctamente y se ven afectadas las actividades de venta debido a los inconvenientes ocasionados a los clientes por no satisfacer su demanda.

Por otro lado, mediante el análisis de demanda realizado con anterioridad, se observa que cada uno de los productos de mayor venta, presentan un comportamiento cíclico a lo largo de los periodos analizados, sin embargo, es evidente que la tendencia de las curvas, describe un comportamiento horizontal, por lo que se identifica como una demanda constante a lo largo del periodo.

Durante la etapa de diagnóstico se observa que uno de los problemas principales, además de los faltantes de algunos productos en determinados periodos, también existen unidades de producto en mal estado, cuya integridad ha sido dañada debido a que el tiempo de almacenaje se prolonga demasiado, lo que ocasiona el deterioro del producto. Debido a esto se llega a la conclusión de que el modelo de abastecimiento no puede admitir faltantes de mercadería en el inventario, es decir, dentro de la bodega debe existir la mercadería necesaria para satisfacer la demanda en todo momento, sin embargo, la cantidad de cada uno de los productos debe ser acorde a la demanda pronosticada, pues el modelo tampoco puede permitir excesos de mercadería.

El modelo también debe funcionar para satisfacer una demanda cuyo comportamiento sea constante a lo largo del tiempo, es decir, que el desalojo de la mercadería se hará paulatinamente durante el periodo analizado, hasta llegar a las cantidades mínimas.

En conclusión, el modelo que reúne cada una de las características analizadas anteriormente, se conoce como: modelo de lote económico sin faltantes permitidos. Dicho modelo funciona con variables determinísticas, es decir, que su demanda se considera constante y se conoce su comportamiento a lo largo del periodo, tratando de abastecer el inventario en la misma proporción con la que se presenta la demanda.

El modelo de lote económico se caracteriza también por ser capaz de dar a conocer las cantidades óptimas de mercadería, que representan el costo mínimo de operaciones de almacenaje, reduciendo los faltantes de mercadería, los excesos y optimizando los tiempos de abastecimiento.

#### **2.3.3.1. Modelo de lote económico sin faltantes permitidos**

Mediante el análisis para determinar el modelo de abastecimiento de inventario, se establece que el modelo adecuado para el control del abastecimiento del inventario de los productos analizados, corresponde al de lote económico sin faltantes permitidos, debido a que se necesita un modelo que mantenga únicamente las cantidades necesarias de mercadería dentro del inventario, sin incurrir en faltantes. El modelo de lote económico, se caracteriza por ser capaz de dar a conocer las cantidades más pequeñas de producto que se deben mantener dentro del inventario, sin llegar a quedarse sin existencias.

### 2.3.3.1.1. Tamaño del lote

Mediante el análisis de la demanda realizado con anterioridad se dan a conocer las cantidades de cada uno de los productos que se prevé, que serán necesarias para satisfacer la venta de los periodos analizados. Estos pronósticos, son útiles a la vez, para calcular la cantidad mínima que debe existir dentro del inventario durante el periodo.

Para conocer el tamaño del lote necesario para satisfacer la demanda, se deben sumar las cantidades necesarias de cada producto, en cada uno de los meses del segundo semestre 2016. Las siguientes tablas presentan el resumen de los pronósticos de venta por producto, correspondientes al periodo del segundo semestre del 2016.

Tabla LV. **Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto chicle cubo marca de la Rosa**

Mes	Pronóstico unidades
Julio	1 994,48
Agosto	1 334,30
Septiembre	1 887,66
Octubre	1 237,58
Noviembre	1 915,30
Diciembre	2 679,72
Tamaño de lote	11 049,04

Fuente: elaboración propia.



Tabla LVI. **Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto chicle cuatro pastillas marca de la Rosa**

Mes	Pronóstico unidades
Julio	1 284,58
Agosto	357,06
Septiembre	978,50
Octubre	563,81
Noviembre	662,72
Diciembre	911,58
Tamaño de lote	4 758,25

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVII. **Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto nucita trisabor marca Nutresa**

Mes	Pronóstico unidades
Julio	1 318,13
Agosto	665,12
Septiembre	2 159,30
Octubre	1 367,05
Noviembre	951,58
Diciembre	570,29
Tamaño de lote	7 031,46

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVIII. **Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto chocolate cremino bicolor marca Nutresa**

Mes	Pronóstico unidades
Julio	582,35
Agosto	373,89
Septiembre	1 055,32
Octubre	720,83
Noviembre	1 206,89
Diciembre	379,83
Tamaño de lote	4 319,11

Fuente: elaboración propia.

Tabla LIX. **Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto chocolate moneda oro marca Nutresa**

Mes	Pronóstico unidades
Julio	282,02
Agosto	153,17
Septiembre	295,58
Octubre	397,76
Noviembre	287,42
Diciembre	210,32
Tamaño de lote	1 626,27

Fuente: elaboración propia.

Tabla LX. **Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto bombón surtido marca Venus**

Mes	Pronóstico unidades
Julio	247,51
Agosto	205,94
Septiembre	121,23
Octubre	565,20
Noviembre	195,62
Diciembre	159,12
Tamaño de lote	1 494,62

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXI. **Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto candy mix jumbo marca Venus**

Mes	Pronóstico unidades
Julio	206,94
Agosto	127,86
Septiembre	674,14
Octubre	387,17
Noviembre	171,52
Diciembre	198,93
Tamaño de lote	1 766,56

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXII. **Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto bombón yogurt fresa marca Venus**

Mes	Pronóstico unidades
Julio	153,32
Agosto	221,05
Septiembre	85,34
Octubre	401,94
Noviembre	78,92
Diciembre	47,55
Tamaño de lote	988,13

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIII. **Tamaño de lote para el segundo semestre 2016, para el producto muss napolitano marca Venus**

Mes	Pronóstico unidades
Julio	915,93
Agosto	17,63
Septiembre	401,11
Octubre	1 015,36
Noviembre	471,37
Diciembre	67,17
Tamaño de lote	2 888,58

Fuente: elaboración propia.

### 2.3.3.1.2. Tiempos del abastecimiento

Después de realizar el cálculo de pronósticos se puede llevar a cabo el análisis del historial de entregas de los pedidos del último semestre, con el fin de calcular los tiempos de reabastecimiento de la siguiente forma:

- Analizar el historial de despachos de los proveedores: se solicita al departamento de cómputo un informe de los tiempos de pedido y despacho de las últimas seis entregas de cada uno de los productos analizados.

Tabla LXIV. **Informe de historial de pedidos de los proveedores de los productos de mayor venta**

HISTORIAL DE PEDIDOS MARCA: DE LA ROSA, VENUS, NUTRESA AÑO: 2015			
PROVEEDOR	FECHA DE PEDIDO	FECHA DE DESPACHO	FECHA DE REQUERIMIENTO
DE LA ROSA 1	10/01/2015	20/01/2015	INMEDIATO
DE LA ROSA 2	10/01/2015	24/04/2015	INMEDIATO
DE LA ROSA 3	27/08/2015	05/09/2015	INMEDIATA
DE LA ROSA 4	27/08/2015	12/09/2015	05/09/2014
DE LA ROSA 5	08/10/2015	20/10/2015	20/10/2014
DE LA ROSA 6	07/11/2015	18/11/2015	INMEDIATO
VENUS 1	28/08/2015	19/09/2015	INMEDIATA
VENUS 2	09/09/2015	26/10/2015	INMEDIATA
VENUS 3	15/10/2015	06/11/2015	05/11/2014
VENUS 4	20/11/2015	11/12/2015	10/12/2014
VENUS 5	20/12/2015	27/12/2015	INMEDIATO
VENUS 6	20/01/2016	14/02/2016	INMEDIATO
NUTRESA 1	20/07/2015	05/09/2015	20/08/2014
NUTRESA 2	29/08/2015	30/10/2015	INMEDIATA
NUTRESA 3	08/10/2015	23/11/2015	INMEDIATA
NUTRESA 4	13/10/2015	28/11/2015	30/10/2014
NUTRESA 5	07/11/2015	26/12/2015	17/11/2014
NUTRESA 6	15/12/2015	30/01/2015	25/01/2015

Fuente: La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S. A.

Luego de analizar el informe del historial de despachos por proveedor se puede conocer el lapso de tiempo que pasa desde que se coloca un pedido, hasta que dicho pedido es entregado para abastecer la bodega de la empresa.

Para conocer este periodo de tiempo se debe tomar en cuenta la fecha en la que se le proporcionó el pedido al proveedor y la fecha en la que este colocó el producto a disposición de la empresa. Se debe contar cada uno de los días de diferencia entre una fecha y la otra y se realiza un recuento de días que posteriormente se debe expresar en proporción de meses. El resumen con los tiempos de despacho, correspondientes a las últimas seis entregas por parte de los proveedores, se visualiza en la tabla LXV.

Tabla LXV. **Historial de entregas de pedidos para abastecimiento, por proveedor**

Proveedor	Pedido	Fecha de pedido	Fecha de despacho	Requerimiento	Lapso de despacho (días)	Lapso de despacho (meses)
DE LA ROSA	1	10/01/2015	20/01/2015	INMEDIATO	8	0,27
	2	10/01/2015	24/04/2015	INMEDIATO	13	0,43
	3	27/08/2015	05/09/2015	INMEDIATA	7	0,23
	4	27/08/2015	12/09/2015	05/09/2014	14	0,47
	5	08/10/2015	20/10/2015	20/10/2014	10	0,33
	6	07/11/2015	18/11/2015	INMEDIATO	11	0,37
VENUS	1	28/08/2015	19/09/2015	INMEDIATA	20	0,67
	2	09/09/2015	26/10/2015	INMEDIATA	15	0,5
	3	15/10/2015	06/11/2015	05/11/2014	20	0,67
	4	20/11/2015	11/12/2015	10/12/2014	20	0,67
	5	20/12/2015	27/12/2015	INMEDIATO	6	0,2
	6	20/01/2016	14/02/2016	INMEDIATO	23	0,77
NUTRESA	1	20/07/2015	05/09/2015	20/08/2014	45	1,5
	2	29/08/2015	30/10/2015	INMEDIATA	30	1
	3	08/10/2015	23/11/2015	INMEDIATA	45	1,5
	4	13/10/2015	28/11/2015	30/10/2014	45	1,5
	5	07/11/2015	26/12/2015	17/11/2014	48	1,6
	6	15/12/2015	30/01/2015	25/01/2015	45	1,5

Fuente: elaboración propia.

El historial de entregas de pedido por marca establece los valores que corresponden al lapso de tiempo entre el día de la colocación del pedido, hasta el día de la entrega de la mercadería en la bodega y se presenta en la tabla LXVI, en cantidad de meses.

Tabla LXVI. **Historial de tiempo de entrega de pedidos para abastecimiento (en meses), por proveedor**

Marca/ Núm, Pedido	1	2	3	4	5	6
			(meses)			
De la rosa	0,27	0,43	0,23	0,47	0,33	0,37
Nutresa	1,5	1	1,5	1,5	1,6	1,5
Montes	0,47	0,5	0,5	0,67	0,47	0,5
Venus	0,67	0,5	0,67	0,67	0,2	0,77

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo de tiempos de reabastecimiento: una vez conocidos los tiempos de entrega de los últimos tres despachos de los proveedores analizados, se puede obtener el tiempo del nivel de reorden, cuyo valor corresponde al promedio de tiempo que tardó un proveedor en entregar el producto desde que se le hizo un pedido.
  - Tiempo del nivel de reorden (RNR)

$$RNR = \sum \text{Entregas de pedido} / 6$$

- El tiempo de seguridad: representa el tiempo más largo que se puede esperar hasta que el proveedor entregue el producto, se calcula restando el promedio anterior del tiempo de la entrega más tardía.

- Tiempo de *Stock* de seguridad (RSS)

$$\text{RSS} = \text{Entrega más tardía} - \text{RNR}$$

### Ejemplo

El producto chicle cubo pertenece a la marca de la Rosa por lo que sus tiempos de reorden al igual que los del producto chicle cuatro pastillas, se calculan de la siguiente manera:

$$\text{RNR} = \sum(0,27+0,43+0,23+0,47+0,33+0,37)/6$$

$$\text{RNR}(\text{de la Rosa}) = 0,35 \text{ meses}$$

$$\text{RSS} = 0,47 - 0,350$$

$$\text{Rss}(\text{de la Rosa}) = 0,12 \text{ meses}$$

Los cálculos anteriores de deben realizar con cada una de las marcas restantes. Los tiempos de reabastecimiento por proveedor se muestran en la tabla LXVII

Tabla LXVII. **Tabla de tiempos de abastecimiento por proveedor, en meses**

Marca	RNR	RSS
	(meses)	
De la rosa	0,35	0,12
Nutresa	1,43	0,17
Venus	0,58	0,19

Fuente: elaboración propia.



### 2.3.3.2. Nivel de reorden

El nivel de reorden representa la cantidad de unidades de un producto que forma parte del inventario, cuyo valor indica el nivel al que se encuentran las existencias al momento en que se debe realizar un nuevo pedido para reabastecer. Para calcular dicha variable, es necesario emplear la siguiente ecuación:

$$\text{Nivel de reorden} = \left( \frac{\text{Tamaño de lote}}{6} \right) * \text{RNR}$$

Donde:

Tamaño del lote = cantidad total en unidades que se necesitan para satisfacer la demanda del periodo analizado (seis meses).

RNR = tiempo de nivel de reorden. Ver tabla LXVI, columna RNR.

Ejemplo:

El tamaño de lote necesario del producto chicle cubo marca de la Rosa, asciende a 11 049 unidades y posee un tiempo de nivel de re orden (RNR), de 0,350. Por lo que el nivel de reorden para este producto, se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Nivel de reorden} = \left( \frac{11\ 049}{6} \right) * 0,350$$

$$\text{NR(cubo)} = 644,53 \text{ unidades}$$

Nota: los valores de nivel de reorden calculados, deben ser redondeados a la cifra más próxima.

El cálculo anterior se debe llevar a cabo con cada uno de los ocho productos restantes. En resumen, los valores de nivel de reorden en unidades de los productos de mayor venta de la empresa, se muestran en la tabla LXVIII.

Tabla LXVIII. **Tabla de nivel de reorden, en unidades por producto**

Producto	RNR	Tamaño de lote	Nivel de reorden calculado	Nivel de reorden aprox,
	(MESES)			
Chicle cubo - de la Rosa	0,350	11049,04	644,53	645
Cuatro pastillas de la Rosa	0,350	4758,25	277,56	278
Nucita trisabor 30/18 nutresa	1,433	7031,46	1679,74	1680
Chocolate cremino bicolor - nutresa	1,433	4319,11	1031,79	1032
Chocolate moneda oro-nutresa	1,433	1626,27	388,50	389
Bombón surtido venus	0,580	1494,62	144,48	145
Jumbo candy mix 6/5lb, venus	0,580	1766,56	170,77	171
Bombón yougurt fresa venus	0,580	988,13	95,52	96
Muss napolitano 30/18 nutresa	1,433	2888,58	690,05	690

Fuente: elaboración propia.

### 2.3.3.3. Cantidad mínima de seguridad

Al referirse a la cantidad mínima de seguridad esta representa el número mínimo de unidades de cada producto, que se puede mantener en el inventario, antes de abastecer de nuevo.

$$\text{Stock de seguridad} = \frac{\text{Tamaño de lote}}{6} * \text{RSS}$$

Donde

Tamaño del lote = es la cantidad total en unidades que se necesitan para satisfacer la demanda del periodo analizado (seis meses).

RSS = es el tiempo de seguridad.

Ejemplo

El tamaño de lote necesario del producto chicle cubo marca de la Rosa, asciende a 11 049 unidades y posee un tiempo de nivel seguridad (RSS) de 0,120 meses. Por lo que el *Stock* de seguridad para este producto, se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Stock de seguridad} = \frac{11\ 049,04}{6} * 0,120$$

$$\text{NR(cubo)} = 221 \text{ unidades}$$

El cálculo anterior se debe llevar a cabo con cada uno de los ocho productos restantes. En resumen, los valores de *stock* de seguridad en unidades de los productos de mayor venta de la empresa, se muestran en la tabla LXIX.

Tabla LXIX. **Tabla de *stock* de seguridad, en unidades por producto**

Producto	RSS	Tamaño de lote	<i>Stock</i> de seguridad calculado	<i>Stock</i> de seguridad aprox,
	(Meses)	(Unidades)		
Chicle cubo - de la Rosa	0,120	11 049,04	220,98	221
Cuatro pastillas de la Rosa	0,120	4 758,25	95,16	96
Nucita trisabor 30/18 nutresa	0,167	7 031,46	195,32	196
Chocolate cremino bicolor - nutresa	0,167	4 319,11	119,98	120
Chocolate moneda oro- nutresa	0,167	1 626,27	45,17	46
Bombón surtido venus	0,190	1 494,62	47,33	48
Jumbo candy mix 6/5lb, venus	0,190	1 766,56	55,94	56
Bombón yougurt fresa venus	0,190	988,13	31,29	32
Muss napolitano 30/18 nutresa	0,167	2 888,58	80,24	81

Fuente: elaboración propia.

#### 2.3.3.4. Cantidad óptima de existencias

Representa el nivel óptimo de unidades de cada producto que se deben mantener en el inventario completamente abastecido y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Q \text{ óptimo} = \text{nivel de reorden} + (2 * \text{stock de seguridad})$$

Donde:

Nivel de reorden = cantidad de unidades que indican el momento en el que se debe colocar un pedido para reabastecer.

*Stock* de seguridad = cantidad mínima de unidades que deben existir en el inventario para evitar incurrir en faltantes de mercadería.

Ejemplo:

El nivel de reorden del producto chicle cubo, marca de la Rosa, corresponde a 645 unidades. Por otro lado, el *stock* de seguridad que debe existir de dicho producto, asciende a 221 unidades, por lo que el cálculo de la cantidad óptima se representa de la siguiente manera:

$$Q \text{ óptimo(cubo)} = 645 + (2 \times 221)$$

$$Q. \text{ Óptimo(cubo)} = 1\ 087 \text{ unidades}$$

El cálculo anterior se debe llevar a cabo con cada uno de los ocho productos restantes. En resumen, los valores de la cantidad óptima de los productos de mayor venta de la empresa se muestran en la tabla LXX.

Tabla LXX. **Tabla de cantidad óptima por producto, en unidades**

Producto	Stock de seguridad	Nivel de reorden	Cantidad óptima
	(unidades)		
Chicle cubo - de la Rosa	221	645	1 087
Cuatro pastillas de la Rosa	96	278	470
Nucita trisabor 30/18 nutresa	196	1 680	2 072
Chocolate cremino bicolor - nutresa	120	1 032	1 272
Chocolate moneda oro- nutresa	46	389	481
Bombón surtido venus	48	145	241
Jumbo candy mix 6/5lb. venus	56	171	283
Bombón yougurt fresa venus	32	96	160
Muss napolitano 30/18 nutresa	81	690	852

Fuente: elaboración propia.

### 2.3.3.5. Periodos de consumo

Indican los intervalos de tiempo entre cada uno de los ciclos del abastecimiento de inventario que van desde que un pedido ingresa a la bodega, hasta que ingresa el segundo y así sucesivamente. Dentro del diagrama determinístico de inventario existen dos líneas teóricas de consumo que van dirigidas por las existencias de mercadería al inicio de cada uno de los ciclos. La línea teórica de consumo del primer ciclo, se encuentra dirigida por la existencia de mercadería al inicio del periodo de análisis, mientras que la línea teórica de consumo del segundo ciclo, está dirigida por la existencia total al inicio del segundo ciclo. Dichas variables se calculan de la siguiente forma.

Existencia 1= cantidad al inicio del 1er. ciclo

Existencia 2 = Q óptimo + *stock* de seguridad

Donde:

Existencia 1= total de unidades existentes dentro del inventario al inicio del periodo de análisis.

Q. Óptimo = cantidad de unidades con las que se debe abastecer el inventario

*Stock* de seguridad: cantidad de unidades mínima que se puede mantener dentro del inventario, previo al siguiente reabastecimiento.

Para calcular la cantidad de la existencia número dos es necesario conocer la existencia en unidades, correspondiente a cada uno de los productos de mayor venta, para esto es necesario solicitar al departamento de cómputo, un informe de existencias al final del semestre.

Tabla LXXI. **Registro de existencias en unidades, por producto al final del primer semestre 2016**

Marca	Producto	Unidades en existencia
De la Rosa	Chicle cubo	763,36
	Chicle cuatro pastillas	506,92
Nutresa	Nucita trisabor	1 930,06
	Chocolate cremino bicolor	1 238
	Chocolate moneda oro	577
	Muss Napolitano	691,40
Venus	Candy mix jumbo	203
	Bombón yogurt fresa	178,25
	Bombón surtido	348,58

Fuente: Empresa La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.

Ejemplo:

La existencia número uno correspondiente al producto chicle cubo marca de la Rosa, es representada por la cantidad de unidades que existen en el inventario al inicio del periodo de análisis. Existen 763,63 unidades de dicho producto, por lo que la existencia (1), que le corresponde se expresa de la siguiente forma:

Existencia 1 (cubo)=763,63 unidades

Por otra parte, los valores de la cantidad óptima y la cantidad de seguridad, las cuales corresponden a 1 087 y 221 unidades respectivamente, por lo que la existencia (2), del producto chicle cubo marca de la Rosa, se calcula de la siguiente forma.

$$\text{Existencia 2} = 1087u. + 221u.$$

$$\text{Existencia 2 (cubo)} = 1\ 308 \text{ unidades}$$

Aplicando los cálculos anteriores a cada uno de los nueve productos de mayor importancia dentro del inventario, los valores de las existencias 1 y 2, se muestran en la tabla LXXII.

Tabla LXXII. **Cálculo de existencia 1 y 2 en unidades, por producto**

Producto	Stock de seguridad	Cantidad óptima	Existencia (1)	Existencia (2)
Chicle cubo - de la Rosa	221	1 087	763,36	1 308
Cuatro pastillas de la Rosa	96	470	506,92	566
Nucita trisabor 30/18 nutresa	196	2 072	1 930,06	2 268
Chocolate cremino bicolor - nutresa	120	1 272	1 238,15	1 392
Chocolate moneda oro- nutresa	46	481	577	527
Bombón surtido venus	48	241	348,58	289
Jumbo candy mix 6/5lb. venus	56	283	203	339
Bombón yougurt fresa venus	32	160	178,25	192
Muss napolitano 30/18 nutresa	81	852	691,4	933

Fuente: elaboración propia.

Una vez obtenidos los datos de las existencias se lleva a cabo el cálculo de las líneas teóricas de consumo de la siguiente forma:

$$\text{LTC1} = \frac{\text{Existencia 1}}{\text{Tamaño de lote}} * (\text{Núm. meses})$$

$$\text{LTC2} = \frac{\text{Existencia 2}}{\text{Tamaño de lote}} * (\text{Núm. meses})$$



Donde:

LTC1 = línea teórica de consumo de la existencia (1)

LTC2 = línea teórica de consumo de la existencia (2)

Núm. Meses = cantidad de meses del periodo analizado, para este caso corresponde a un semestre.

Ejemplo:

En la tabla LXXIII se puede observar que la existencia 1 del producto chicle cubo marca de la Rosa, corresponde a 763,36 unidades, mientras que la existencia 2, asciende a 1 308 unidades, por lo que el cálculo de las líneas teóricas de consumo para este producto, se expresan de la siguiente manera:

$$LTC1 = \frac{763,36 \text{ u.}}{11\,049,04 \text{ u.}} * (6 \text{ meses})$$

$$LTC 1 (\text{cubo}) = 0,41 \text{ meses}$$

$$LTC 2 = \frac{1\,308 \text{ u.}}{11\,049,04 \text{ u.}} * (6 \text{ meses})$$

$$LTC 2 (\text{cubo}) = 0,71 \text{ meses}$$

Aplicando los cálculos anteriores a cada uno de los nueve productos de mayor importancia dentro del inventario, los valores de las líneas teóricas 1 y 2, se muestran en la tabla LXXIII.

Tabla LXXIII. **Cálculo de línea teórica 1 y 2 de consumo en unidades, por producto**

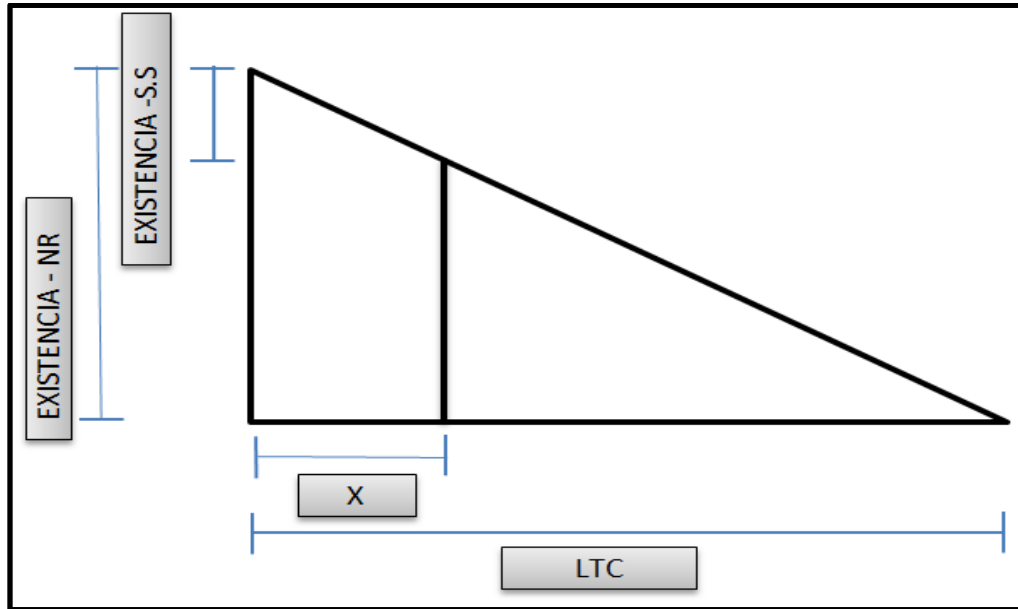
Producto	Tamaño de lote	Existencia (1)	Existencia (2)	LTC (1)	LTC (2)
	(unidades)			(meses)	
Chicle cubo - de la Rosa	11 049,04	763,36	1 308	0,41	0,71
Cuatro pastillas de la Rosa	4 758,25	506,92	566	0,64	0,71
Nucita trisabor 30/18 nutresa	7 031,46	1 930,06	2 268	1,65	1,94
Chocolate cremino bicolor - nutresa	4 319,11	1 238,15	1 392	1,72	1,93
Chocolate moneda oro- nutresa	1 626,27	577	527	2,13	1,94
Bombón surtido venus	1 494,62	348,58	289	1,40	1,16
Jumbo candy mix 6/5lb, venus	1 766,56	203	339	0,69	1,15
Bombón yougurt fresa venus	988,13	178,25	192	1,08	1,17
Muss napolitano 30/18 nutresa	2 888,58	691,4	933	1,44	1,94

Fuente: elaboración propia.

### 2.3.3.6. Diagramación del modelo de abastecimiento de inventario

Una vez calculadas cada una de las variables correspondientes al modelo de abastecimiento de inventario, pueden ser representadas gráficamente en un diagrama determinístico de inventario. Dicho diagrama es de utilidad para calcular otras variables, como lo son: el tiempo en el que se debe hacer un pedido en el primer ciclo, y el tiempo en el que se coloca el pedido, a partir del inicio del segundo ciclo, partiendo del método gráfico de relación de triángulos, tal como se muestra en la figura 36.

Figura 36. Relación de triángulos con variables de diagrama determinístico de abastecimiento de inventario



Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto:

$$\frac{LTC1}{EXT1-S.S} = \frac{X1}{EXT1-NR}$$

$$\frac{LTC2}{EXT2-S.S} = \frac{X2}{EXT2-NR}$$

Donde:

LTC = línea teórica de consumo 1 o 2, en meses

EXT = existencia 1 o 2, en unidades

S.S = *stock* de seguridad en unidades

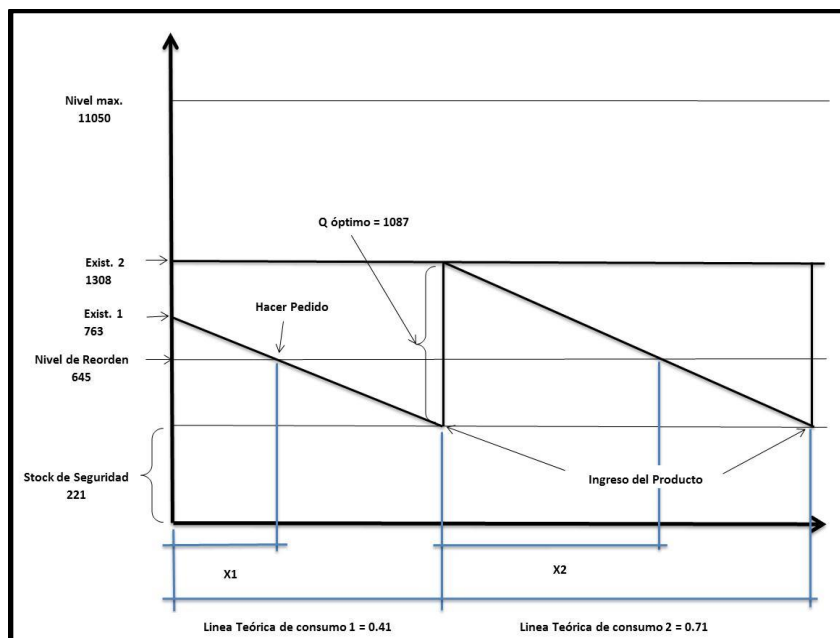
NR = nivel de re orden en unidades

X = tiempo de re orden (variable a calcular)

Nota: para interpretar el tiempo de reorden se debe convertir la cantidad de meses a días, multiplicando el valor de X por los treinta días que contiene un mes comercial. El análisis anterior, se aplica a cada uno de los nueve productos de mayor importancia dentro del inventario de la siguiente manera:

- Chicle cubo de la rosa

Figura 37. **Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos del producto chicle cubo, marca de la Rosa, para el segundo semestre 2016**



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:

$$\frac{0,41}{763-221} = \frac{X1}{763-645}$$

$$X1 = 0,09 \text{ meses}$$

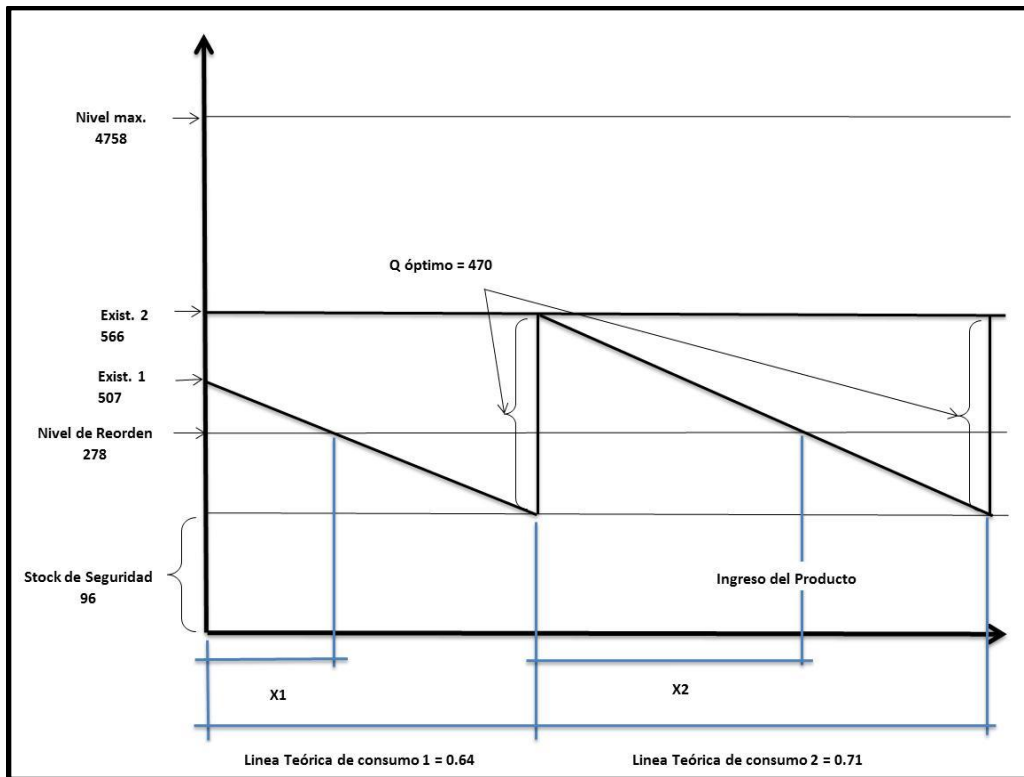
$$\frac{0,71}{1\,308-221} = \frac{X2}{1\,308-645}$$

$$X2 = 0,43 \text{ meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,09 meses (3 días), desde que inicia el segundo semestre, el cuál debe ingresar a 0,41 meses (12 días) para el primer ciclo y el segundo a 0,43 meses (13 días), después del ingreso del primer pedido, el cual deberá ingresar a 0,71 meses (21 días).

- Chicle cuatro pastillas de la Rosa

Figura 38. Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto chicle cuatro pastillas marca de la Rosa, para el segundo semestre 2016



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:

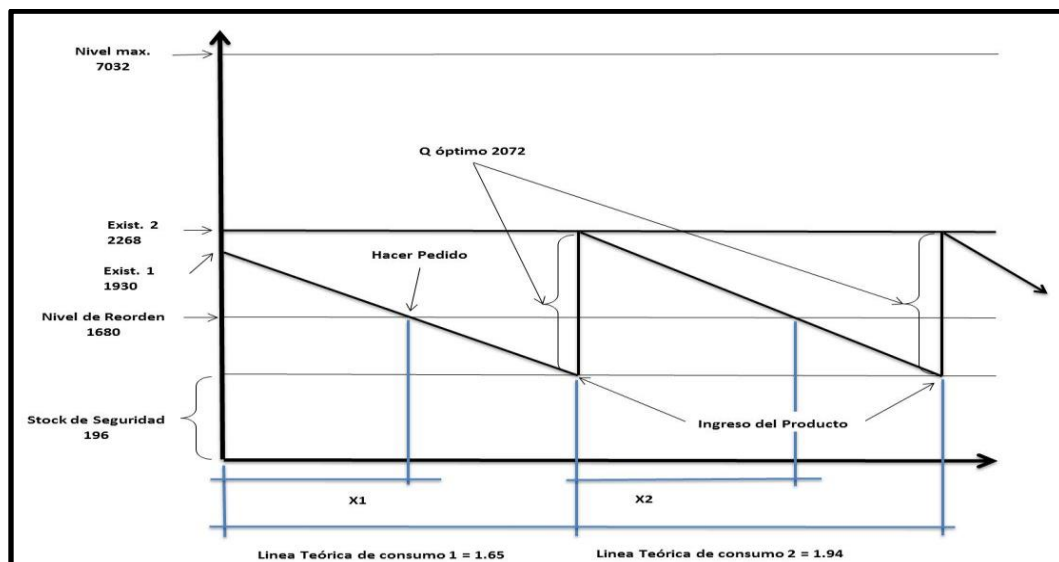
$$\frac{0,64}{506-96} = \frac{X1}{506-278} \quad X1=0,36\text{meses}$$

$$\frac{0,71}{566-96} = \frac{X2}{566-278} \quad X2 = 0,43\text{meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,36 meses (11 días) desde que inicia el segundo semestre, ingresando a 0,64 meses (19 días) para el primer ciclo y el segundo a 0,43 meses (13 días) después del ingreso del primer pedido e ingresará a 0,71 meses (21 días).

- Nucita trisabor 30/18 Nutresa

Figura 39. **Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto nucita trisabor marca Nutresa, para el segundo semestre 2016**



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:

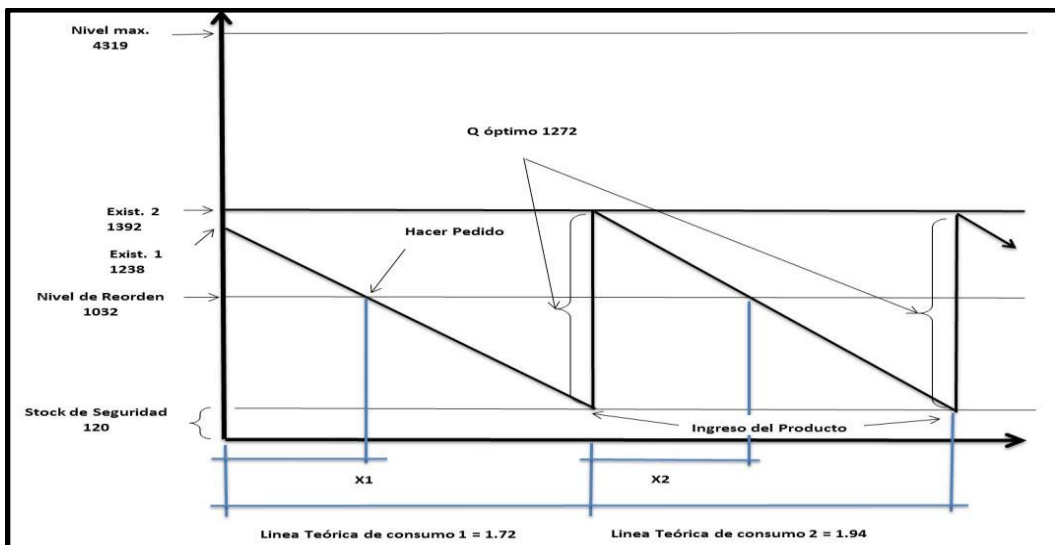
$$\frac{1,65}{1\ 930-196} = \frac{X1}{1\ 930-1680} \quad X1 = 0,24\text{meses}$$

$$\frac{1,94}{2\ 268-196} = \frac{X2}{2\ 268-1\ 680} \quad X2=0,55\text{meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,24 meses (7 días), desde que inicia el segundo semestre, ingresando a 1,65 meses (50 días), para el primer ciclo y el segundo a 0,55 meses (17 días) después del ingreso del primer pedido e ingresará a 1,94 meses (58 días).

- Chocolate cremino bicolor nutresa

Figura 40. **Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto chocolate cremino bicolor marca Nutresa, para el segundo semestre 2016**



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:



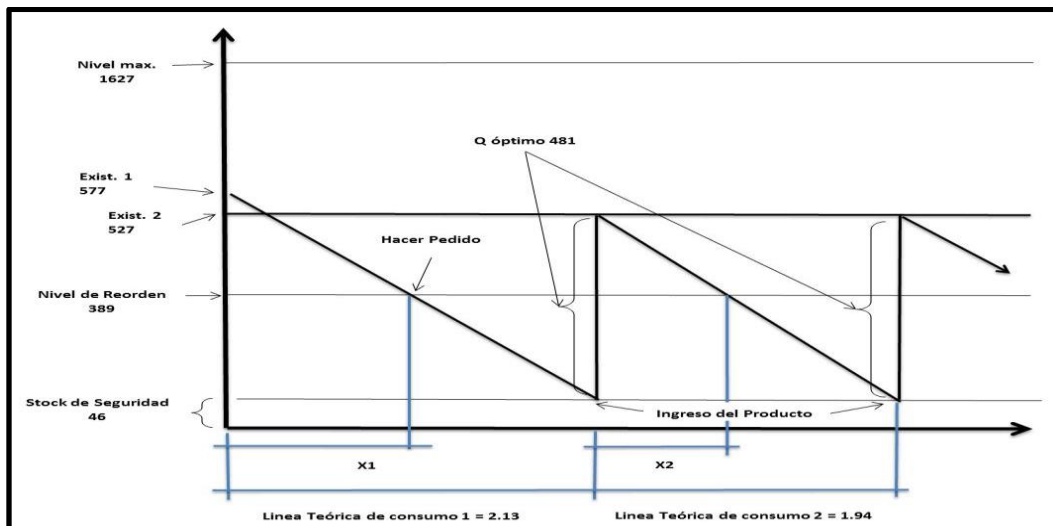
$$\frac{1,72}{1\ 238-120} = \frac{X1}{1\ 238-1032} \quad X1= 0,32 \text{ meses}$$

$$\frac{1,94}{1\ 392-120} = \frac{X2}{1\ 392-1\ 032} \quad X2=0,55 \text{ meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,32 meses (10 días) desde que inicia el segundo semestre, ingresando a 1,72 meses (52 días) para el primer ciclo y el segundo a 0,55 meses (17 días) después del ingreso del primer pedido e ingresará a 1,94 meses (58 días) de allí en adelante.

- Chocolate moneda oro Nutresa

Figura 41. **Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos del producto chocolate moneda oro marca Nutresa, para el segundo semestre 2016**



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:

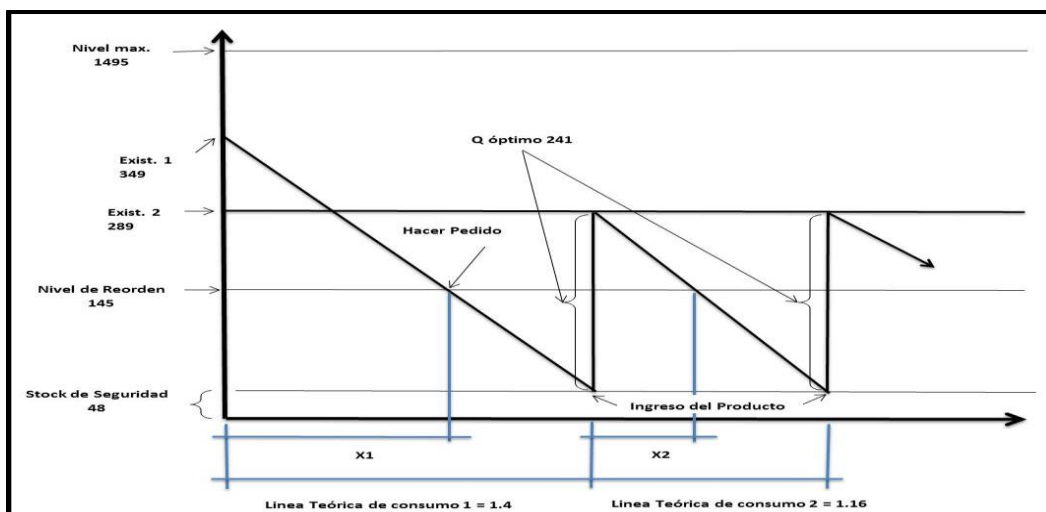
$$\frac{2,13}{577-46} = \frac{X1}{577-389} \quad X1 = 0,75 \text{ meses}$$

$$\frac{1,94}{527-46} = \frac{X2}{527-389} \quad X2 = 0,55 \text{ meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,75 meses (23 días) desde que inicia el segundo semestre, ingresando a 2,13 meses (64 días) para el primer ciclo y el segundo a 0,55 meses (17 días) después del ingreso del primer pedido e ingresará a 1,94 meses (58 días) de aquí en adelante.

- Bombón surtido venus

Figura 42. **Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos del producto bombón surtido marca Venus, para el segundo semestre 2016**



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:

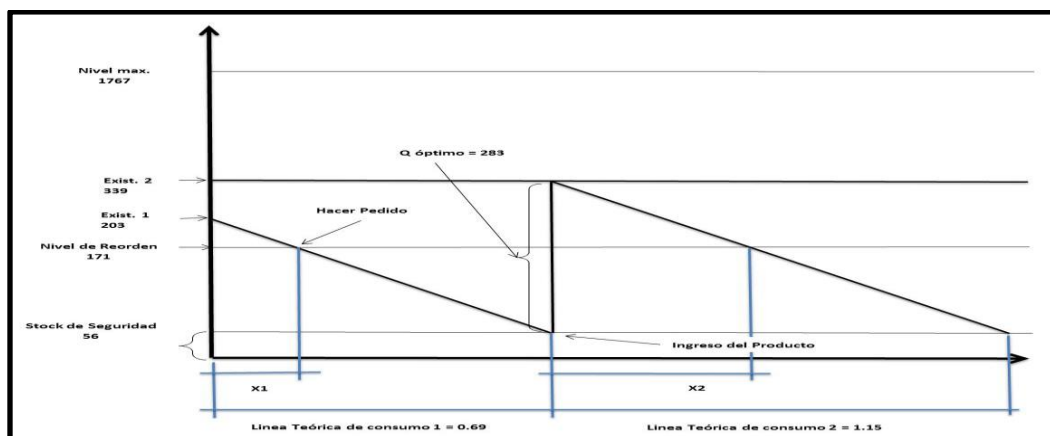
$$\frac{1,4}{349-48} = \frac{X1}{349-145} \quad X1 = 0,95 \text{ meses}$$

$$\frac{1,16}{289-48} = \frac{X2}{289-145} \quad X2 = 0,69 \text{ meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,95 meses (29 días) desde que inicia el segundo semestre, ingresando a 1,4 meses (42 días) para el primer ciclo y el segundo a 0,69 meses (21 días) después del ingreso del primer pedido e ingresará a 1,16 meses (35 días) de aquí en adelante.

- Jumbo candy mix 6/5lb. Venus

Figura 43. **Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto candy mix jumbo marca Venus, para el segundo semestre 2016**



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:

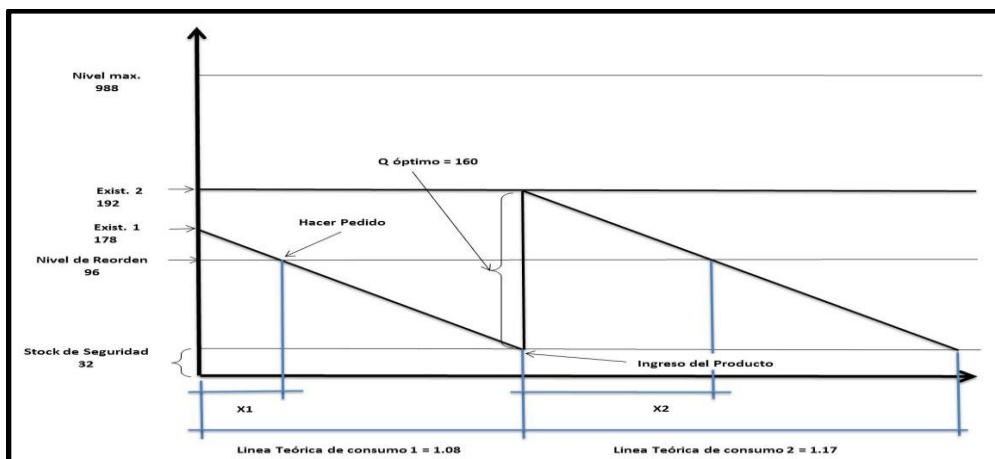
$$\frac{0,69}{203-56} = \frac{X1}{203-171} \quad X1 = 0,15 \text{ meses}$$

$$\frac{1,15}{339-56} = \frac{X2}{339-171} \quad X2 = 0,68 \text{ meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,15 meses (5 días) desde que inicia el segundo semestre, ingresando a 0,69 meses (21 días) para el primer ciclo, y el segundo a 0,68 meses (21 días) después del ingreso del primer pedido e ingresará a 1,15 meses (35 días) de aquí en adelante.

- Bombón yogurt fresa Venus

Figura 44. **Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos del producto bombón yogurt fresa, marca Venus, para el segundo semestre 2016**



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:

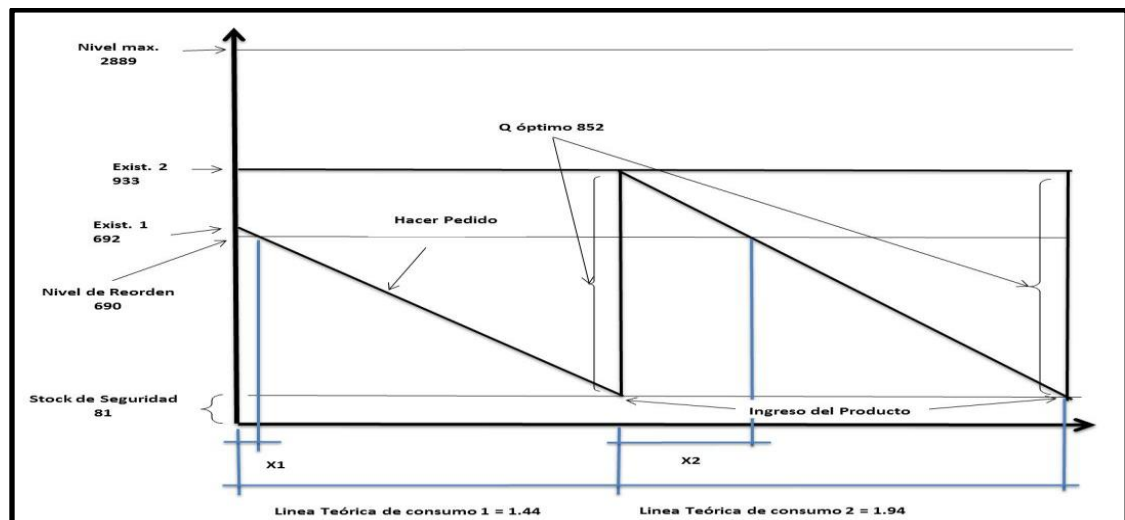
$$\frac{1,08}{179-32} = \frac{X1}{179-96} \quad X1 = 0,61 \text{ meses}$$

$$\frac{1,17}{192-32} = \frac{X2}{192-96} \quad X2 = 0,70 \text{ meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,61 meses (18 días) desde que inicia el segundo semestre, ingresando a 1,08 meses (35 días) para el primer ciclo y el segundo a 0,70 meses (21 días) después del ingreso del primer pedido e ingresará a 1,17 meses (35 días) de aquí en adelante.

- Muss napolitano 30/18 nutresa

Figura 45. **Diagrama de modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, del producto muss napolitano marca Nutresa, para el segundo semestre 2016**



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:

$$\frac{1,44}{692-81} = \frac{X1}{692-690} \quad X1 = 0,005 \text{ meses}$$

$$\frac{1,94}{933-81} = \frac{X2}{933-690} \quad X2 = 0,55 \text{ meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,005 meses (inmediatamente), desde que inicia el segundo semestre, ingresando a 1,44 meses (43 días) para el primer ciclo y el segundo a 0,55 meses (17 días) después del ingreso del primer pedido, el cual ingresará a 1,94 meses (58 días) de allí en adelante.

Una vez graficados los diagramas de inventario de cada uno de los productos, se procede a construir nuevamente una gráfica de inventario, pero esta vez por cada marca, esto con el fin de conocer los tiempos promedio de consumo de todos los productos de una marca determinada y de esta manera definir la planificación de pedidos por cada proveedor.

- Marca de la Rosa

Los datos de los productos marca de la Rosa se obtienen de la tabla correspondiente, con el fin de elaborar el diagrama de abastecimiento de inventario por proveedor, mediante los siguientes cálculos:

Existencia 1 de la Rosa = existencia 1 chicle cubo + existencia 1 chicle cuatro pastillas.

Existencia 2 de la Rosa = existencia 2 chicle cubo + existencia 2 chicle cuatro pastillas.

LTC 1 de la Rosa = existencia 1 de la Rosa / tamaño de lote

LTC 2 de la Rosa = existencia 2 de la Rosa / tamaño de lote

Los cálculos de las líneas teóricas de consumo para la marca de la Rosa, se muestran en la tabla LXXIV

Tabla LXXIV. **Cálculo de línea teórica de consumo por proveedor en meses, de la marca de la Rosa**

Producto	Tamaño de lote	Existencia (1)	Existencia (2)	LTC (1)	LTC (2)
		(unidades)		(meses)	
Chicle cubo - de la Rosa	11049,04	763,36	1308	0,41	0,71
Cuatro pastillas de la Rosa	4758,25	506,92	566	0,64	0,71
Total marca de la rosa	15807,29	1270,28	1874,00	0,48	0,71

Fuente: elaboración propia.

Mediante los datos proporcionados en la tabla LXII, se pueden obtener los siguientes datos por marca: cantidad óptima, *stock* de seguridad y nivel de reorden, aplicando las siguientes ecuaciones:

*Stock* de seguridad (de la Rosa) = *Stock* de seguridad (chicle cubo) + *Stock* de seguridad (cuatro pastillas).

N. Reorden (de la Rosa) = N. Reorden (chicle cubo) + N. Reorden (cuatro pastillas).

Q. Óptima (de la Rosa) = Q. Óptima (chicle cubo) + Q. Óptima (cuatro pastillas)

Los cálculos de las cantidades de abastecimiento para la marca de la Rosa, se muestran en la tabla LXXV.

Tabla LXXV. **Cálculo de cantidades de abastecimiento en unidades, por proveedor de la marca de la Rosa**

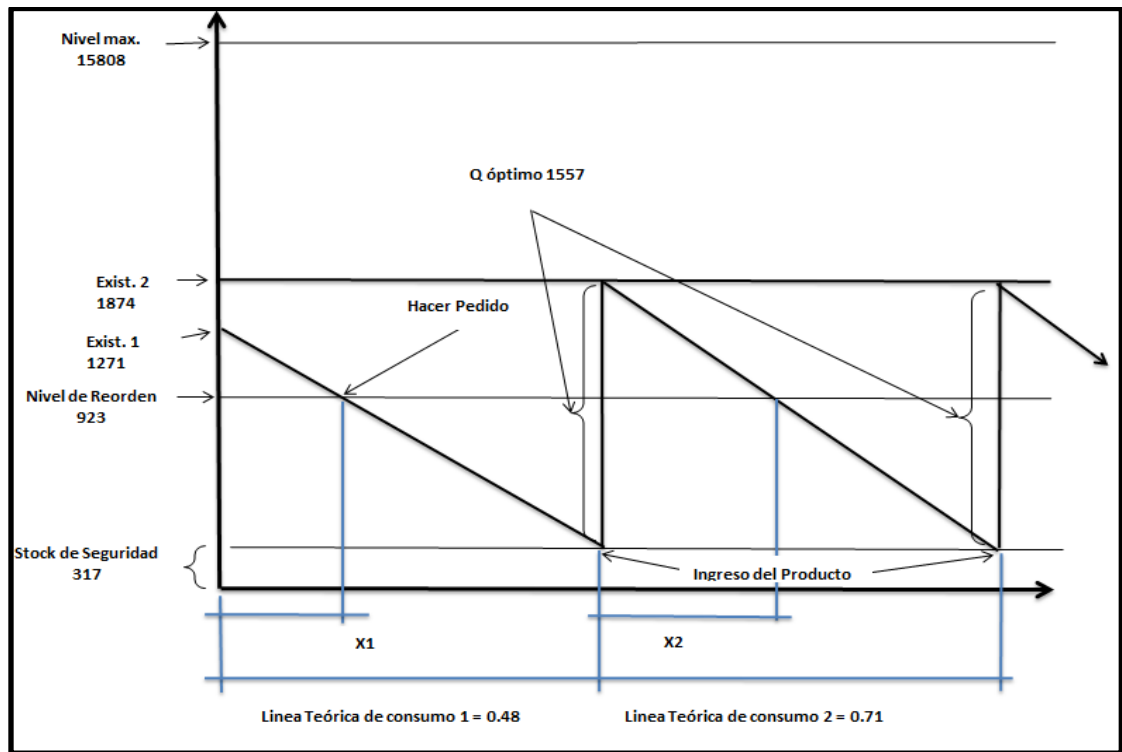
Producto	Stock de seguridad	Nivel de re orden	Cantidad óptima
	(unidades)		
Chicle cubo - de la Rosa	221	645	1 087
Cuatro pastillas de la Rosa	96	278	470
Total	317	923	1 557

Fuente: elaboración propia.

Una vez obtenidos los datos anteriores se puede construir un diagrama de abastecimiento de inventario de cada uno de los proveedores, de la misma manera que se llevó a cabo con cada uno de los productos.



Figura 46. Diagrama del modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, de la marca de la Rosa para el segundo semestre 2016



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:

$$\frac{0,48}{1271-317} = \frac{X1}{1271-923} \quad X1 = 0,175 \text{ meses}$$

$$\frac{0,71}{1874-317} = \frac{X2}{1874-923} \quad X2 = 0,433 \text{ meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,175 meses (5 días) desde que inicia el segundo semestre, ingresando a 0,48 meses (14 días) para el primer ciclo y el segundo a 0,433 meses (13 días) después del ingreso del primer pedido, el cual debe ingresar a 0,71 meses (21 días) de ahí en adelante.

- Marca Nutresa

Mediante las tablas LIX y LXII y aplicando los cálculos descritos anteriormente, correspondientes a los productos marca Nutresa, se obtienen los datos de las tablas LXXVI y LXXVII.

Tabla LXXVI. **Cálculo de líneas teóricas de consumo 1 y 2 en meses, por proveedor, de la marca Nutresa**

Producto	Tamaño de lote	Existencia (1)	Existencia (2)	LTC (1)	LTC (2)
	<b>(unidades)</b>			<b>(meses)</b>	
Nucita trisabor	7 031,46	1 930,06	2 268	1,65	1,94
Chocolate cremino bicolor	4 319,11	1 238,15	1 392	1,72	1,93
Chocolate moneda oro	1 626,27	577	527	2,13	1,94
Muss napolitano	2 888,58	691,4	933	1,44	1,94
<b>Total marca nutresa</b>	<b>15 865,42</b>	<b>4 436,61</b>	<b>5120,00</b>	<b>1,68</b>	<b>1,94</b>

Fuente: elaboración propia.

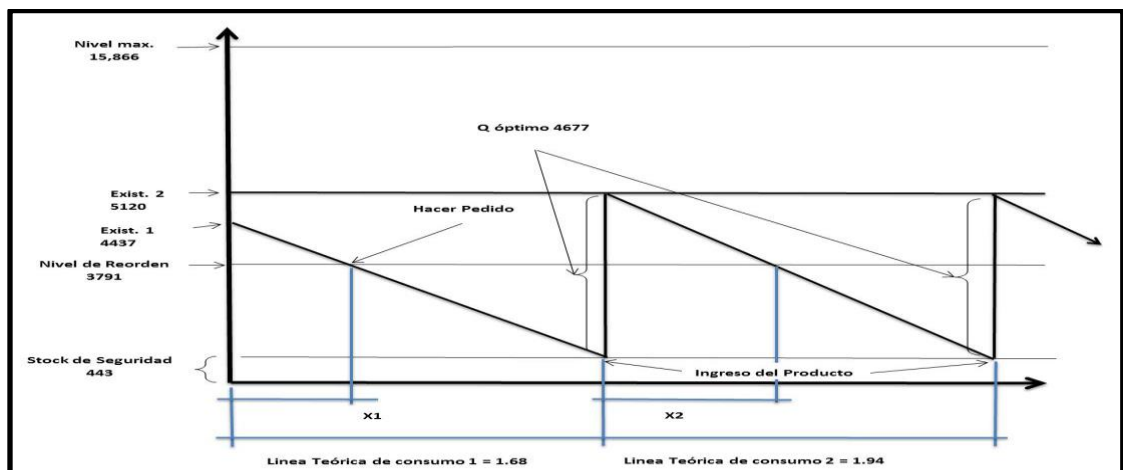
Tabla LXXVII. **Cálculo de cantidades de abastecimiento en unidades por proveedor, de la marca Nutresa**

Producto	Stock de seguridad	Nivel de re orden	Cantidad óptima
<b>(unidades)</b>			
Nucita trisabor	196	1 680	2 072
Chocolate cremino bicolor	120	1 032	1 272
Chocolate moneda oro	46	389	481
Muss napolitano	81	690	852
<b>Total marca nutresa</b>	<b>443</b>	<b>3 791</b>	<b>4 677</b>

Fuente: elaboración propia.

Una vez obtenidos los datos correspondientes a la marca Nutresa, se puede construir un diagrama de abastecimiento de inventario, el cual se visualiza de la figura 47.

Figura 47. **Diagrama del modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos de la marca Nutresa para el segundo semestre 2016**



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:

$$\frac{1,68}{4\ 437-443} = \frac{X1}{4\ 437-3791} X1 = 0,27 \text{ meses}$$

$$\frac{1,94}{5\ 120-443} = \frac{X2}{5\ 120-3791} X2 = 0,55 \text{ meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,27 meses (8 días) desde que inicia el segundo semestre, ingresando a 1,68 meses (50 días) para el primer ciclo y el segundo a 0,55 meses (17 días) después del ingreso del primer pedido e ingresará a 1,94 meses (58 días) de allí en adelante.

- Marca Venus

Mediante las tablas LIX y LXII se obtienen los datos correspondientes a los productos marca Venus, cuyos valores se pueden apreciar en las tablas LXXVIII y LXXIX

Tabla LXXVIII. **Cálculo de líneas teóricas de consumo 1 y 2 en meses, por proveedor, de la marca Venus**

Producto	Tamaño de lote	Existencia (1)	Existencia (2)	LTC (1)	LTC (2)
	(unidades)			(meses)	
Bombón surtido venus	1 494,62	348,58	289	1,40	1,16
Jumbo candy mix 6/5lb, venus	1 766,56	203	339	0,69	1,15
Bombón yougurt fresa venus	988,13	178,25	192	1,08	1,17
<b>Total marca venus</b>	<b>4 249,31</b>	<b>729,83</b>	<b>820,00</b>	<b>1,03</b>	<b>1,16</b>

Fuente: elaboración propia.

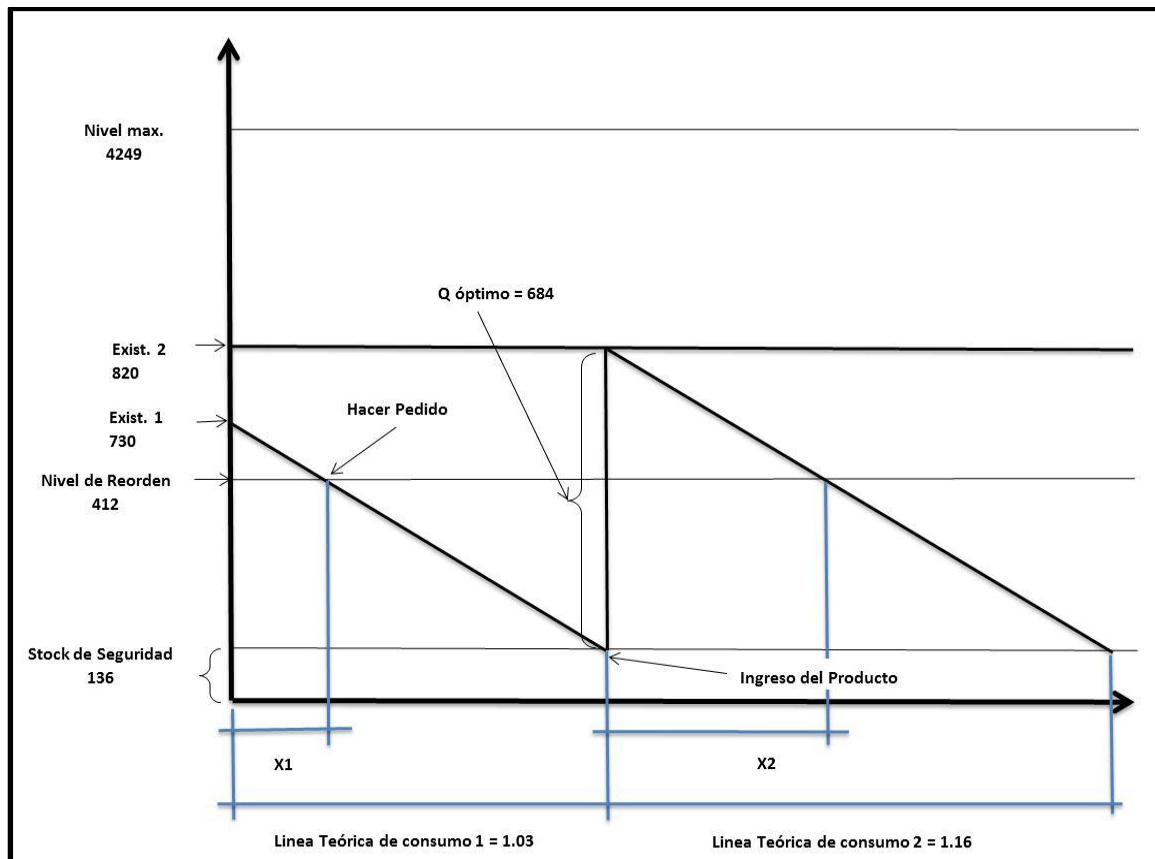
Tabla LXXIX. **Cálculo de cantidades de abastecimiento en unidades, por proveedor, de la marca Venus**

<b>Producto</b>	<b>Stock de seguridad</b>	<b>Nivel de reorden</b>	<b>Cantidad óptima</b>
	(unidades)		
Bombón surtido venus	48	145	241
Jumbo candy mix 6/5lb venus	56	171	283
Bombón yougurt fresa venus	32	96	160
Total marca venus	136,00	412,00	684,00

Fuente: elaboración propia.

Una vez obtenidos los datos correspondientes a la marca Venus, se puede construir un diagrama de abastecimiento de inventario, el cual se visualiza en la figura 48.

Figura 48. Diagrama del modelo de abastecimiento de inventario de lote económico sin faltantes permitidos, de la marca Venus para el segundo semestre 2016



Fuente: elaboración propia.

- Calculando tiempos de reorden:

$$\frac{1,03}{730-136} = \frac{X1}{730-412} \quad X1 = 0,55 \text{ meses}$$

$$\frac{1,16}{820-136} = \frac{X2}{820-412} \quad X2 = 0,69 \text{ meses}$$

Se prevé que se debe realizar el primer pedido a 0,55 meses (17 días) desde que inicia el segundo semestre, ingresando a 1,03 meses (31 días) para el primer ciclo y el segundo a 0,69 meses (21 días) después del ingreso del primer pedido e ingresará a 1,16 meses (35 días) de ahí en adelante.

### **2.3.3.7. Programación del abastecimiento de inventario**

En esta etapa se realiza un itinerario de pedidos que se realizarán a cada uno de los proveedores para el periodo constituido de julio a diciembre de 2016. Cada uno de ellos se enumera de forma correlativa y se establecen las fechas, tanto en las que se debe realizar un pedido, como la fecha en la cual se espera que el proveedor ejecute la entrega. Asimismo, se debe establecer la cantidad de unidades requeridas por producto en cada uno de los pedidos realizados. Para establecer las fechas en las que se debe poner cada uno de los pedidos y las fechas en las cuales se prevé que el proveedor los entregará, se debe revisar la interpretación realizada en cada uno de los diagramas de abastecimiento del apartado anterior.

Ejemplo:

La interpretación del diagrama representado en la figura 45, dice que se debe realizar el primer pedido a 0,09 meses (3 días), desde que inicia el segundo semestre, el cuál debe ingresar a 0,41 meses (13 días) para el primer ciclo y el segundo a 0,43 meses (13 días) después del ingreso del primer pedido, el cual deberá ingresar a 0,71 meses (21 días). Las cantidades programadas corresponden al Q. optimo calculado.

Por lo tanto, el primer pedido se debe realizar el tercer día de julio y se espera que el proveedor lo entregue a los trece días del mismo mes. Luego de trece días de recibir la mercadería del primer pedido, se debe realizar el segundo, en el día veintiséis del julio, cuyo ingreso se espera después de veintiún días, es decir, el cuarto día de agosto. La programación de pedidos e ingresos, del producto chicle cubo marca de la Rosa, se visualizan en la tabla LXXX.

Tabla LXXX. **Programación de pedidos e ingresos, del producto chicle cubo marca de la Rosa, para el segundo semestre 2016**

Año 2016	Julio		Agosto		Septiembre	Octubre		Noviembre		Diciembre	
<b>Orden de pedido</b>	Núm.1	Núm. 2	Núm. 3		Núm. 4	Núm. 5	Núm. 6	Núm. 7		Núm. 8	Núm. 9
<b>Fecha de pedido</b>	03-jul	26-jul	17-ago		09-sep	01-oct	23-oct	14-nov		06-dic	28-dic
<b>Unidades requeridas</b>	1 087	1 087	1 087		1 087	1 087	1 087	1 087		1 087	1 087
<b>Orden ingresada</b>	Núm.1		Núm. 2	Núm. 3	Núm. 4	Núm. 5		Núm. 6	Núm. 7	Núm. 8	
<b>Fecha de ingreso</b>	13-jul		04-ago	26-ago	18-sep	10-oct		01-nov	23-nov	15-dic	
<b>Unidades ingresadas</b>	1 087		1 087	1 087	1 087	1 087		1 087	1 087	1 087	

Fuente: elaboración propia.



El análisis anterior se debe aplicar para cada uno de los ocho productos restantes, mediante las interpretaciones de sus respectivos diagramas de abastecimiento de inventario.

**Tabla LXXXI. Programación de pedidos e ingresos del producto chicle cuatro pastillas, marca de la Rosa, para el segundo semestre 2016**

Año 2016	Julio	agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre
Orden de pedido	Núm.1	Núm. 2	Núm.3	Núm.4		Núm.5	Núm.6	Núm.7		Núm.8
Fecha de pedido	11-jul	02-ago	24-ago	16-sep		08-oct	30-oct	21-nov		13-dic
Unidades requeridas	470	470	470	470		470	470	470		470
Orden ingresada	Núm.1	Núm.2		Núm.3	Núm.4	Núm.5		Núm. 6	Núm.7	Núm.8
Fecha de ingreso	20-jul	11-ago		03-sep	25-sep	17-oct		08-nov	30-nov	22-dic
Unidades ingresadas	470	470		470	470	470		470	470	470

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXII. **Programación de pedidos e ingresos del producto nucita trisabor marca Nutresa, para el segundo semestre 2016**

Año 2016	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Orden de pedido	Núm. 1		Núm 2		Núm 3	
Fecha de pedido	07-jul		05-sep		03-nov	
Unidades requeridas	2 072		2 072		2072	
Orden ingresada		Núm. 1		Núm. 2		Núm. 3
Fecha de ingreso		19-ago		18-oct		16-dic
Unidades ingresadas		2 072		2 072		2 072

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXIII. **Programación de pedidos e ingresos, del producto cremino bicolor marca Nutresa, para el segundo semestre 2016**

Año 2016	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Orden de pedido	Núm. 1		Núm. 2		Núm. 3	
Fecha de pedido	10-jul		08-sep		06-nov	
Unidades requeridas	1272		1272		1272	
Orden ingresada		Núm. 1		Núm.2		Núm.3
Fecha de ingreso		21-ago		20-oct		18-dic
Unidades ingresadas		1 272		1 272		1 272

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXIV. **Programación de pedidos e ingresos, del producto chocolate moneda Oro marca Nutresa, para el segundo semestre 2016**

Año 2016	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Orden de pedido	Núm. 1		Núm. 2		Núm. 3		
Fecha de pedido	23-jul		20-sep		18-nov		
Unidades requeridas	481		481		481		
Orden ingresada			Núm. 1		Núm. 2	Núm. 3	
Fecha de ingreso			03-sep		01-nov	30-dic	
Unidades ingresadas			481		481	481	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXV. **Programación de pedidos e ingresos, del producto muss napolitano marca Nutresa, para el segundo semestre 2016**

Año 2016	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Orden de pedido	Núm. 1	Núm. 2		Núm. 3		Núm. 4	
Fecha de pedido	01-jul	29-ago		03-oct		26-dic	
Unidades requeridas	852	852		852		852	
Orden ingresada		Núm. 1		Núm. 2		Núm. 3	
Fecha de ingreso		13-ago		12-oct		10-dic	
Unidades ingresadas		852		852		852	

Fuente: elaboración propia.

**Tabla LXXXVI. Programación de pedidos e ingresos, del producto bombón surtido marca Venus, para el segundo semestre 2016**

<b>Año 2016</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	
<b>Orden de pedido</b>	<b>Núm. 1</b>		<b>Núm. 2</b>	<b>Núm. 3</b>	<b>Núm. 4</b>	<b>Núm.5</b>	
<b>Fecha de pedido</b>	29-jul		03-ago	08-oct	12-nov	17-dic	
<b>Unidades requeridas</b>	241		241	241	241	241	
<b>Orden ingresada</b>		<b>Núm. 1</b>	<b>Núm. 2</b>	<b>Núm. 3</b>	<b>Núm. 4</b>	<b>Núm. 5</b>	
<b>Fecha de ingreso</b>		11-ago	16-sep	21-oct	25-nov	30-dic	
<b>Unidades ingresadas</b>		241	241	241	241	241	

Fuente: elaboración propia.

**Tabla LXXXVII. Programación de pedidos e ingresos, del producto candy mix Jumbo marca Venus, para el segundo semestre 2016**

<b>Año 2016</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	
<b>Orden de pedido</b>	<b>Núm. 1</b>	<b>Núm. 2</b>	<b>Núm. 3</b>	<b>Núm. 4</b>	<b>Núm. 5</b>	<b>Núm. 6</b>	
<b>Fecha de pedido</b>	05-jul	09-ago	14-sep	19-oct	23-nov	28-dic	
<b>Unidades requeridas</b>	283	283	283	283	283	283	
<b>Orden ingresada</b>	<b>Núm. 1</b>	<b>Núm. 2</b>	<b>Núm. 3</b>		<b>Núm. 4</b>	<b>Núm. 5</b>	
<b>Fecha de ingreso</b>	20-jul	24-ago	29-sep		03-nov	08-dic	
<b>Unidades ingresadas</b>	283	283	283		283	283	

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXVIII. **Programación de pedidos e ingresos, del producto bombón yogurt fresa marca Venus, para el segundo semestre 2016**

Año 2016	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Orden de pedido</b>	<b>No.1</b>	<b>No.2</b>	<b>No.3</b>		<b>No.4</b>	<b>No.5</b>
<b>Fecha de pedido</b>	18-jul	22-ago	27-sep		01-nov	06-dic
<b>Unidades requeridas</b>	160	160	160		160	160
<b>Orden ingresada</b>		<b>No.1</b>	<b>No.2</b>	<b>No.3</b>	<b>No.4</b>	<b>No.5</b>
<b>Fecha de ingreso</b>		01-ago	06-sep	11-oct	15-nov	20-dic
<b>Unidades ingresadas</b>		160	160	160	160	160

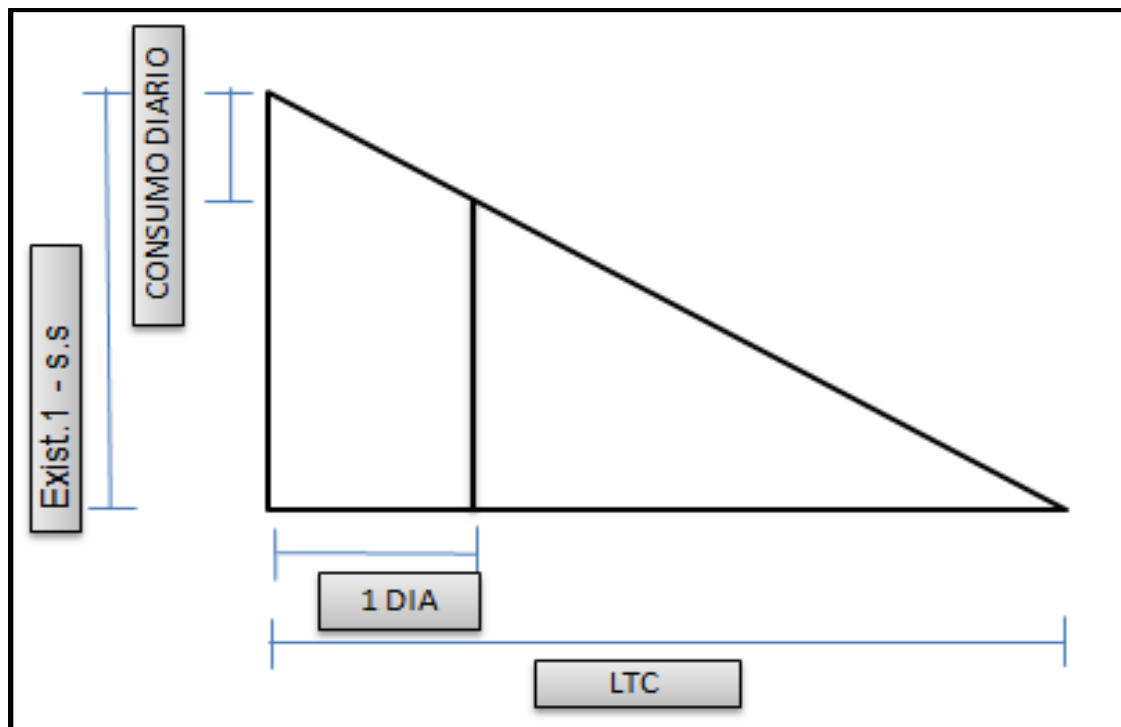
Fuente: elaboración propia.

- Programación para el abastecimiento por marca

La programación anterior corresponde a cada uno de los productos de mayor venta analizados por separado, sin embargo, debe hacerse por cada uno de los proveedores, debido a que las entregas se realizan por el total de productos que corresponde a cada proveedor, es decir, no es posible hacer un pedido de un solo producto a la vez, pues se debe ordenar cierta cantidad de cada producto en el mismo pedido. Por eso es necesario realizar una programación de abastecimiento por marca, en donde se visualicen las fechas en las que se ordenan los pedidos y en las que se espera que sean despachados, asimismo se deben visualizar las cantidades de cada uno de los productos de la marca, para esto es necesario aplicar los siguientes cálculos.

Consumo diario del producto: para conocer el consumo que experimenta un producto diariamente, es necesario considerar una demanda constante, mediante la cual se puede aplicar una relación de triángulos con los datos obtenidos en la construcción del diagrama de inventario de las figuras 54, 55 y 56, correspondientes al modelo de abastecimiento de cada una de las marcas. Los cálculos para determinar el consumo diario se realizan de la figura 49.

Figura 49. **Relación de triángulos para cálculo de consumo diario**



Fuente: elaboración propia.

$$\frac{LTC1}{Exist.1 - S.S} = \frac{UN DÍA}{CONSUMO DIARIO} \text{ Consumo diario} = \frac{UN DÍA * (Exist.1 - S.S)}{LTC1}$$

Ejemplo:

Según la figura anterior, correspondiente al diagrama de modelo de abastecimiento de inventario del producto chicle cubo marca de la Rosa, se obtienen los siguientes datos:

Existencia (1) = 763 unidades

S.S = 221 unidades

LTC1 = 0,41 meses (12 días)

Entonces:

Consumo diario (cubo)=

$$\frac{(1 \text{ día}) * (763 - 221 \text{ u.})}{12 \text{ días}} \text{ Consumo diario (cubo)} = 45 \text{ unidades}$$

Se estima que la demanda del producto chicle cubo marca de la Rosa, asciende a 45 unidades diariamente. El cálculo anterior debe ser realizado para cada uno de los productos de las tres marcas analizadas.

En la tabla LXXXIX se muestra el consumo diario que presenta cada uno de los productos de las tres marcas analizadas.

Tabla LXXXIX. **Consumo diario de los productos de mayor venta**

Marca	Producto	Consumo diario (unidades)
De la rosa	Chicle cubo	45
	Chicle cuatro pastillas	21
Nutresa	Nucita trisabor	35
	Chocolate cremino bicolor	22
	Chocolate moneda oro	8
	Muss napolitano	14
Vnus	Candy mix jumbo	7
	Bombón surtido	6
	Bombón yogurt	5

Fuente: elaboración propia.

Una vez obtenidos los datos correspondientes al consumo diario de cada uno de los productos, se puede programar el abastecimiento por cada uno de los proveedores. Según la figura correspondiente al diagrama de abastecimiento de inventario de la marca de la Rosa, la programación quedaría de la siguiente forma.



Tabla XC. **Programación de abastecimiento de inventario de la marca de la Rosa, para el segundo semestre 2016**

	Julio		Agosto		Septiembre	Octubre		Noviembre	Diciembre
Núm. Orden de pedido	Núm. 1	Núm. 2	Núm. 3		Núm. 4	Núm. 5	Núm. 6	Núm. 7	Núm. 8
Día de pedido	07-jul	29-jul	20-ago		12-sep	04-oct	26-oct	17-nov	09-dic
Núm. de orden ingresada	Núm. 1		Núm. 2	Núm. 3	Núm. 4	Núm. 5		Núm. 6	Núm. 7
Día ingreso de pedido	16-jul		07-ago	29-ago	21-sep.	13-oct		04-nov	26-dic
Unidades	1 653	1 557	1 557	1 557	1 557	1 557	1 557	1 557	1 557
Cubo	1 267	1 087	1 087	1 087	1 087	1 087	1 087	1 087	1 087
Cuatro pastillas	386	470	470	470	470	470	470	470	470

Fuente: elaboración propia.

Debido a que la programación de abastecimiento de la marca de la Rosa inicia el día (7 de julio) y en la programación individual del producto chicle cubo se inicia el día 3 de julio, se deben tomar en cuenta los cuatro días de diferencia, multiplicándolos por el consumo diario de dicho producto. Es por esto que se observa la cantidad de 1267 unidades en el primer periodo y 1087 en el resto. El análisis anterior se realiza para cada uno de los ocho productos restantes de las tres marcas analizadas.

**Tabla XCI. Programación de abastecimiento de inventario de la marca Nutresa, para el segundo semestre 2016**

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Núm. orden de pedido	núm. 1		núm. 12		núm. 3	
Día de pedido	08-jul		06-sep		04-nov	
Núm. de orden ingresada		núm. 1		núm. 2		núm. 3
Día ingreso de pedido		20-ago		19-oct		17-dic
Unidades	4 651	4 651	4 677	4 677	4 677	4 677
Nucita trisabor 30/18	2 107	2 107	2 072	2 072	2 072	2 072
Cremino bicolor	1 230	1 230	1 272	1 272	1 272	1 272
Choc. moneda oro	364	364	484	484	484	484
Muss napolitano 30/18	950	950	852	852	852	852

Fuente: elaboración propia.

**Tabla XCII. Programación de abastecimiento de inventario de la marca Venus, para el segundo semestre 2016**

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Núm. orden de pedido	Núm. 1	Núm. 2	Núm.3	Núm. 4		Núm.5
Día de pedido	17-jul	21-ago	26-sep	31-oct		05-dic
Núm. de orden ingresada	Núm. 1		Núm.2	Núm.3	Núm.4	Núm. 5
Día ingreso de pedido	31		5	10	14	19
Unidades	679	684	684	684	684	684
Bombón surtido	157	241	241	241	241	241
Jumbo candy mix	367	283	283	283	283	283
Bombón yougurt fresa	155	160	160	160	160	160

Fuente: elaboración propia.

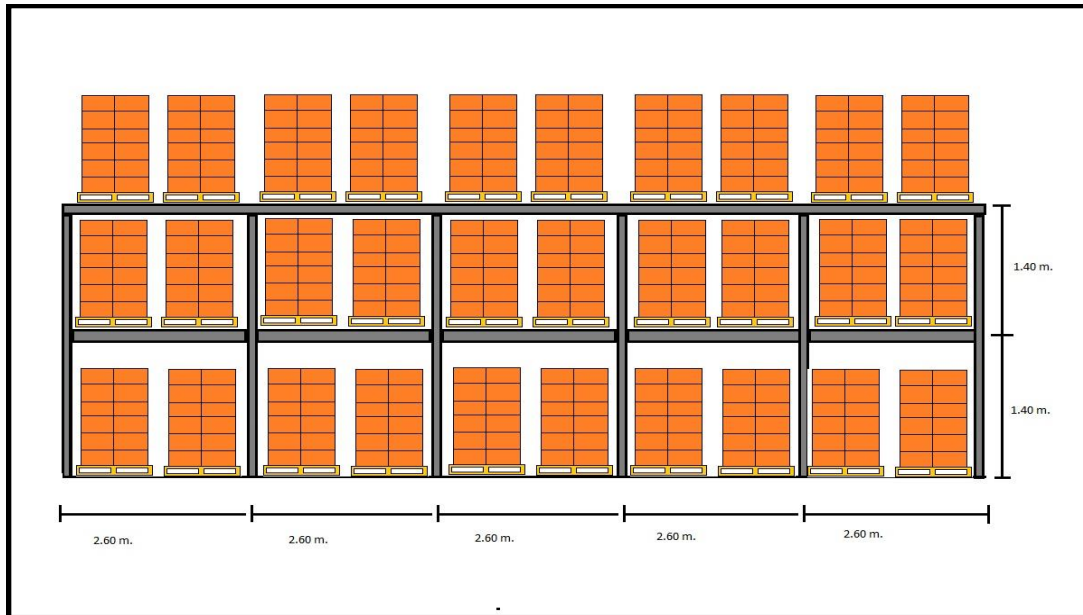
#### **2.3.4. Distribución y almacenaje en bodega**

Para maximizar el aprovechamiento de la bodega, se ha propuesto implementar una parte de almacenamiento horizontal de piso y otra parte de almacenamiento vertical, utilizando las estructuras existentes en la bodega actual. Esto se puede lograr mediante la reubicación de dichas estructuras, reforzándolas con más vigas, mediante las cuales se pueda formar una estantería para poder almacenar la mercadería de una manera segura.

La bodega contará con dos estanterías dobles de tres niveles, destinadas al almacenaje de los productos que poseen un valor intermedio dentro del inventario, debido a que estos son de demanda y precio moderados.

Una de las estanterías estará formada por cinco compartimentos horizontales de cada lado, con tres niveles cada uno, formando treinta celdas en total. La segunda estará formada por seis compartimentos iguales formando treinta y seis celdas. La forma de las estanterías se muestra en la figura 50.

Figura 50. Vista del diseño de estantería de almacenaje



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2014.

En total las dos estructuras tendrán capacidad de almacenar 132 tarimas, con una estibación máxima de seis cajas de altura por un máximo de tres cajas a lo ancho y cuatro de profundidad.

Materiales necesarios:

- Set de 64 vigas de acero tipo IK45 de 2,60m. de largo con capacidad de 5 000 lb. Por par de vigas.
- Set de 160 pernos de anclaje de ½ X 3 pulgadas
- Set de 384 tornillos de 3/8 X 1 pulgadas
- Costo estimado: Q 40 000,00

Es necesario contar con un apilador de tarimas, debido a que las estanterías poseen tres niveles para almacenamiento vertical.

- Descripción:
  - Peso máximo: 1 500 Kg
  - Altura de elevación máxima: 3,00 m
  - Tipo de funcionamiento: hidráulico – manual
  - Precio estimado: Q 20 000,00

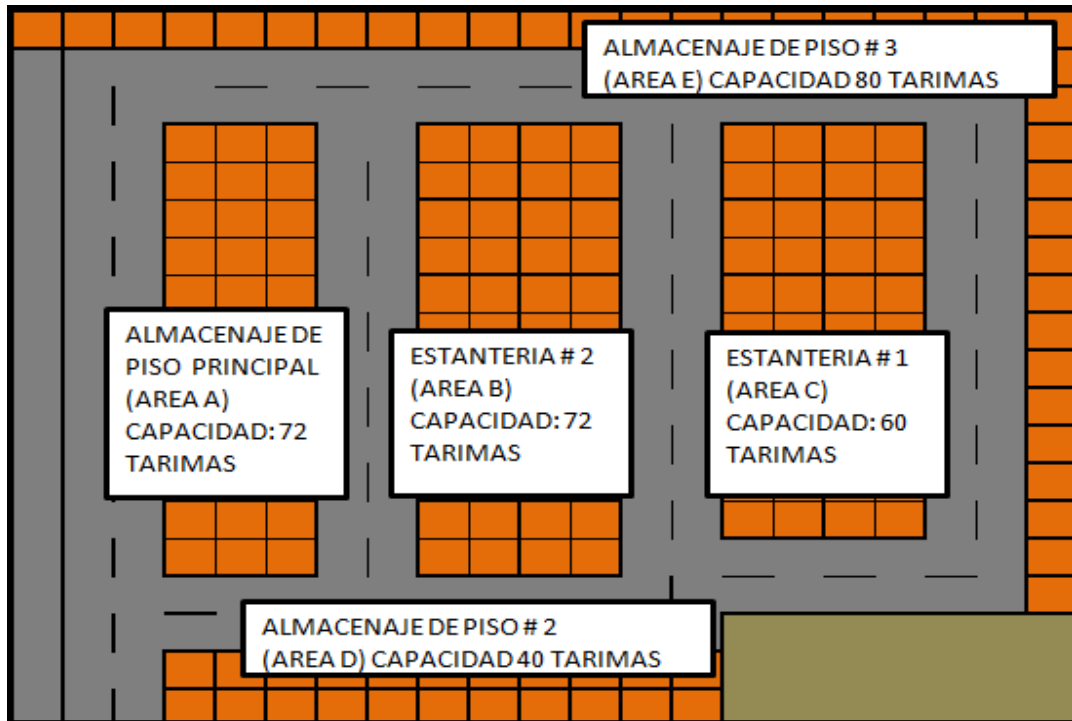
Figura 51. **Apilador hidráulico manual**



Fuente: La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A. Área de Bodega.

La distribución del almacenaje propuesta, se visualiza de la figura 52.

Figura 52. Vista de la distribución propuesta del almacenaje



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2014.

- Clasificación de la mercadería almacenada

De acuerdo con el análisis de clasificación de productos se debe distribuir la mercadería en una forma adecuada para darle prioridad principal a los productos clasificados como tipo A, una prioridad intermedia a los productos clase B y un control rutinario a los productos clase C. Para esto es necesario almacenarlos en lugares cuya accesibilidad y control sean adecuados a la importancia de la clasificación de dichos productos.

Ejemplo:

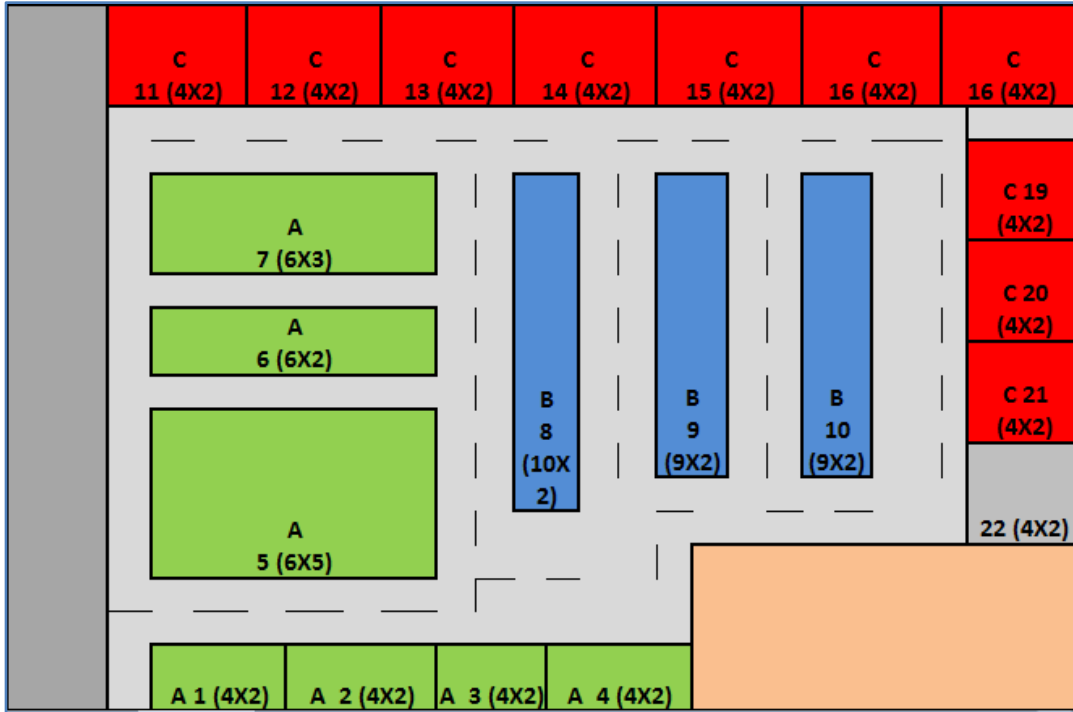
Los productos clase A, correspondientes a la marca de la Rosa, deben localizarse en el lugar más accesible del área de carga y descarga, ya que son productos de gran demanda. Asimismo el lugar donde se almacene debe estar localizado en un área amplia y de fácil acceso para evitar daños al momento de manipularlos y llevar un control minucioso del almacenaje del producto.

Por otro lado, los productos clase B, se deben localizar en un lugar seguro y de fácil acceso, sin embargo, estos poseen menor prioridad de control, por lo que se les puede almacenar en estanterías, en donde se puedan contabilizar de una forma rápida y que se pueda acceder fácilmente a cantidades moderadas de ellos.

Por último, los productos clase C, poseen una gran variedad y poco valor dentro del inventario, por lo que se pueden almacenar en lugares de difícil acceso y pueden localizarse en puntos alejados del área de carga y descarga, ya que las cantidades de estos productos que se manipulan, son de pequeñas magnitudes.

La clasificación de la mercadería dentro de la bodega de almacenaje, se distribuye como indica la figura 53.

Figura 53. **Distribución de la mercadería, según su clasificación de valor dentro del inventario**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2014.

En la figura 53 se puede visualizar cada una de las áreas destinadas al almacenaje de los productos, según el valor que representen dentro del inventario, junto a la capacidad de tarimas que puede admitir. Para los productos clase A, se proponen los segmentos más próximos al área de carga y descarga, debido a que son áreas de fácil acceso, que permiten manipular grandes cantidades de un mismo producto y de la misma manera, permite llevar un control específico del almacenaje de la mercadería. Los productos clase B se encuentran distribuidos en las estanterías propuestas, ya que las cantidades de demanda y control necesario para estos productos, son moderados.



Y los productos clase C se encuentran distribuidos en los extremos de la bodega, ya que las cantidades demandadas de estos productos son menores y se puede acceder a ellas en lugares lejanos y de difícil acceso.

### **2.3.5. Parámetros de implementaciones del sistema de inventario**

La implementación del sistema de inventario, es la última fase del diseño, es aquí donde se definen cada uno de los indicadores que representan una medición del funcionamiento de los siguientes factores: modelo de abastecimiento, análisis de la demanda, clasificación y distribución de productos almacenados.

Los parámetros utilizados para medir el funcionamiento del sistema de inventario son los siguientes:

- Análisis de costos
- Evaluación del modelo de abastecimiento mediante indicadores

#### **2.3.5.1. Análisis de costos**

Los costos de la implementación del sistema corresponden a los elementos que se analizarán como son la realización de pedidos, almacenaje, personal, distribución y almacenaje, entre otros.

### 2.3.5.1.1. Costos por realización de pedidos

Cada vez que se pone un pedido se incurre en un costo de operación, pues el personal dedicado a dicha operación, debe realizar trámites fiscales, aduaneros y legales.

Tabla XCIII. Costos de realización de pedidos

Operación	Costo (Q)
Permiso de importación	Q200,00
Transporte de la importación	Q1 500,00
Seguridad	Q800,00
<b>Total operaciones</b>	<b>Q2 500,00</b>

Fuente: La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.

### 2.3.5.1.2. Costos de almacenaje

Son los costos que se presentan al momento de poseer mercadería almacenada, y se debe tomar en cuenta que a mayor cantidad de mercadería, mayor es dicho costo. Sin embargo, los siguientes datos fueron proporcionados por el departamento de contabilidad, pues es el encargado de llevar el control financiero de la empresa. Los costos de almacenaje se dividen en cuatro operaciones principales: almacenaje de mercadería, pérdidas de producto, mantenimiento del almacenaje y equipo de manipulación de mercadería, tal como se muestra en la tabla XCIV en valores mensuales.

Tabla XCIV. **Costos de realización de almacenaje**

<b>Operación</b>	<b>Costo (Q)</b>
Almacenaje mercadería	Q15 000,00
Producto en mal estado	Q4 000,00
Mantenimiento	Q3 000,00
Equipo	Q200,00
<b>Total operaciones</b>	<b>Q22 200,00</b>

Fuente: La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.

### 2.3.5.1.3. **Gastos de personal**

Es la remuneración mensual que se le paga a cada uno de los encargados del control del inventario, pues es necesario que exista personal destinado únicamente a dichas actividades. Entre el personal se encuentran los encargados de operaciones de bodega, el encargado de compras y los operarios de bodega, tal como se muestra en la tabla XCV, cuya información fue proporcionada por el departamento de contabilidad general:

Tabla XCV. **Gastos de personal**

<b>Personal</b>	<b>Costo (Q)</b>
Encargado de compras	Q5 000,00
Encargado de operaciones	Q5 000,00
Operarios de bodega	Q31 200,00
<b>Total personal</b>	<b>Q41 200,00</b>

Fuente: La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.

#### **2.3.5.1.4. Costos de distribución y almacenaje**

Dentro de la propuesta de mejora se encuentra la utilización de las estanterías disponibles dentro de la bodega, para esto es necesario equiparlas con el equipo descrito en el apartado (2.3.4). Los costos para llevar a cabo la instalación y emplear el equipo necesario son los siguientes:

Tabla XCVI. **Costos de instalación y equipo para estanterías de almacenaje**

<b>Equipo</b>	<b>Costo (q)</b>
Set de vigas	Q32 000,00
Set de pernos de anclaje	Q2 200,00
Set de tornillos de acero	Q800,00
Instalación	Q5 000,00
Apilador hidráulico manual	Q20 000,00
<b>Total</b>	<b>Q60 000,00</b>

Fuente: elaboración propia.

#### **2.3.5.2. Evaluación del sistema de inventario mediante indicadores**

Para realizar un adecuado abastecimiento de inventario el personal de logística debe mantener una constante revisión, tanto del sistema de cómputo, como de las existencias físicas de la bodega, con el fin de visualizar los productos que se acercan a la cantidad mínima de seguridad y con esto notificar al departamento de compras para que realice las operaciones correspondientes, para llevar a cabo una nueva compra.

El departamento de compras debe solicitar constantemente la información del estado de las existencias de la bodega al personal de logística, también debe solicitar al personal encargado de cómputo el historial de ventas de los últimos tres o más años de venta por producto; mensualmente para que se puedan realizar los pronósticos correspondientes de las ventas de un periodo futuro.

#### **2.3.5.2.1. Indicadores de control de inventario**

En el tema del control de inventarios, como en muchos otros, existen aspectos que no se tienen en cuenta dentro de los cálculos, pues muchas veces estos no pueden ser medidos de forma directa, sin embargo, para controlar y llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos, es necesario medir cada uno de los aspectos que de alguna manera llegan a afectar las actividades. Para medir dichos aspectos, es necesario calcular los indicadores del control de inventario y deben poseer las siguientes características:

- Deben ser medibles numéricamente
- Deben tener interpretación
- Indican el grado de factibilidad de una situación
- Indican el cambio de una situación respecto a otra

Los indicadores de control de inventario más importantes se describen de la siguiente forma.

- Indicador de rotación de inventario: da a conocer la cantidad de veces que ha rotado el inventario de un producto durante un tiempo determinado, es decir, cuántas veces ha pasado dicho producto por la bodega durante cierto tiempo. Y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Rotación periodo} = \frac{\text{venta total del periodo}}{\text{valor promedio del inventario}}$$

Ejemplo:

Las ventas totales del producto chicle cubo, marca de la Rosa, correspondientes al periodo comprendido julio y diciembre de 2015, se muestran en la tabla XCVII.

Tabla XCVII. **Venta mensual del producto chicle cubo marca de la Rosa, del segundo semestre 2015**

Mes	Venta (Q)
<b>Julio</b>	Q604 486,17
<b>Agosto</b>	Q399 497,60
<b>Septiembre</b>	Q625 805,64
<b>Octubre</b>	Q482 017,00
<b>Noviembre</b>	Q586 174,71
<b>Diciembre</b>	Q840 026,18
<b>Total</b>	<b>Q3 538 007,30</b>

Fuente: La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.

Según el departamento de contabilidad general el valor promedio del inventario de este producto para el periodo, asciende a Q 765 000,00.

Entonces:

$$\text{Rotación} = \frac{Q\ 3\ 538\ 007,30}{Q\ 765\ 000,00} \text{ Rotación} = 4,63 = 4 \text{ veces}$$

El inventario del producto chicle cubo, marca de la Rosa en el segundo semestre del año 2015 pasó aproximadamente 4 veces por la bodega de almacenaje.

- Permanencia del inventario: indica el tiempo que pasa el inventario de cierto producto almacenado en la bodega con respecto a un periodo en específico. Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Permanencia de inv.} = \frac{\text{valor del inventario del periodo}}{\text{venta promedio del periodo}} * \text{Núm. días}$$

Ejemplo:

El producto chicle cubo, marca de la Rosa, según la tabla XCVII, presenta un total de Q3 538 007,30 en ventas durante el segundo semestre de 2015, por lo que el promedio de ventas mensual, corresponde a Q589 667,88 y el valor del inventario de dicho producto en el semestre, según el departamento de contabilidad, es de Q765 000,00 correspondiente a Q127 500,00 mensual.

Entonces:

$$\text{Permanencia de inv.} = \frac{Q\ 127\ 500,00}{Q\ 589\ 667,88} * 30 \text{ días Permanencia} = 6,5 = 7 \text{ días.}$$

El producto permanece un aproximado de siete días almacenado en la bodega, antes de ser vendido.

- Indicador de vejez de inventario: ayuda a controlar la cantidad de mercadería que ha permanecido por mucho tiempo almacenada y que ha sufrido daños o vencimiento, es decir, el producto en mal estado.

$$\text{Vejez de inventario} = \frac{\text{Núm. merc. dañada} + \text{Núm. merc. vencida}}{\text{Núm. merc. disponible en inventario}} * 100$$

Ejemplo:

Según el informe de existencias realizado por el encargado de operaciones de bodega, los productos de la marca de la Rosa, presentan los siguientes datos:

Tabla XCVIII. **Informe de existencias de productos marca de la Rosa al final del mes de enero 2015**

	Mal estado	Vencido	Disponible
<b>Chicle cubo</b>	26	8	200
<b>Chicle cuatro pastillas</b>	31	2	325
<b>Chicle cubin</b>	6	0	126
<b>Chicle pinta t</b>	0	0	30
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>10</b>	<b>681</b>

Fuente: La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.

Entonces:

$$\% \text{ vejez de inv. (Cubo)} = \frac{26+8}{200} * 100 \text{ Vejez de inv. (Cubo)} = 17 \%$$



Según el análisis anterior, existe un 17 % de producto dañado o caducado dentro del inventario del producto chicle cubo marca de la Rosa, al final del mes de enero de 2015.

#### **2.3.5.2.2. Indicadores de calidad**

Son valores de utilidad en el control de calidad, muestran el grado de la eficacia de las actividades que se realizan en el departamento de compras y en el de despachos.

- Indicador de eficacia de despachos: da a conocer el cumplimiento a tiempo con el que se realizan los despachos, puede ser utilizado para medir los despachos de compras o despachos de ventas y se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Eficacia de despachos} = \frac{\text{Núm. despachos cumplidos}}{\text{Núm. total de pedidos}} * 100$$

Ejemplo:

Al final de la primera semana del mes de febrero del 2015, se contabiliza un total de 80 pedidos, de los cuales 17 no fueron entregados a los clientes, según el informe proporcionado por el encargado de despachos.

Tabla XCIX. **Informe de despachos entregados**

AÑO	2015		
MES	2		
DIA	1 AL 7		
<b>Etiquetas de fila</b>		<b>Suma de pedidos</b>	
TOTAL PEDIDOS ENTREGADOS			63
TOTAL PEDIDOS PENDIENTES			17
<b>Total general</b>			<b>80</b>

Fuente: La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.

Entonces:

$$\% \text{ eficacia de despachos} = \frac{63}{80} * 100$$

El total de pedidos despachados representa un 78,75 % de los pedidos que los clientes realizaron en total.

- Indicador de calidad del despacho: indica la cantidad de pedidos que se despacharon completamente en relación a todos los pedidos realizados.

$$\% \text{ calidad de despacho} = \frac{\text{Núm. despachos completos}}{\text{Núm. total de pedidos}} * 100$$

Ejemplo:

Según el informe de despachos, hubo un total de 80 pedidos, de los cuales únicamente 63 fueron despachados, como se muestra en el siguiente informe proporcionado por el encargado de despachos del departamento de logística.

Tabla C. **Informe de despachos incompletos**

AÑO	2015		
MES	2		
DIA	1 AL 7		
<b>Etiquetas de fila</b>		<b>Suma de pedidos</b>	
TOTAL PEDIDOS COMPLETOS			59
TOTAL PEDIDOS INCOMPLETOS			4
<b>Total general</b>			<b>63</b>

Fuente: La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.

$$\% \text{ calidad de despachos} = \frac{59}{80} * 100 \% \text{ calidad} = 73,75 \%$$

Del total de pedidos realizados, únicamente el 73,75 % se despacharon con la mercadería completa.



### **3. ANÁLISIS DE USO ENERGÉTICO Y PROPUESTA PARA UNA MEJOR UTILIZACIÓN DEL RECURSO ELÉCTRICO**

#### **3.1. Análisis de la situación actual**

Actualmente, dentro de las instalaciones de la compañía, la realización de las actividades diarias, dependen en gran parte de la asistencia de equipos eléctricos y electrónicos, por lo que se incurre en gastos de energía eléctrica. Cabe mencionar que la energía eléctrica, como muchos otros, es un recurso limitado, tanto para la compañía, como para el país y el mundo en general, tomando en cuenta que su utilización produce efectos al medio ambiente, debido a esto es necesario que los usuarios tomen el control del consumo que realizan para evitar desperdiciar el recurso.

##### **3.1.1. Diagnóstico energético actual de equipos eléctricos y electrónicos**

El exceso en el consumo de energía eléctrica tiene su origen en una serie de posibles causas, por lo que es necesario realizar un adecuado diagnóstico. Dicho diagnóstico es producto de una observación de campo realizada dentro de las instalaciones de la empresa.

###### **3.1.1.1. Diagrama de causa y efecto**

El problema principal o el efecto, en este caso se describe como un exceso en el consumo de energía eléctrica, lo cual tiene una gama de posibles causas, divididas en seis ramas generales: mano de obra, maquinaria o equipo,

método de utilización, medio ambiente, materia prima y la medida de utilización. Para construir el diagrama de causa y efecto es necesario realizar una inspección visual en cada una de las áreas de trabajo, con el fin de observar las actividades y prácticas que se llevan a cabo en ellas y así diagnosticar posibles causas de la problemática correspondiente al exceso en el consumo eléctrico. Una vez construido el listado con las posibles causas observadas mediante la inspección, se deben clasificar en las diferentes categorías del diagrama de causa y efecto, tal como se muestra en la tabla CL.

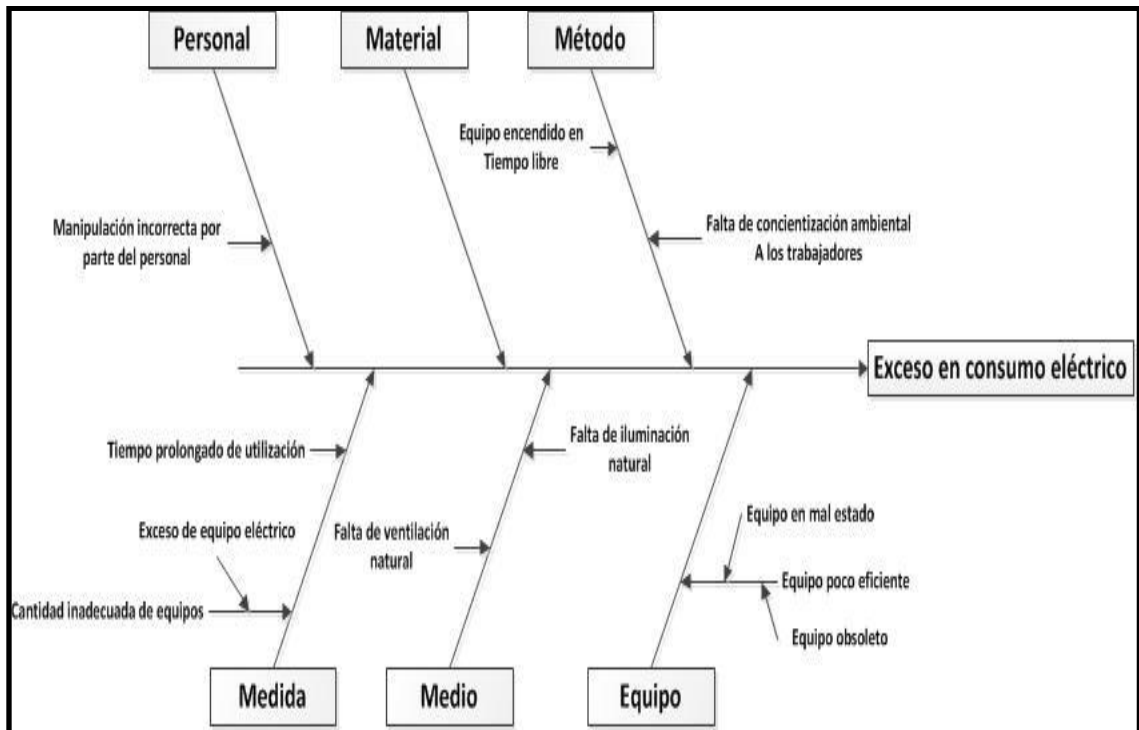
Tabla CL. **Categorías del diagrama de causa y efecto**

<b>Personal</b>	<b>Material</b>	<b>Método</b>
Manipulación incorrecta por parte del personal		Método incorrecto de manipulación de equipo
		Equipo encendido en tiempo libre
		Falta de concientización ambiental
<b>Medida</b>	<b>Medio</b>	<b>Equipo</b>
Cantidad inadecuada de equipos	Falta de iluminación natural	Equipos obsoletos
Tiempo de utilización prolongado	Falta de ventilación natural	Equipos en mal estado
	Áreas con equipos innecesarios	

Fuente: elaboración propia.

La forma del diagrama de causa y efecto para la problemática correspondiente al exceso del consumo eléctrico, se visualiza en la figura 54.

Figura 54. **Diagrama de causa y efecto de consumo eléctrico actual de la empresa**



Fuente: elaboración propia.

Para determinar la importancia de cada una de las causas es necesario realizar un análisis de ponderación, esto consiste en evaluar cada una de las causas posibles y darles una puntuación a criterio, según la observación de campo realizada en un rango de 0 a 100, luego se hace un cálculo de participación de cada una de las causas y sub causas para finalmente hacer una clasificación de nivel de importancia. Para realizar este procedimiento, es necesario emplear el análisis de Pareto 80-20 clasificando cada causa en categorías.

- Categorías:
  - AA: representa el nivel número uno de importancia y se debe buscar solución urgentemente.
  - AB: representa nivel número uno de importancia de causa y nivel dos de subcausa, también se debe dar solución inmediata.
  - BA: es el nivel secundario de subcausa y nivel uno de causa, es importante buscar solución.
  - AC: nivel uno de causa y tercer nivel de subcausa, es importante tomar en cuenta, sin embargo, no es una de las causas más importantes.
  - BC: representa el nivel dos de causa y nivel tres de subcausa, por lo que es suficiente mantener constante revisión.
  
- Ponderación de las causas:

Tabla CII. **Ponderación de causas**

	Ponderación
Causa 1	
Falta de conciencia ambiental	60
Manipulación incorrecta	10
Causa 2	
Tiempo prolongado de utilización	75
Asignación incorrecta de equipos	25
Causa 3	
Cantidad inadecuada de equipos	80
Equipos poco eficientes	20
<b>Totales</b>	<b>270</b>

Fuente: elaboración propia.



- Cálculo de % de participación

Tabla CIII. **Porcentaje de participación de las causas**

	<b>Ponderación</b>	<b>% Participación</b>
<b>Causa 1</b>		
Falta de conciencia ambiental	60	22,22
Manipulación incorrecta	10	3,70
<b>Causa 2</b>		
Tiempo prolongado de utilización	75	27,78
Asignación incorrecta de equipos	25	9,26
<b>Causa 3</b>		
Cantidad inadecuada de equipos	80	29,63
Equipos poco eficientes	20	7,41
<b>Totales</b>	<b>270</b>	<b>100,00</b>

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo de porcentajes acumulados de participación de causas y subcausas.

Tabla CIV. **Porcentaje acumulado de las causas**

	<b>Ponderación</b>	<b>% Participación</b>	<b>% Acumulado</b>
<b>Causa 2</b>	100	37,04	37,04
<b>Causa 3</b>	100	37,04	74,07
<b>Causa 1</b>	70	25,93	100,00
<b>Totales</b>	<b>270</b>	<b>100,00</b>	

Fuente: elaboración propia.

Tabla CV. **Porcentaje acumulado de subcausas**

	<b>Ponderación</b>	<b>% Participación</b>	<b>% Acumulado</b>
Cantidad inadecuada de equipos	80	29,63	29,63
Tiempo prolongado de utilización	75	27,78	57,41
Falta de conciencia ambiental	60	22,22	79,63
Asignación incorrecta de equipos	25	9,26	88,89
Equipos poco eficientes	20	7,41	96,30
Manipulación incorrecta	10	3,70	100,00
<b>Totales</b>	<b>270</b>	<b>100,00</b>	

Fuente: elaboración propia.

- Clasificación de causas y subcausas

Tabla CVI. **Clasificación de las causas**

	<b>% Acumulado</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Causa 2</b>	37,04	<b>A</b>
<b>Causa 3</b>	74,07	<b>A</b>
<b>Causa 1</b>	100,00	<b>B</b>

Fuente: elaboración propia.

Tabla CVII. **Clasificación de subcausas**

	% Acumulado	Clasificación
Cantidad inadecuada de equipos	29,63	A
Tiempo prolongado de utilización	57,41	A
Falta de conciencia ambiental	79,63	A
Asignación incorrecta de equipos	88,89	B
Equipos poco eficientes	96,30	C
Manipulación incorrecta	100,00	C

Fuente: elaboración propia

- Grado de importancia de causas

Tabla CVIII. **Grado de importancia de causas y sub causas**

	Clasificación causa	Clasificación subcausa	Clasificación final	Grado de importancia
Cantidad inadecuada de equipos	A	A	AA	1
Tiempo prolongado de utilización	A	A	AA	1
Falta de conciencia ambiental	B	A	BA	2
Asignación incorrecta de equipos	A	B	AB	2
Equipos poco eficientes	A	C	AC	3
Manipulación incorrecta	B	C	BC	4

Fuente: elaboración propia.

### 3.1.1.2. Análisis de consumo eléctrico actual

Para analizar el consumo eléctrico actual es necesario conocer el historial de consumo mediante los datos de la empresa eléctrica, también es necesario realizar un análisis de consumo por áreas dentro de la compañía y el recuento de cada uno de los equipos utilizados.

#### 3.1.1.2.1. Cálculo de consumo mediante historial de empresa eléctrica

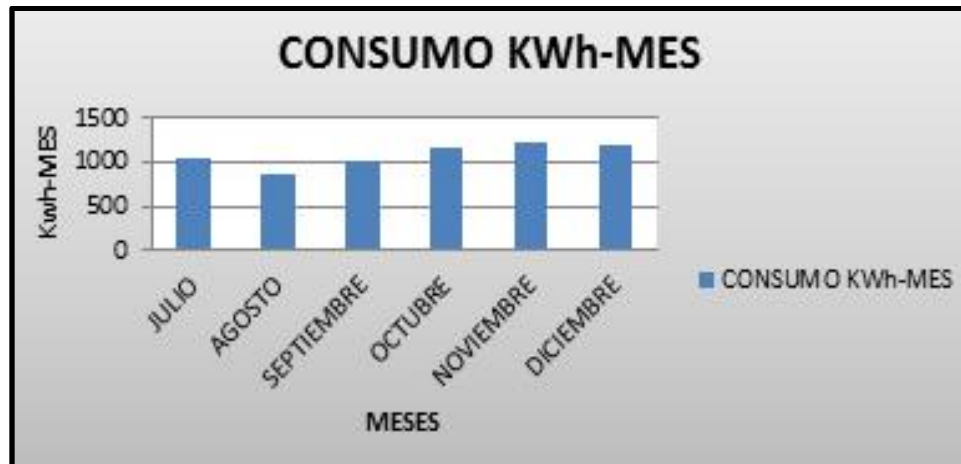
De acuerdo al historial proporcionado por la empresa eléctrica de Guatemala, el consumo del segundo semestre del 2015 se ha dado de la siguiente manera, como se muestra en la Tabla CIX.

Tabla CIX. **Historial de consumo del segundo semestre 2015, según empresa eléctrica**

Meses	Consumo (KWh-mes)	Precio 1 KWh-Mes (Q)	Costo total (Q)
Julio	1 059	2,2442	Q2 376,61
Agosto	875	2,2468	Q1 965,95
Septiembre	1 015	2,2448	Q2 278,47
Octubre	1 156	2,2433	Q2 593,25
Noviembre	1 214	2,1462	Q2 605,49
Diciembre	1 207	2,1464	Q2 590,70
<b>Total semestre</b>	<b>6 526</b>	<b>2,21195</b>	<b>Q14 410,48</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 55. **Consumo mensual del segundo semestre 2015, según historial de empresa eléctrica**



Fuente: elaboración propia.

Se observa un comportamiento estable a lo largo de los meses, con una disminución considerable en agosto.

### **3.1.1.2.2. Cálculo de consumo mediante análisis de inventario de equipos por área**

Para realizar un análisis de consumo eléctrico es necesario tener en cuenta el consumo de cada uno de los equipos con los que se cuenta en cada área de la compañía, es por esto que se debe realizar un análisis de recuento de equipo y consumo del mismo, para comparar con los datos históricos generales, de la siguiente manera:

- Enumeración de áreas

Tabla CX. **Áreas de trabajo dentro de las instalaciones de la empresa**

área
Oficina contabilidad
Oficina gerencia administración.
Área de cocina
Oficina control de bodega
Oficina facturación/cómputo
Oficina gerencia general
Oficina de créditos y cobros
Oficinas de compras
Oficina representante legal
Área de recepción
Área de caja
Sala de reuniones
Servicios sanitarios

Fuente: elaboración propia.

Enumeración y conteo de consumo eléctrico de cada equipo por área: se procede a contabilizar cada uno de los equipos eléctricos y electrónicos que existen actualmente dentro de cada una de las áreas, con su respectivo cálculo de consumo y estimación del tiempo diario aproximado de utilización.

- Cálculo de potencia

$$\text{potencia}=\text{voltaje}*\text{intensidad}$$

Área: oficina de gerencia administrativa

Tabla CXI. **Inventario y utilización del equipo de la oficina de gerencia administrativa**

Descripción	Potencia	Promedio de uso
	Watts	Horas / Día
Cpu	130	10
Monitor 1	22,8	10
Bocinas	30	10
Ventilador	90	10
Lámpara	11	6
Candelas de iluminación	60	10
Jarrilla térmica	1 500	0,16
Lámpara 2	15	0,5
Monitor 2	20	20
Sistema cerrado cámaras	120	24
Impresora	13,2	2
<b>Totales</b>	<b>2 012</b>	<b>102,66</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: recepción

Tabla CXII. **Inventario y utilización del equipo del área de recepción**

Descripción	Potencia	Promedio de uso
	Watts	Horas / Día
Monitor	22,4	8
Cpu	110	8
Planta telefónica	10	8
Candelas de iluminación	60	8
Lámpara	15	8
<b>totales</b>	<b>217,4</b>	<b>40</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de créditos y cobros

Tabla CXIII. **Inventario y utilización del equipo del área de créditos y cobros**

Descripción	Potencia	Promedio de uso
	Watts	Horas / Día
Monitor	21	9
Cpu	130	9
Lámparas de iluminación	40	3
Candelas de iluminación	60	1
Calculadora eléctrica	2,38	8
Scanner-impresora general	1 000	1
Candelas iluminación pasillo	80	3
Candela pequeña	20	3
<b>Totales</b>	<b>1 353,38</b>	<b>37</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: cocina

Tabla CXIV. **Inventario y utilización del equipo del área de cocina**

Descripción	Potencia	Promedio de uso
	Watts	Horas / Día
Lámpara de iluminación	32	9
Candela de iluminación	20	4
Microondas	1 000	2
Percoladora de café	900	1
Licuadora	700	0,16
Refrigeradora	90	24
<b>Totales</b>	<b>2 742</b>	<b>40,16</b>

Fuente: elaboración propia.



Área: servicios sanitarios

Tabla CXV. **Inventario y utilización del equipo del área de sanitarios**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas / Día</b>
Bombilla incandescente 1	50	3
Bombilla incandescente 2	50	3
Candela de iluminación	40	3
Ventilador	30	3
<b>Totales</b>	<b>170</b>	<b>12</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: caja

Tabla CXVI. **Inventario y utilización del equipo del área de caja**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas / Día</b>
Candela de iluminación	20	8
Monitor	21	8
Cpu	110	8
Calculadora	2,38	8
<b>Totales</b>	<b>153,38</b>	<b>32</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de representación legal

Tabla CXVII. **Inventario y utilización del equipo del área de representación legal**

Descripción	Potencia	Promedio de uso
	Watts	Horas / Día
Candelas de iluminación	80	8
Monitor	21	8
Cpu	130	8
<b>Totales</b>	<b>231</b>	<b>24</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: facturación y cómputo

Tabla CXVIII. **Inventario y utilización del equipo del área de facturación y cómputo**

Descripción	Potencia	Promedio de uso
	Watts	Horas / Día
Monitor 1	21	8
Monitor 2	21	8
Cpu 1	130	8
Cpu 2	110	8
Ventilador	60	5
Impresora 1	15,4	3
Impresora 2	15,4	3
Candelas de iluminación	80	8
<b>Totales</b>	<b>452,8</b>	<b>51</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de contabilidad

Tabla CXIX. **Inventario y utilización del equipo de la oficina de contabilidad**

Descripción	Potencia	Promedio de uso
	Watts	Horas / Día
Monitor 1	21	9
Cpu 1	120	9
Calculadora eléctrica	2,04	9
Ventilador	60	5
Monitor 2	21	9
Monitor 3 (servidor)	23	24
Cpu 2	110	9
Cpu 3 (servidor)	150	24
Impresora 1	15,4	3
Impresora 2	15,4	3
Candelas de iluminación	160	9
<b>Totales</b>	<b>697,84</b>	<b>113</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de operaciones de bodega

Tabla CXX. **Inventario y utilización del equipo de la oficina de contabilidad**

Descripción	Potencia	Promedio de uso
	Watts	Horas / día
Monitor 1	19,2	9
Monitor 2	21	9
Monitor 3	29,96	9
Cpu 1	130	9
Cpu 2	110	9
Cpu 3	110	9
Ventilador	60	5

Continuación de la tabla CXIX.

Impresora 1	15,4	3
Impresora 2	15,4	3
Candelas de iluminación	150	9
Radio	11	9
<b>Totales</b>	<b>671,96</b>	<b>83</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de gerencia general

Tabla CXXI. **Inventario y utilización del equipo de la oficina de gerencia general**

Descripción	Potencia	Promedio de uso
	Watts	Horas / día
Monitor	22,4	5
Cpu	120	5
Candelas de iluminación	80	5
Aire acondicionado	800	2
Calculadora eléctrica	2,04	5
Lámparas de pasillo	26	2
<b>Totales</b>	<b>1 050,44</b>	<b>24</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: oficinas de compras

Tabla CXXII. **Inventario y utilización del equipo de oficinas de compras**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas / día</b>
Candelas de iluminación	160	4
Laptop	200	4
Cpu	110	4
Monitor	18	4
Ventilador	15	1
<b>Totales</b>	<b>503</b>	<b>17</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: sala de reuniones de ventas

Tabla CXXIII. **Inventario y utilización del equipo de sala de ventas**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas / Día</b>
Candelas de iluminación	160	1
Aire acondicionado	750	0,5
<b>Totales</b>	<b>910</b>	<b>1,5</b>

Fuente: elaboración propia.

Resumen de inventario de equipos por área

Tabla CXXIV. **Inventario y utilización del equipo, por área**

Área	Potencia
	Watts
Oficina contabilidad	697,84
Oficina gerencia Administración	2 012,00
Área de cocina	2 742,00
Oficina control de bodega	671,96
Oficina facturación/créditos	452,80
Oficina gerencia general	1 050,44
Archivo general	1 353,38
Oficinas de compras	503,00
Oficina representante legal	231,00
Área de recepción	217,40
Área de caja	153,38
Sala de ventas	910,00
Servicios sanitarios	170,00
<b>Totales</b>	<b>11 165,20</b>

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo de consumo eléctrico: luego de obtener el consumo y tiempo de utilización de cada uno de los equipos, se debe calcular el consumo total de cada uno partiendo del siguiente criterio:

Cálculo de horas de uso al mes:

$$\text{Horas al mes} = (\text{h/día}) * (\text{día/mes}) + (\text{H/sábado}) * (\text{sábado/mes})$$

Donde:

h/día	=	horas de uso entre semana
h/sábado	=	horas de uso días sábado
día/mes	=	días entre semana al mes
sábado/mes	=	sábados al mes

Área: oficina gerencia administrativa

Tabla CXXV. **Consumo eléctrico de equipos de la oficina de gerencia administrativa**

Descripción	Potencia	Promedio de uso	Consumo / Mes
	Watts	Horas/Mes	kwh/Mes
Cpu	130	244	31,72
Monitor 1	22,8	244	5,56
Bocinas	30	244	7,32
Ventilador	90	244	21,96
Lámpara	11	132	1,45
Candelas de iluminación	60	244	14,64
Jarrilla térmica	1 500	4,16	6,24
Lámpara 2	15	13	0,20
Monitor 2	20	520	10,40
Sistema cerrado cámaras	120	720	86,40
Impresora	13,2	52	0,69
<b>Totales</b>	<b>2 012</b>	<b>2 661,16</b>	<b>186,58</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: recepción

Tabla CXXVI. **Consumo eléctrico de equipos del área de recepción**

Descripción	Potencia	Promedio de uso	Consumo / Mes
	Watts	Horas/Mes	kwh/Mes
Monitor	22,4	192	4,30
Cpu	110	192	21,12
Planta telefónica	10	192	1,92
Candelas de iluminación	60	192	11,52
Lámpara	15	192	2,88
<b>Totales</b>	<b>217,4</b>	<b>960</b>	<b>41,74</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de créditos y cobros

Tabla CXXVII. **Consumo eléctrico de equipos de la oficina de créditos y cobros**

Descripción	Potencia	Promedio de uso	Consumo / Mes
	Watts	Horas/Mes	kwh/Mes
Monitor	21	214	4,49
Cpu	130	214	27,82
Lámparas de iluminación	40	66	2,64
Candelas de iluminación	60	26	1,56
Calculadora eléctrica	2,38	192	0,46
Scanner-impresora general	1 000	26	26,00
Candelas iluminación pasillo	80	78	6,24
Candela pequeña	20	78	1,56
<b>Totales</b>	<b>1 353,38</b>	<b>894</b>	<b>70,77</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: cocina

Tabla CXXVIII. **Consumo eléctrico de equipos del área de cocina**

Descripción	Potencia	Promedio de uso	Consumo / Mes
	Watts	Horas/Mes	kwh/Mes
Lámpara de iluminación	32	214	6,85
Candela de iluminación	20	96	1,92
Microondas	1 000	48	48,00
Percoladora de café	900	26	23,40
Licuada	700	4,16	2,91
Refrigeradora	90	720	64,80
<b>Totales</b>	<b>2 742</b>	<b>1 108,16</b>	<b>147,88</b>

Fuente: elaboración propia.



Área: servicios sanitarios

Tabla CXXIX. **Consumo eléctrico de equipos de sanitarios**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>	<b>Consumo / Mes</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas/Mes</b>	<b>kwh/Mes</b>
Bombilla incandescente 1	50	78	3,9
Bombilla incandescente 2	50	78	3,9
Candela de iluminación	40	78	3,12
Ventilador	30	78	2,34
Totales	170	312	13,26

Fuente: elaboración propia.

Área: caja

Tabla CXXX. **Consumo eléctrico de equipos del área de caja**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>	<b>Ponsumo / Mes</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas/Mes</b>	<b>kwh/Mes</b>
Candela de iluminación	20	192	3,84
Monitor	21	192	4,03
Cpu	110	192	21,12
Calculadora	2,38	192	0,46
Totales	153,38	768	29,45

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de representaciones legales

Tabla CXXXI. **Consumo eléctrico de equipos del área de caja**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>	<b>Consumo / Mes</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas/Mes</b>	<b>kwh/Mes</b>
Candelas de iluminación	80	192	15,36
Monitor	21	192	4,03
Cpu	130	192	24,96
totales	231	576	44,35

Fuente: elaboración propia.

Área: facturación y cómputo

Tabla CXXXII. **Consumo eléctrico de equipos del área de facturación y cómputo**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>	<b>Consumo / Mes</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas/Mes</b>	<b>kwh/Mes</b>
Monitor 1	21	188	3,95
Monitor 2	21	188	3,95
Cpu 1	130	188	24,44
Cpu 2	110	188	20,68
Ventilador	60	126	7,56
Impresora 1	15,4	78	1,20
Impresora 2	15,4	78	1,20
Candelas de iluminación	80	188	15,04
totales	452,8	1 222	78,02

Fuente: elaboración propia.

Área: contabilidad

Tabla CXXXIII. **Consumo eléctrico de equipos del área de contabilidad**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>	<b>Consumo / Mes</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas/Mes</b>	<b>kwh/Mes</b>
Monitor 1	21	188	3,95
Cpu 1	120	188	22,56
Calculadora eléctrica	2,04	188	0,38
Ventilador	60	126	7,56
Monitor 2	21	188	3,95
Monitor 3 (servidor)	23	720	16,56
Cpu 2	110	188	20,68
Cpu 3 (servidor)	150	720	108,00
Impresora 1	15,4	78	1,20
Impresora 2	15,4	78	1,20
Candelas de iluminación	160	188	30,08
Totales	697,84	2850	216,12

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de operaciones de bodega

Tabla CXXXIV. **Consumo eléctrico de equipos del área de operaciones de bodega**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>	<b>Consumo / mes</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas/mes</b>	<b>Kwh/mes</b>
Monitor 1	19,2	188	3,61
Monitor 2	21	188	3,95
Monitor 3	29,96	188	5,63
Cpu 1	130	188	24,44
Cpu 2	110	188	20,68

Continuación de la tabla CXXXIII.

CPU 3	110	188	20,68
Ventilador	60	126	7,56
Impresora 1	15,4	78	1,20
Impresora 2	15,4	78	1,20
Candelas de iluminación	150	188	28,20
Radio	11	188	2,07
<b>Totales</b>	<b>671,96</b>	<b>1 786</b>	<b>119,22</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: gerencia general

Tabla CXXXV. **Consumo eléctrico de equipos de la oficina de gerencia general**

Descripción	Potencia	Promedio de uso	Consumo / Mes
	Watts	Horas/Mes	kwh/Mes
Monitor	22,4	126	2,82
Cpu	120	126	15,12
Candelas de iluminación	80	126	10,08
Aire acondicionado	800	52	41,60
Calculadora eléctrica	2,04	126	0,26
Lámparas de pasillo	26	52	1,35
<b>Totales</b>	<b>1 050,44</b>	<b>608</b>	<b>71,23</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: oficinas de compras

Tabla CXXXVI. **Consumo eléctrico de equipos oficinas de compras**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>	<b>Consumo / Mes</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas/Mes</b>	<b>kwh/Mes</b>
Candelas de iluminación	160	96	15,36
Laptop	200	96	19,20
Cpu	110	96	10,56
Monitor	18	96	1,73
Ventilador	15	26	0,39
Totales	503	410	47,24

Fuente: elaboración propia.

Área: sala de reuniones de ventas

Tabla CXXXVII. **Consumo eléctrico de equipos de sala de ventas**

<b>Descripción</b>	<b>Potencia</b>	<b>Promedio de uso</b>	<b>Consumo / Mes</b>
	<b>Watts</b>	<b>Horas/mes</b>	<b>kwh/Mes</b>
Candelas de iluminación	160	38	6,08
Aire acondicionado	750	19	14,25
Totales	910	57	20,33

Fuente: elaboración propia.

- Resumen de consumo de equipos por área en KWh-Mes

Tabla CXXXVIII. **Resumen de consumo eléctrico por área**

Area	Potencia	Consumo / Mes
	Watts	kwh/Mes
Oficina contabilidad	697,84	216,12
Oficina gerencia administración	2 012,00	186,58
Área de cocina	2 742,00	147,88
Oficina control de bodega	671,96	119,22
Oficina facturación/créditos	452,80	78,02
Oficina gerencia general	1 050,44	71,23
Archivo general	1 353,38	70,77
Oficinas de compras	503,00	47,24
Oficina representante legal	231,00	44,35
Área de recepción	217,40	41,74
Área de caja	153,38	29,45
Sala de ventas	910,00	20,33
Servicios sanitarios	170,00	13,26
Totales	11 165,20	1 086,19

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo de nivel de participación de consumo por área: conociendo el consumo total en cada una de las áreas, se debe calcular el porcentaje de participación de consumo conjuntamente con el porcentaje acumulado para conocer las áreas más importantes para analizar. Los cálculos se realizan de la siguiente forma:

$$\% \text{ participación} = \frac{\text{consumo del área}}{\text{total consumo}}$$

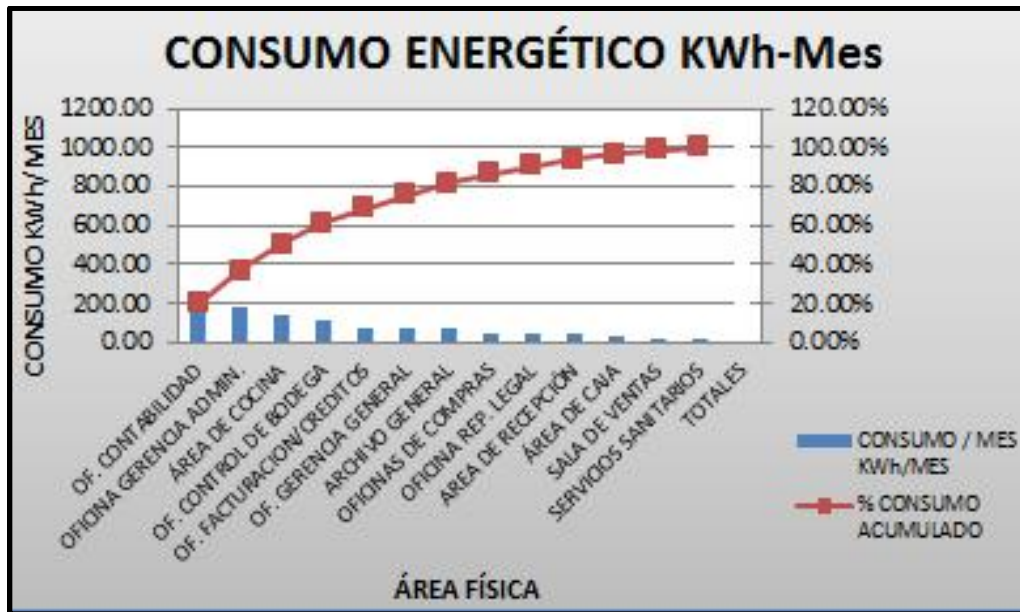
Tabla CXXXIX. **Porcentajes acumulados de participación de consumo eléctrico por áreas**

Área	Potencia	Consumo / Mes	%	% Consumo
	Watts	kwh/Mes	Consumo	acumulado
Oficina contabilidad	697,84	216,12	19,90	19,90
Oficina gerencia administración	2 012,00	186,58	17,18	37,07
Área de cocina	2 742,00	147,88	13,61	50,69
Oficina control de bodega	671,96	119,22	10,98	61,67
Oficina facturación /créditos	452,80	78,02	7,18	68,85
Oficina gerencia general	1 050,44	71,23	6,56	75,41
Archivo general	1 353,38	70,77	6,52	81,92
Oficinas de compras	503,00	47,24	4,35	86,27
Oficina representante legal	231,00	44,35	4,08	90,35
Área de recepción	217,40	41,74	3,84	94,20
Área de caja	153,38	29,45	2,71	96,91
Sala de ventas	910,00	20,33	1,87	98,78
Servicios sanitarios	170,00	13,26	1,22	100,00
<b>Totales</b>	<b>11 165,20</b>	<b>1 086,19</b>	<b>100,00</b>	

Fuente: elaboración propia.

- Gráfica de Pareto: una vez calculados los porcentajes anteriores, se procede a graficar el comportamiento del consumo de cada una de las áreas en un diagrama de la siguiente manera.

Figura 56. **Porcentajes de participación acumulados de consumo eléctrico, por área**



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica se puede apreciar con claridad las áreas dentro de las instalaciones de la empresa, que representan mayor consumo eléctrico:

- Oficina de contabilidad con un 19,9 % del consumo total
- Oficina de gerencia administrativa con un 17,18 %
- Área de cocina con un 13,61 %
- Oficina de control de bodega 10,98 %

Dichas áreas son las que muestran un alto consumo, por lo que se les dará prioridad en la propuesta de ahorro energético.



### 3.1.1.3. Comparativo de cálculos de consumo eléctrico

Para asegurarse que el cálculo de consumo se realizó de forma correcta, es necesario comparar el consumo teórico con el historial de consumo real, para esto se lleva a cabo un procedimiento de comparación de la siguiente forma:

Diferencia consumos= consumo real-consumo teórico

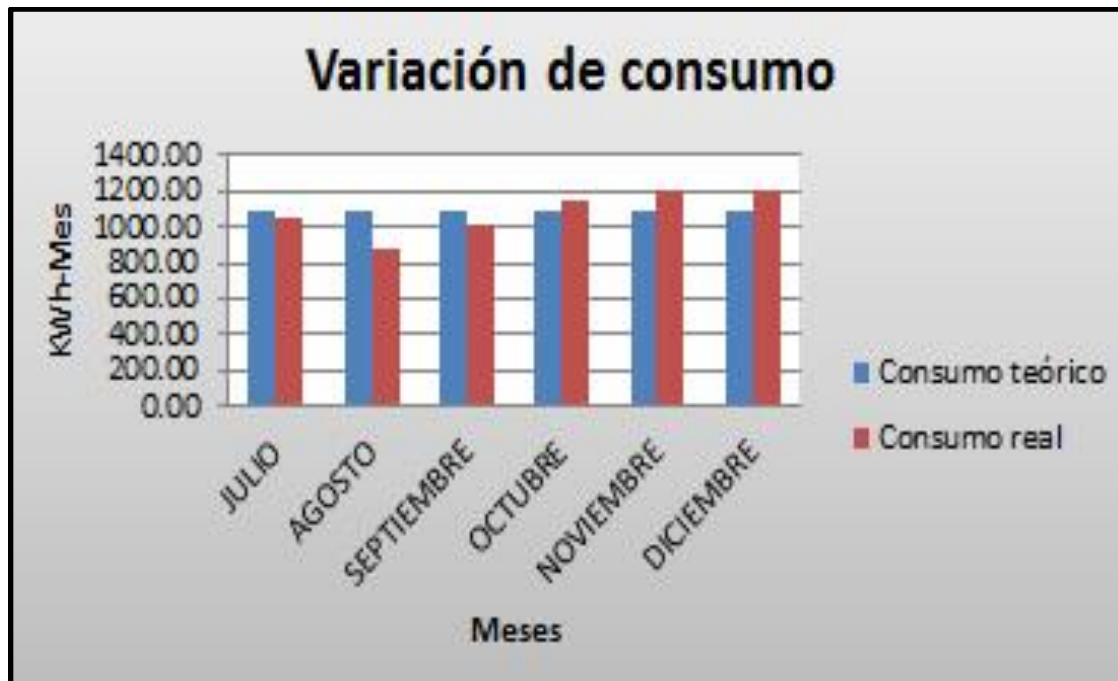
$$\% \text{ variación} = \frac{\text{Diferencia consumos}}{\text{Consumo real}}$$

Tabla CXL. **Comparativo del consumo real y teórico**

Meses	Consumo promedio kwh-mes (teórico)	Consumo kwh-mes (real)	Diferencia	% Variación
Julio	1 086,19	1 059	-27,19	-2,57
Agosto	1 086,19	875	-211,19	-24,14
Septiembre	1 086,19	1 015	-71,19	-7,01
Octubre	1 086,19	1 156	69,81	6,04
Noviembre	1 086,19	1 214	127,81	10,53
Diciembre	1 086,19	1 207	120,81	10,01
<b>Total semestre</b>	<b>6 517,14</b>	<b>6 526</b>	<b>8,86</b>	<b>0,14</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 57. **Comparativa del consumo real y teórico, mensuales**



Fuente: elaboración propia.

En el comparativo del consumo teórico contra el consumo real, se puede apreciar un estrecho parecido, pues el porcentaje de variación total del promedio es de un 0,14 %, por lo que se asume que el cálculo teórico de consumo eléctrico posee mucha exactitud.

### 3.2. **Propuesta de ahorro energético**

Entre las causas del exceso de consumo eléctrico, las más importantes son, el equipo de más y el tiempo excesivo de utilización de cada uno de los aparatos, debido a esto se llevó a cabo un plan de disminución de consumo en las áreas cuyo consumo es el más elevado.

Las actividades que se llevaron a cabo fueron:

- Evaluar los equipos necesarios en cada uno de los departamentos y eliminar los innecesarios.
- Revisar el tiempo de utilización y apagar los equipos en horas de descanso, tiempo libre, horas de almuerzo, entre otros.
- La última opción es la evaluación de nuevos equipos, con el fin de sustituir los aparatos obsoletos poco eficientes, por nueva tecnología más amigable con el medio ambiente.

### **3.2.1. Plan de disminución de inventario y tiempo de utilización de equipo eléctrico**

La exclusión de equipo innecesario y disminución en el tiempo de utilización del equipo eléctrico se muestra a continuación detalladamente como el área de gerencia administrativa, recepción, créditos y cobros, cocina, oficina, entre otros.

Área: oficina de gerencia administrativa

**Tabla CXL. Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos del área de Gerencia administrativa**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Cpu	130	130	244	244
Monitor 1	22,8	22,8	244	237
Bocinas	30		244	0
Ventilador	90	90	244	237
Lámpara	11		132	0
Candelas de iluminación	60	60	244	237
Jarrilla térmica	1 500		4,16	0
Lámpara 2	15		13	0
Monitor 2	20	20	520	260
Sistema cerrado cámaras	120	120	720	720
Impresora	13,2	13,2	52	52
Totales	2 012	456	2 661,16	1 987

Fuente: elaboración propia

Área: recepción

**Tabla CXLII. Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos del área de recepción**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Monitor	22,4	22,4	244	185
Cpu	110	110	244	192
Planta telefónica	10	10	244	192
Candelas de iluminación	60	60	244	95
Lámpara	15	15	132	95
Totales	217,4	217,4	1 108	759

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de créditos y cobros

Tabla CXLIII. **Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos del área de créditos y cobros**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Monitor	21,00	21,00	214,00	207,00
Cpu	130,00	130,00	214,00	214,00
Lámparas de iluminación	40,00	40,00	66,00	50,00
Candelas de iluminación	60,00	0,00	26,00	
Calculadora eléctrica	2,38	2,38	192,00	185,00
Scanner-impresora general	1 000,00	1 000,00	26,00	26,00
Candelas iluminación pasillo	80,00	80,00	78,00	78,00
Candela pequeña	20,00	0,00	78,00	
Totales	1 353,38	1 273,38	894	760

Fuente: elaboración propia.

Área: cocina

Tabla CXLIV. **Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos del área de cocina**

DESCRIPCIÓN	POTENCIA WATTS. ACTUAL	POTENCIA WATTS. PROPUESTA	PROMEDIO DE USO ACTUAL (HORA/MES)	PROMEDIO DE USO PROPUESTO (HORAS/MES)
Lámpara de iluminación	32	32	214	204
Candela de iluminación	20	20	96	86
Microondas	1 000	1 000	48	48
Percoladora de café	900	900	26	13

Continuación de la tabla CXLIII.

Licuada	700	700	4.16	2
Refrigeradora	90	90	720	720
<b>Totales</b>	2 742	2 742	1 108.16	1 073

Fuente: elaboración propia.

Área: servicios sanitarios

Tabla CXLV. **Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos del área de sanitarios**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Bombilla incandescente 1	50	50	78	78
Bombilla incandescente 2	50	50	78	78
Candela de iluminación	40	40	78	78
Ventilador	30	30	78	40
<b>Totales</b>	170	170	312	274

Fuente: elaboración propia.

Área: caja

Tabla CXLVI. **Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de caja**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Candela de iluminación	20	20	192	185
Monitor	21	21	192	185
Cpu	110	110	192	192
Calculadora	2,38	2,38	192	185
Totales	153,38	153,38	768	747

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de representación legal

Tabla CXLVII. **Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de representación legal**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Candelas de iluminación	80	80	192	185
Monitor	21	21	192	185
Cpu	130	130	192	192
Totales	231	231	576	562

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de facturación y cómputo

**Tabla CXLVIII. Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de facturación y cómputo**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Monitor 1	21	21	188	181
Monitor 2	21	21	188	181
Cpu 1	130	130	188	188
Cpu 2	110	110	188	188
Ventilador	60	60	126	60
Impresora 1	15,4	15,4	78	78
Impresora 2	15,4	0	78	0
Candelas de iluminación	80	80	188	181
Totales	452,8	437,4	1 222	1 057

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de contabilidad

**Tabla CXLIX. Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de contabilidad**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Monitor 1	21	21	188	181
Cpu 1	120	120	188	188
Calculadora eléctrica	2.04	2.04	188	181
Ventilador	60	60	126	60
Monitor 2	21	21	188	181
Monitor 3 (servidor)	23	23	720	26
Cpu 2	110	110	188	188
Cpu 3 (servidor)	150	150	720	720
Impresora 1	15.4	15.4	78	78
Impresora 2	15.4	0	78	0
Candelas de iluminación	160	160	188	181
Totales	697.84	682.44	2 850	1 984

Fuente: elaboración propia.



Área: oficina de operaciones de bodega

Tabla CL. **Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de operaciones de bodega**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Monitor 1	19,2	0	188	0
Monitor 2	21	21	188	181
Monitor 3	29,96	29,96	188	181
Cpu 1	130	130	188	188
Cpu 2	110		188	
Cpu 3	110	110	188	188
Ventilador	60	60	126	60
Impresora 1	15,4	15,4	78	78
Impresora 2	15,4	0	78	0
Candelas de iluminación	150	150	188	181
Radio	11	11	188	181
<b>Totales</b>	<b>671,96</b>	<b>527,36</b>	<b>1 786</b>	<b>1 238</b>

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de gerencia general

**Tabla CLI. Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de gerencia general**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Monitor	22,4	22,4	126	126
CPU	120	120	126	126
Candelas de iluminación	80	80	126	126
Aire acondicionado	800	800	52	52
Calculadora eléctrica	2,04		126	
Lámparas de pasillo	26	26	52	52
Totales	1 050,44	1 048,4	608	482

Fuente: elaboración propia.

Área: oficina de compras

**Tabla CLII. Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la oficina de compras**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Candelas de iluminación	160	160	96	96
Laptop	200	200	96	96
CPU	110	110	96	96
Monitor	18	18	96	96
Ventilador	15	15	26	26
Totales	503	503	410	410

Fuente: elaboración propia.

Área: sala de reuniones de ventas

Tabla CLIII. **Propuesta de potencia y tiempo de utilización de equipos de la sala de ventas**

Descripción	Potencia watts. Actual	Potencia watts. Propuesta	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)
Candelas de iluminación	160	160	38	38
Aire acondicionado	750	750	19	19
<b>Totales</b>	910	910	57	57

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo de porcentaje de variación de potencia: luego de eliminar el equipo innecesario, existe una nueva potencia en cada área, descrita de la siguiente manera:

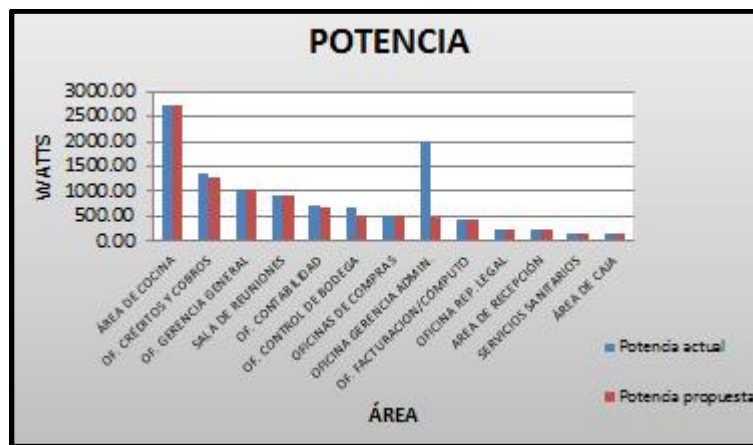
$$\% \text{ variación potencia} = \frac{\text{potencia propuesta} - \text{potencia actual}}{\text{potencia actual}}$$

Tabla CLIV. **Porcentaje de variación de la potencia actual y la potencia propuesta**

Área	Potencia watts, actual	Potencia watts, propuesta	% variación potencia
Área de cocina	2 742,00	2 742,00	0,00%
Oficina créditos y cobros	1 353,38	1 273,38	-5,91%
Oficina gerencia general	1 050,44	1 048,40	-0,19%
Sala de reuniones	910,00	910,00	0,00%
Oficina contabilidad	697,84	682,44	-2,21%
Oficina control de bodega	671,96	527,36	-21,52%
Oficinas de compras	503,00	503,00	0,00%
Oficina gerencia administración	2 012,00	456,00	-77,34%
Oficina facturación/cómputo	452,80	437,40	-3,40%
Oficina representante legal	231,00	231,00	0,00%
Área de recepción	217,40	217,40	0,00%
Servicios sanitarios	170,00	170,00	0,00%
Área de caja	153,38	153,38	0,00%
Totales	11 165,20	9 351,76	-16,24%

Fuente: elaboración propia.

Figura 58. **Comparativa de potencia actual y propuesta**



Fuente: elaboración propia.

Con las modificaciones realizadas en el equipo eléctrico, se puede apreciar una disminución del (16,24 %) en la potencia utilizada.

- Cálculo de porcentaje de variación de tiempo de utilización: relación entre la diferencia de tiempos de uso, entre el tiempo de uso actual.

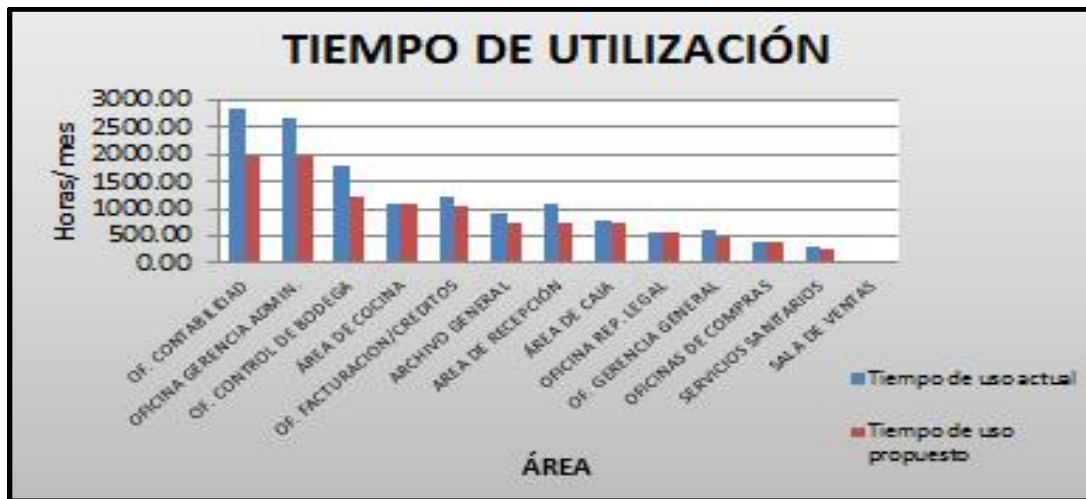
$$\% \text{ variación utilización} = \frac{\text{tiempo de uso propuesto} - \text{tiempo de uso actual}}{\text{tiempo de uso actual}}$$

Tabla CLV. **Porcentaje de variación del tiempo de utilización actual y propuesta**

Área	Promedio de uso actual (hora/mes)	Promedio de uso propuesto (horas/mes)	% Variación uso
Oficina contabilidad	2 850,00	1 984,00	-30,39
Oficina gerencia administración	2 661,16	1 987,00	-25,33
Oficina control de bodega	1 786,00	1 238,00	-30,68
Área de cocina	1 108,16	1 073,00	-3,17
Oficina facturación/créditos	1 222,00	1 057,00	-13,50
Archivo general	894,00	760,00	-14,99
Área de recepción	1 108,00	759,00	-31,50
Área de caja	768,00	747,00	-2,73
Oficina representante legal	576,00	562,00	-2,43
Oficina gerencia general	608,00	482,00	-20,72
Oficinas de compras	410,00	410,00	0,00
Servicios sanitarios	312,00	274,00	-12,18
Sala de ventas	57,00	57,00	0,00
<b>Totales</b>	<b>14 360,32</b>	<b>11 390,00</b>	<b>-20,68</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 59. Comparativa de tiempos de utilización, actual y propuesto



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar una disminución de 20,68 % en tiempo de utilización de equipo eléctrico.

### 3.2.1.1. Cálculo de consumo eléctrico propuesto

- Cálculo de porcentaje de variación de consumo eléctrico: es la relación entre la diferencia del consumo propuesto y el actual, dentro del consumo actual, para conocer el grado de disminución en el consumo eléctrico total. Se calcula de la siguiente manera:

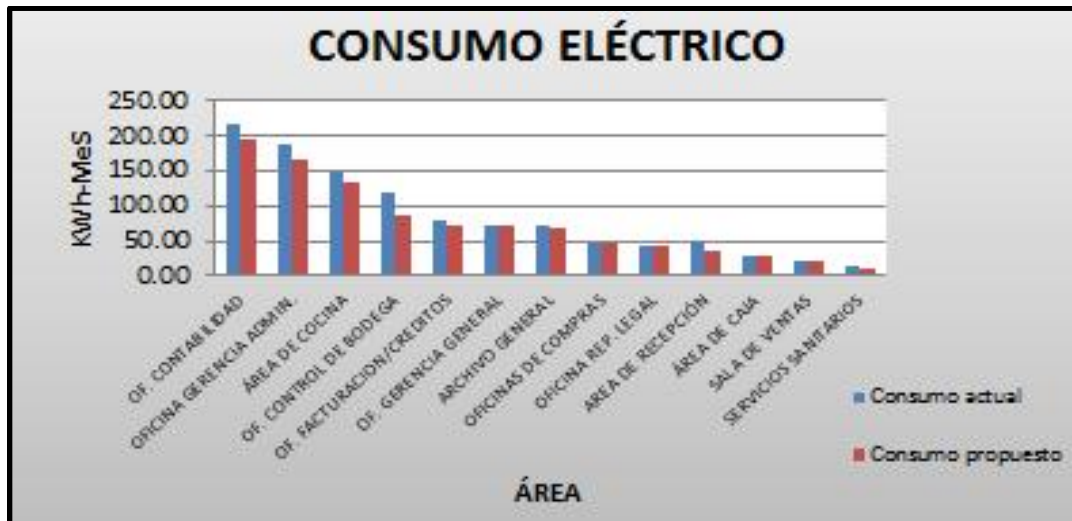
$$\% \text{ variación de consumo} = \frac{\text{Consumo propuesto} - \text{consumo actual}}{\text{Consumo actual}}$$

**Tabla CLVI. Porcentaje de variación de consumo propuesto, en relación al consumo real**

<b>Área</b>	<b>Consumo actual kwh-mes</b>	<b>Consumo propuesto kwh-mes</b>	<b>% Variación consumo</b>
Oficina contabilidad	216,12	193,57	10,43
Oficina gerencia administración.	186,58	164,96	11,59
Área de cocina	147,88	134,15	9,29
Oficina control de bodega	119,22	88,29	25,95
Oficina facturación/créditos	78,02	72,00	7,71
Oficina gerencia general	71,23	70,97	0,36
Archivo general	70,77	66,85	5,54
Oficinas de compras	47,24	47,24	0,00
Oficina representante Legal	44,35	43,65	1,59
Área de recepción	51,37	34,31	33,21
Área de caja	29,45	29,15	1,03
Sala de ventas	20,33	20,33	0,00
Servicios sanitarios	13,26	12,12	8,60
<b>Totales</b>	<b>1 095,81</b>	<b>977,58</b>	<b>10,79</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 60. **Comparativa de la variación del consumo propuesto y consumo real**



Fuente: elaboración propia.

La disminución total del consumo mediante el método propuesto de eliminación de equipo innecesario y disminución de tiempo de utilización es de un 10,79 %.



## **4. PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL**

### **4.1. Planificación de la capacitación**

Las actividades necesarias para realizar el plan de capacitación al personal se han propuesto con base en la serie de pasos descritos como el diagnóstico de los problemas, el personal involucrado, los fines de la capacitación, se muestra el contenido de la capacitación y el programa de planificación a utilizar.

#### **4.1.1. Diagnóstico de los problemas**

Para llevar a cabo un plan de capacitación adecuado, es necesario identificar las necesidades que se presentan en la situación de la empresa. Los problemas de mayor importancia se han diagnosticado en los capítulos anteriores.

#### **4.1.2. Personal involucrado**

- Personal de área logística: es necesario que el personal encargado de la logística conozca la metodología propuesta a cerca del sistema de inventario, clasificación, distribución, almacenaje, abastecimiento y método de pronósticos de demanda.
- Personal administrativo: los colaboradores del área administrativa llevan a cabo sus labores dentro de las instalaciones de la empresa, por lo que es necesario que conozcan los temas relacionados con la propuesta de

ahorro energético, tales como: impacto al medio ambiente, correcta manipulación del equipo eléctrico y concientización ambiental.

#### **4.1.3. Fines de la capacitación**

- Proporcionar los conocimientos necesarios acerca de la propuesta de diseño de un sistema de inventario.
- Dar a conocer la metodología a seguir para que el encargado de compras lleve a cabo un adecuado cálculo de pronósticos de demanda, con el fin de planificar el abastecimiento del inventario.
- Administrar la distribución, manipulación y almacenaje de la mercadería dentro de la bodega.
- Capacitar al personal de logística para que conozca la estructura y metodología del sistema de abastecimiento de inventario propuesto.
- Concientizar y poner al tanto al personal administrativo acerca de los temas relacionados con el ahorro energético, impacto ambiental y beneficios de un adecuado uso del recurso eléctrico.

#### **4.1.4. Contenido de la capacitación**

Para cumplir con los fines del plan de capacitación al personal de La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., se proponen los temas, conceptos generales sobre la planificación y control de inventarios, entarimado y embalaje, ergonomía para carga y descarga de mercadería, actividades de despacho y abastecimiento de bodega y los conceptos generales sobre utilización de energía eléctrica.

#### **4.1.4.1. Conceptos generales sobre la planificación y control de inventarios**

Para llevar a cabo una adecuada planificación y control del abastecimiento de la bodega, es necesario que cada uno de los colaboradores que realizan las actividades de logística, pasen por un adecuado proceso de inducción y capacitación acerca de los aspectos más importantes que deben saber con respecto al tema.

#### **4.1.4.2. Entarimado y embalaje**

Este tema en específico, va dirigido al equipo de operarios de bodega, pues son ellos los responsables de manipular directamente de manera adecuada la mercadería. La bodega es una de las partes más importantes para una empresa que se dedica a la comercialización de productos, pues es el lugar en donde se almacena el máximo valor de sus operaciones. Se debe tener en cuenta que, un adecuado manejo de la mercadería puede representar agilidad y un buen estado de las operaciones del almacenaje y despacho. Entre los temas que se deben considerar acerca de la manipulación de la mercadería están: el concepto de estibación y el tema del embalaje.

- Estibación: técnica utilizada para colocar y organizar la mercadería de manera aglomerada para su transportación o almacenaje. Una adecuada estiba de mercadería posee los siguientes objetivos:
  - Mantener la mercadería agrupada y organizada
  - Facilitar el manejo y transporte de grandes cargas
  - Aprovechar de manera óptima el espacio del almacén
  - Ayuda a llevar el control del conteo de las unidades

- El método más eficiente para estibar responde la siguiente serie de pasos:
  - Colocar el palé o tarima sobre el suelo de manera horizontal
  - Organizar la base de la mercadería dependiendo de la forma o dimensiones del empaque de la mercadería.
  - Verificar indicaciones de estiba del fabricante
  - Apilar las unidades organizadamente hasta llegar al límite permitido de estibación máxima, impresa en la caja de la mercadería.
  - Sellar la carga con material especial de plástico para envolver
  - Transportar la carga hasta el sitio de almacenaje final

Figura 61. **Tarimas de madera para estibar mercadería**



Fuente: elaboración propia.

- Embalaje: es la envoltura en donde se agrupan las unidades de mercadería, con el fin de ser manipuladas o transportadas de una manera práctica. Entre las funciones del embalaje se encuentran: identificar e informar sobre el producto y protegerlo del medio ambiente y de las condiciones de almacenaje. Los embalajes se dividen en tres tipos.
  - Embalaje primario: es también llamado envase del producto, ya que tiene contacto directo con la materia propiamente dicha de la mercadería.
  - Embalaje secundario: es la forma en la que se empacan los ejemplares de mercadería con embalaje primario, este puede ser una caja de cartón, caja de plástico o madera, tarros, bolsas, entre otros.
  - Embalaje terciario: es la manera de agrupar los ejemplares de mercadería con embalaje secundario, generalmente se utiliza un material que permita sellar o unir cada una de las cajas, tarros o bolsas en grandes cantidades para su manipulación.

#### **4.1.4.3. Ergonomía para carga y descarga de mercadería**

Para llevar a cabo las actividades de manipulación de la mercadería, dentro y fuera de la bodega, es necesario tener en cuenta una adecuada práctica, pues el trabajo de transportar y manipular las cargas, requiere de mucho esfuerzo físico y desgaste corporal, por lo que si no se realizan de una forma adecuada, se puede ver en riesgo la salud de la persona.

Para esto es necesario conocer ciertos conceptos que son de utilidad para comprender mejor el tema de manejo de cargas, tales como:

- Ergonomía: es una disciplina que se encarga del análisis, estudio y diseño de los lugares, herramientas, ambientes y prácticas de trabajo que vayan acorde al estado físico, psicológico y anatómico del ser humano, de tal forma que pongan en el menor riesgo posible la salud de la persona que se ve relacionado con dichos elementos. Esta disciplina se divide en tres categorías.
  - Ergonomía fisiológica: analiza la adaptación física del cuerpo a determinadas situaciones.
  - Ergonomía cognitiva: analiza las funciones mentales en determinadas situaciones.
  - Ergonomía organizacional: analiza los sistemas o ambientes en los que se debe interactuar.

En el ambiente de la bodega, el tema de ergonomía es de suma importancia, ya que el personal constantemente debe manipular grandes cargas, por lo cual realizan mucho esfuerzo físico. Para esto se presentan las siguientes recomendaciones:

- Las cargas que se encuentren en el suelo, deberán ser levantadas flexionando las piernas, dejando la espalda recta en todo momento.
- Manipular la carga lo más cerca posible del cuerpo, al nivel de los codos y las manos, haciendo contacto con el cuerpo para evitar lesiones lumbares.
- Antes de manipular cualquier carga, se debe tener en cuenta las indicaciones del fabricante impresos en el embalaje.

- Se debe premeditar la actividad de manipulación de carga, antes de llevarla a cabo.
- Colocar los pies separados una distancia aproximada de 40 cm. Para proporcionar estabilidad a la hora del levantamiento.
- No girar la parte superior del cuerpo o realizar movimientos que incluyan girar la espalda.
- Asegurarse de colocar la carga de manera correcta para evitar accidentes de caída de mercadería.
- Mantener la cabeza viendo al horizonte, por ningún motivo se debe bajar o subir el rostro mientras se manipula una carga.
- Utilizar el peso del cuerpo para levantar las cargas.

#### **4.1.4.4. Actividades de despacho y abastecimiento de bodega**

En el área de despachos se desempeña una función muy importante, pues es aquí en donde se realiza el conteo de la mercadería total de los pedidos de los clientes, para luego ser cargada en el transporte y llevada a cada uno de ellos. Para esto se realiza un conjunto de actividades asignadas a personas responsables de llevarlas a cabo de la siguiente forma.

- Área de despachos

Tabla CLVII. **Actividades para realizar despachos**

Encargado	Actividad
Facturador	Recibir pedidos
	Revisar existencias
	Ingresar pedidos al sistema
	Imprimir documentos
	Enviar a control de bodega
Encargado de bodega	Recibir pedidos impresos
	Clasificar pedidos por ruta
	Tabular productos por cada ruta
	Imprimir informe de productos
Auxiliar de bodega	Recibir informe de productos
	para despacho.
	Preparar mercadería
	Cargar mercadería al transporte
Piloto	Recibir mercadería
	Llevar mercadería al cliente

Fuente: elaboración propia.



- Área de logística de compras

Tabla CLVIII. **Actividades para la realización de las compras**

Encargado	Actividad
Encargado de operaciones de bodega.	Inspeccionar bodega
	Realizar informe de producto en mal estado
	Realizar informe de cantidades de productos
	Llevar informe a departamento de cómputo
Encargado de cómputo	Revisar información de ventas
	Realizar informe de ventas mensual
	Llevar informe a departamento de compras
Encargado de compras	Recibir informe de inventarios
	Recibir informe de ventas mensual
	Realizar cálculo de pronósticos de venta
	Planificar cantidades y tiempos de orden
	Poner la orden de pedido
	Hacer informe de pedido
	Llevar informe a logística
Encargado de logística	Recibir informe de pedido
	Llenar permiso de importación de alimentos
	Mandar permiso de importación a control de alimentos
	Solicitar transporte
	Realizar informe de pago a proveedor
	Realizar informe de pago a transporte
	Enviar informes de pago a contabilidad
	Realizar informe de mercadería por ingresar
Trasladar informe a control de bodega	

Fuente: elaboración propia.

Tabla CLIX. **Actividades para recibir el abastecimiento**

Encargado	Actividad
Jefe de logística	Recibir información de entrega de mercadería
	por parte del proveedor.
	Mandar transporte a la frontera
	Monitorear transporte de mercadería de la
	Frontera hasta la bodega.
	Realizar informe de la situación de la entrega
	Llevar informe a compras y control de bodega
Encargado de operaciones de bodega	Recibir informe de situación de la entrega
	Autorizar al transporte para ingreso en el área de carga/descarga.
	Contabilizar unidades de mercadería
Auxiliares de bodega	Descargar mercadería
	Estibar unidades en tarima
	Embalar estiba
	Transportar al área de almacenaje

Fuente: elaboración propia.

#### **4.1.4.5. Conceptos generales sobre utilización de energía eléctrica**

Para llevar a cabo las actividades necesarias dentro de la empresa de una forma adecuada para cuidar el medio ambiente y utilizando de manera adecuada los recursos energéticos, se deben tomar en cuenta los siguientes temas.

#### **4.1.4.5.1. Producción más limpia**

Es un conjunto de actividades cuyo objetivo es promover la prevención de la adecuada utilización de los recursos naturales utilizados en la producción de bienes, actividades operativas o servicios. Dentro de la empresa se utilizan dos tipos de recurso energético tales como: energía eléctrica para proporcionar la fuerza necesaria a los equipos necesarios para realizar las actividades diarias dentro de las instalaciones de la empresa y la energía de combustibles fósiles destinada a proporcionar el funcionamiento a las unidades de transporte. Para llevar a cabo cada una de las tareas necesarias en la empresa, se debe tener en cuenta el grado de consumo que se tiene actualmente, pues este es el primer paso para realizar un plan de producción más limpia.

#### **4.1.4.5.2. Temas de concientización del medio ambiente**

Otra de las causas más importantes del exceso en el consumo eléctrico, es la falta de conciencia ambiental en las personas, pues con frecuencia se puede observar en ellas, prácticas poco amigables con el medio ambiente, debido a esto es de suma importancia buscar la forma de crear conciencia en las personas en general, acerca de la adecuada utilización del recurso eléctrico y el impacto que este tiene hacia el medio ambiente.

#### **4.1.4.5.2.1. Recurso eléctrico y su impacto al medio ambiente**

Entre los temas destinados al plan de concientización del medio ambiente se tienen:

- Consumo eléctrico y su impacto ambiental: el impacto ambiental es toda alteración que sufre el medio ambiente cuando se realizan actividades en él. Es claro que en cada una de las formas de producir electricidad, existe una alteración significativa del estado del medio ambiente.

Entre las formas de producción de electricidad más comunes están: la utilización de hidrocarburos para producir movimiento o calor, en este caso los residuos de la combustión son gases tóxicos y nocivos para el medio ambiente. Otra de las formas más comunes son las hidroeléctricas, las cuales producen electricidad mediante la utilización de la energía del agua, si bien esto no es una fuente directa de contaminación, si produce efectos dañinos en los accidentes geográficos en donde se instalan.

En resumen se dice que el consumo eléctrico de cualquier fuente, produce daños significativos al medio ambiente y es por esto que se debe tener conciencia de una adecuada utilización y aprovechamiento de este recurso.

- Fuentes de electricidad: como se mencionó en el apartado anterior, existen diversos métodos para producir electricidad, entre los más importantes están los métodos de combustión para producir calor, estos consisten en crear grandes cantidades de calor, para evaporar agua y así utilizar la energía del movimiento de sus partículas, entre los combustibles más comunes se encuentran los fósiles, como el carbón mineral, el gas natural, y algunos derivados del petróleo como el bunker y el diesel, también existen combustibles más sencillos como la madera y el bagazo de caña de azúcar.

Entre los métodos que no requieren combustión, existen varios tipos: aprovechamiento de la energía hidráulica mediante hidroeléctricas, la energía eólica mediante molinos de viento, energía solar mediante celdas fotovoltaicas y energía térmica que no proviene de combustión, como la energía geotérmica, que es el calor producido naturalmente en las profundidades de la tierra, la energía térmica solar y la energía térmica nuclear, la cual es una de las más sofisticadas formas de producir electricidad en la actualidad. Es importante mencionar que cada una de las formas de producción de electricidad antes mencionadas, representa un cambio o alteración en el medio ambiente.

- Efectos producidos por el consumo eléctrico: entre la gama de efectos y alteraciones que sufre el medio ambiente a causa de los métodos de producción de electricidad, los más importantes son:
  - Calentamiento global: es el incremento de la temperatura en la superficie del globo terráqueo, esto sucede debido a que el calor que ingresa a la superficie de la tierra, es mayor del que esta alcanza a irradiar al exterior.

Las causas de esto se atribuyen en gran parte a un fenómeno conocido como efecto invernadero, que se describe como una capa densa de gases que ascienden a la atmósfera, que no permiten que la superficie de la tierra pueda reflejar de manera adecuada los rayos de luz que le proporciona el sol, es decir, que la sumatoria de rayos que entran a la superficie son mayores de los que se pueden reflejar.

Otra de las causas más importantes, es el excedente de calor que se produce al utilizar un método térmico para producir electricidad o movimiento, es decir, cada método térmico, consiste en crear grandes cantidades de calor para utilizarlo en la evaporación de agua, sin embargo, siempre existe un excedente de calor que se irradia a la atmósfera, lo cual promueve que la temperatura del ambiente aumente cada vez más.

- Contaminación atmosférica: la contaminación del aire es una de las causas de efecto invernadero, sin embargo, existen componentes de carácter tóxico en los hidrocarburos, y otros combustibles, cuyos residuos se liberan a la atmósfera en inmensas cantidades que aumentan cada vez más. La purificación del aire, está a cargo de las especies del reino vegetal, sin embargo, es notable que día con día, se destruyen grandes cantidades de flora en el mundo, haciendo cada vez más difícil la purificación del aire.
- Prácticas ecológicamente amigables: teniendo en cuenta el impacto que produce el consumo eléctrico en el medio ambiente, es de gran utilidad contar con una serie de actividades alternas que se pueden realizar para ayudar al medio ambiente, o al menos disminuir el daño que se produce

diariamente con las actividades cotidianas inconscientes. Entre las actividades de una mejor utilización del recurso eléctrico que se pueden realizar, los más importantes son:

- Apagar las luces cuando no se están utilizando.
- Utilizar cuanto sea posible la luz natural del día.
- Programar los equipos de computación para que ahorren energía.
- Apagar los equipos de computación; si deben permanecer más de 30 minutos sin uso.
- Evitar utilizar equipos de acondicionamiento de aire y ventiladores.
- Si se utilizan ventiladores colocarlos en la velocidad mínima.
- Si se utilizan equipos de aire acondicionado, asegurarse de mantener el ambiente aislado, es decir, las puertas y ventanas cerradas para mantener el ambiente interno.
- Colocar dispositivos de interrupción automática de luz.
- Evaluar nuevos dispositivos de iluminación amigables con el medio ambiente.
- Mantener apagados los equipos de fotocopiado y de impresión.
- Evitar mantener conectados cargadores en los tomacorrientes si no se están utilizando, pues estos consumen pocas cantidades de electricidad, pero que con la prolongación del tiempo pueden llegar a representar niveles de consumo significativos.

#### **4.1.4.5.2.2. Beneficios del plan de ahorro energético**

La adecuada utilización del recurso eléctrico es de gran beneficio, tanto para los intereses de la empresa y sus colaboradores, como para la sociedad y el medio ambiente. Los beneficios que puede percibir la empresa como tal, son:

- Disminución en los costos: poniendo en marcha la propuesta de ahorro energético y concientizando de una manera adecuada al personal de la empresa, se puede percibir una notable disminución en los costos de energía eléctrica descritos de la siguiente forma:

$$\text{Costo mes} = \text{Consumo total del mes} * \text{precio por unidad}$$

Ejemplo: el consumo en el mes de enero 2015 fue de 1 059 KWh-Mes y el costo por unidad de consumo fue de Q22 442,00.

Entonces:

$$\text{Costo enero} = (1\ 059 \text{KWhMes}) * (\text{Q}2\ 2442/\text{KWMes}) \text{Costo enero} = \text{Q}2\ 376,61$$

El costo del consumo eléctrico, según el historial de la empresa eléctrica para el primer semestre 2015, se describe en la tabla CLX.



Tabla CLX. **Costo de la utilización de energía eléctrica actual**

<b>Meses año 2014</b>	<b>Consumo kwh- mes</b>	<b>Precio unidad kwh-mes</b>	<b>Costo mensual</b>
Enero	1 059	2,2442	Q2 376,61
Febrero	875	2,2468	Q1 965,95
Marzo	1 015	2,2448	Q2 278,47
Abril	1 156	2,2433	Q2 593,25
Mayo	1 214	2,1462	Q2 605,49
Junio	1 207	2,1464	Q2 590,70
Total semestre	6 526	2,21195	Q14 410,48

Fuente: elaboración propia.

- Según plan de ahorro: mediante la propuesta de mejora en la utilización de energía eléctrica, se aprecian los datos que se presentan en la tabla CLXI.

Tabla CLXI. **Costo de la utilización de energía eléctrica propuesta**

<b>Meses</b>	<b>Consumo promedio kwh- mes</b>	<b>Precio unidad kwh-mes</b>	<b>Costo mensual</b>
Enero	977,593	2,2442	Q2 193,91
Febrero	977,593	2,2468	Q2 196,46

Continuación de la tabla CLX.

Marzo	977,593	2,2448	Q2 194,50
Abril	977,593	2,2433	Q2 193,03
Mayo	977,593	2,1462	Q2 098,11
Junio	977,593	2,1464	Q2 098,31
Total semestre	5 865,558	2 211,95	Q12 974,32

Fuente: elaboración propia.

Según los cálculos realizados para la propuesta del plan de ahorro energético, se puede observar que el costo total al final del semestre asciende a Q12 974,32.

- Comparativo del beneficio

El resumen de la comparación entre los costos del método actual, en relación a los costos de la propuesta de mejora, se muestran de la siguiente manera:

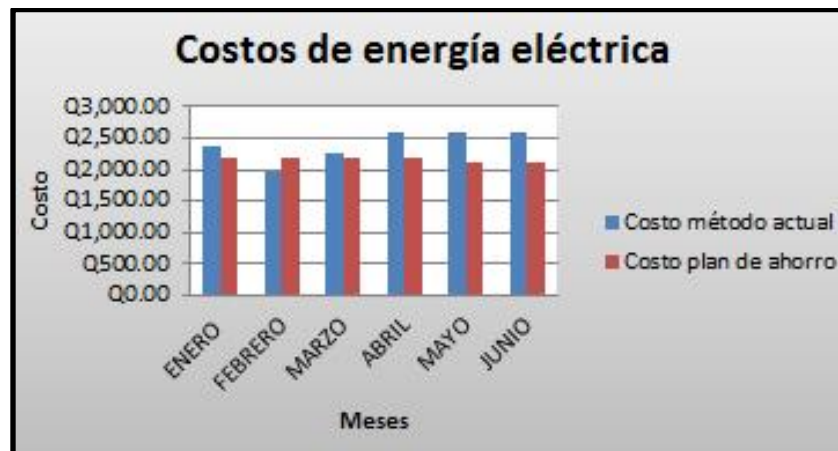
$$\% \text{ variación costo} = \frac{(\text{Costo propuesto} - \text{costo actual})}{\text{Costo actual}}$$

Tabla CLXII. **Variación de costos de la propuesta de ahorro y la situación actual**

Meses	Costo total actual	Costo total propuesto	% de variación
Enero	Q2 376,61	Q2 193,91	-7,69
Febrero	Q1 965,95	Q2 196,46	11,72
Marzo	Q2 278,47	Q2 194,50	-3,69
Abril	Q2 593,25	Q2 193,03	-15,43
Mayo	Q2 605,49	Q2 098,11	-19,47
Junio	Q2 590,70	Q2 098,31	-19,01
Total semestre	Q14 410,48	Q12 974,32	-9,97

Fuente: elaboración propia.

Figura 62. **Comparación de costos**



Fuente: elaboración propia.

La disminución total en el semestre proporcionada por el plan de ahorro energético en relación al costo del consumo actual, es aproximadamente de un 10 % al final del primer semestre 2015.

#### **4.1.5. Programación del plan de capacitación**

La programación corresponde al lugar, fecha, personal y contenido que se tiene previsto para cada una de las fases de capacitación.

##### **4.1.5.1. Lugar de la capacitación**

El sitio físico con el cual se dispone para impartir las capacitaciones es el siguiente:

- Capacitación del sistema de inventario: sala de reuniones dentro de las instalaciones de la empresa La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A., ubicada en el segundo nivel.
- Capacitación de ahorro energético: sala de reuniones La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.
- Capacitación de operaciones de bodega: área de carga y descarga de la bodega dentro de las instalaciones de La Nueva Representaciones de Centroamérica B&C, S.A.

##### **4.1.5.2. Fechas de capacitación**

Los días programados para realizar cada una de las capacitaciones al personal correspondiente, son los siguientes:

- Capacitación del sistema de inventario: día lunes 02 de febrero de 2015  
Duración: de 10:00 am. a 12:00 pm.
- Capacitación de operaciones de bodega: día martes 10 de febrero de 2015 duración: de 10:00 am. a 12:00 pm.
- Capacitación de ahorro energético: día viernes 03 de febrero de 2015.
- Duración: de 2:00 pm. a 5:00 pm.

La duración total de las capacitaciones es de dos horas para cada una de las tres, sumando seis horas en total.

#### **4.2. Evaluación de la capacitación**

Para evaluar el conocimiento adquirido mediante las capacitaciones impartidas al personal involucrado, se practicaron las siguientes evaluaciones con sus respectivos resultados:

- Evaluación a encargados de logística sistema de inventario: el día lunes 02 de febrero de 2015, se practicó la siguiente hoja de evaluación a cada uno de los encargados del área de logística. Los mismos se enumeran a continuación:
  - Jefe de logística
  - Encargado de facturación
  - Encargado de cómputo
  - Encargado de operaciones de bodega
  - Encargado de despachos
  - Encargado de compras

Figura 63. Hoja de evaluación del personal de logística

HOJA DE EVALUACION DE CAPACITACION		
NOMBRE:		
PUESTO:		
FECHA:		
LEA LAS PREGUNTAS Y SUBRAYE LA RESPUESTA CORRECTA		
1. ¿QUIEN ES EL ENCARGADO DE INGRESAR LA INFORMACION DE LAS ORDENES DE PEDIDO AL ARCHIVO ELECTRONICO?		
A. ENCARGADO DE COMPUTO	B. ENCARGADO DE DESPACHOS	C. ENCARGADO DE COMPRAS
2. ¿QUE ACTIVIDAD DEBE REALIZAR EL ENCARGADO DE DESPACHOS ANTES DE CARGAR LA MERCADERIA DENTRO DEL TRANSPORTE?		
A. RECIBIR INFORME DE PRODUCTO	B. TABULAR PRODUCTOS	C. RECIBIR PEDIDOS
3. ¿QUIEN ES EL ENCARGADO DE REALIZAR EL CALCULO DE PRONOSTICOS DE VENTA?		
A. COMPUTO	B. JEFE DE LOGISTICA	C. ENCARGADO DE COMPRAS
4. ¿CUAL ES LA FUNCION DEL CALCULO DE PRONOSTICOS DE VENTA?		
A. PLANIFICACION DE ABASTECIMIENTO	B. CLASIFICAR EL INVENTARIO	C. DISTRIBUIR EL ALMACENAJE
5. ¿QUE VARIABLES SE OPTIMIZAN MEDIANTE EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE INVENTARIO?		
A. TIEMPO Y CANTIDAD	B. CALIDAD DEL PRODUCTO	C. ACCESO A LA MERCADERIA
6. ¿QUIEN ES EL ENCARGADO DEL CONTROL FISICO DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DE MERCADERIA?		
A. JEFE DE OPERACIONES	B. ENCARGADO DE COMPUTO	C. ENCARGADO DE DESPACHOS
7. ¿CUAL ES LA FUNCION PRINCIPAL DEL ENCARGADO DE DESPACHOS?		
A. CONSTRUIR LOTES DE DESPACHO	B. CARGAR LA MERCADERIA	C. REPORTAR LOS DESPACHOS
8. ¿A QUIEN SE LE PUEDE SOLICITAR UN INFORME DE VENTAS MENSUALES POR PRODUCTO?		
A. JEFE DE VENTAS	B. ENCARGADO DE COMPUTO	C. JEFE DE OPERACIONES
9. ¿CUAL ES LA FUNCION PRINCIPAL DE LOS OPERARIOS DE BODEGA?		
A. MANIPULAR LA MERCADERIA	B. DESPACHAR MERCADERIA	C. ORDENAR LA BODEGA
10. ¿QUIEN ES EL ENCARGADO DE CLASIFICAR LA MERCADERIA DENTRO DE LA BODEGA?		
A. ENCARGADO DE OPERACIONES	B. OPERARIOS DE BODEGA	C. JEFE DE LOGISTICA

Fuente: elaboración propia.

- Evaluación a operarios de bodega y despachos (operaciones de bodega): el día martes 10 de febrero de 2015, se practicó la siguiente hoja de evaluación a cada uno de los operarios de bodega y despachos.

Figura 64. Hoja de evaluación de operarios de bodega

HOJA DE EVALUACIÓN DE CAPACITACIÓN		
<b>NOMBRE:</b>		
<b>PUESTO:</b>		
<b>FECHA:</b>		
<b>LEA LAS PREGUNTAS Y SUBRAYE LA RESPUESTA CORRECTA</b>		
1. ¿ES EL ANÁLISIS DE LA ADAPTACIÓN FÍSICA DEL CUERPO HUMANO A DETERMINADAS SITUACIONES?		
<b>A. ERGONOMÍA COGNITIVA B. AMBIENTE LABORAL C. ERGONOMÍA FÍSICA</b>		
2. ¿POR QUÉ SE DEBE MANIPULAR LA CARGA LO MÁS CERCAÑO POSIBLE AL CUERPO?		
<b>A. EVITAR LESIONES LUMB/ B. EVITAR DAÑOS EN LAS C. PARA MANIPULAR CON RAPIDEZ</b>		
3. ¿PARA PROPORCIONAR LA MAYOR ESTABILIDAD AL CUERPO, A QUE DISTANCIA SE DEBEN SEPARAR LOS PIES UNO DEL OTRO?		
<b>A. 10 cm.</b>	<b>B. 40 cm.</b>	<b>C. 80 cm.</b>
4. ¿ES UNA DISCIPLINA QUE SE ENCARGA DE ANALIZAR LAS SITUACIONES FÍSICAS, MENTALES Y AMBIENTALES A LAS QUE SE SOMETE UNA PERSONA, CON EL FIN DE MINIMIZAR EL RIESGO A LA SALUD?		
<b>A. DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA B. SALUD FÍSICA C. ERGONOMÍA</b>		
5. ¿ES EL EMPAQUE, O ENVOLTURA EN DONDE SE AGRUPAN LAS UNIDADES DE MERCADERÍA CON EL FIN DE SER MANIPULADAS Y TRANSPORTADAS DE UNA MANERA PRÁCTICA?		
<b>A. ENVOLTURA</b>	<b>B. EMPAQUE</b>	<b>C. EMBALAJE</b>
6. ¿ES TAMBIÉN LLAMADO "ENVASE DEL PRODUCTO", YA QUE TIENE CONTACTO DIRECTO CON LA MATERIA PROPIA DEL PRODUCTO?		
<b>A. EMBALAJE SECUNDARIO B. ENVASE PRIMARIO C. EMBALAJE PRIMARIO</b>		
7. ¿CUÁL ES LA TÉCNICA UTILIZADA PARA COLOCAR Y ORGANIZAR LA MERCADERÍA DE FORMA AGLOMERADA SOBRE UNA TARIMA, PARA FACILITAR EL TRANSPORTE Y ALMACENAJE?		
<b>A. ENTARIMADO</b>	<b>B. RECOPILO</b>	<b>C. ALMACENAJE</b>
8. ¿SIRVE PARA EMPACAR LA MERCADERÍA QUE SE ENCUENTRA DENTRO DEL EMBALAJE PRIMARIO?		
<b>A. ENVASADO</b>	<b>B. EMBALAJE SECUNDARIO</b>	<b>C. ENTARIMADO SECUNDARIO</b>
9. ¿CUÁL ES LA FUNCIÓN PRINCIPAL DE LOS OPERARIOS DE BODEGA?		
<b>A. MANIPULAR LA MERCADERÍA B. DESPACHAR MERCADERÍA C. ORDENAR LA BODEGA</b>		
10. ¿QUIÉN ES EL ENCARGADO DAR LAS INSTRUCCIONES DE CÓMO CLASIFICAR LA MERCADERÍA DENTRO DE LA BODEGA DE ALMACENAJE?		
<b>A. ENCARGADO DE OPERAR B. OPERARIOS DE BODEGA C. JEFE DE LOGÍSTICA</b>		

Fuente: elaboración propia.

- Evaluación de ahorro energético: el día viernes 03 de febrero de 2015, se practicó la siguiente evaluación al personal que se enumera a continuación, debido a que es en estas áreas, en donde se presenta el mayor consumo eléctrico, según el diagnóstico realizado:
  - Contador general
  - Gerente administrativo
  - Gerente general
  - Jefe de logística
  - Jefe de ventas



Figura 65. Hoja de evaluación del plan de ahorro energético

<b>HOJA DE EVALUACIÓN DE CAPACITACIÓN</b>		
<b>NOMBRE:</b>		
<b>PUESTO:</b>		
<b>FECHA:</b>		
<b>LEA LAS PREGUNTAS Y SUBRAYE LA RESPUESTA CORRECTA</b>		
1. ¿ES TODA ALTERACIÓN QUE SUFRE EL MEDIO AMBIENTE, CUANDO SE REALIZAN ACTIVIDADES? EN ÉL?		
<b>A. GASTO ENERGÉTICO</b>	<b>B. IMPACTO AMBIENT</b>	<b>C. ACTIVIDAD AMBIENTAL</b>
2. ¿ES UN MÉTODO PARA PRODUCIR ELECTRICIDAD, MEDIANTE LA FUERZA DEL AGUA?		
<b>A. ENERGÍA HIDRAULICA</b>	<b>B. ENERGÍA EOLICA</b>	<b>C. ENERGÍA DE COMBUSTIÓN</b>
3. ¿CÓMO SE LE LLAMA AL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA?		
<b>A. CAMBIO DE TEMPERA</b>	<b>B. EFECTO INVERNAD</b>	<b>C. CALENTAMIENTO GLOBAL</b>
4. ¿CUÁL ES LA PRINCIPAL CAUSA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL?		
<b>A. LA FALTA DE AGUA</b>	<b>B. LA TEMPERATURA</b>	<b>C. EFECTO INVERNADERO</b>
5. ¿CÓMO SE LE LLAMA A LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE?		
<b>A. CONTAMINACIÓN AT</b>	<b>B. EFECTO INVERNAD</b>	<b>C. ACUMULACIÓN DE GASES</b>
6. ¿QUIÉN ES EL PRINCIPAL PURIFICADOR NATURAL DEL AIRE? PROPIA DEL PRODUCTO?		
<b>A. EL AGUA</b>	<b>B. EL REINO VEGETAL</b>	<b>C. EL REINO ANIMAL</b>
7. ¿EN QUÉ PORCENTAJE SE PUEDE DISMINUIR COMO MÍNIMO EL CONSUMO ELÉCTRICO, DENTRO DE LA EMPRESA SI SE EMPLEAN LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS?		
<b>A. 1%</b>	<b>B. 6%</b>	<b>C. 10%</b>
8. ¿APARTE DE DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL, QUE OTRA FUNCIÓN POSEE APLICAR UN PLAN DE AHORRO ENERGÉTICO?		
<b>A. CUIDADO A LAS INSTA</b>	<b>B. REDUCCIÓN DE CO2</b>	<b>C. AMBIENTE AGRADABLE</b>
9. ¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES ES UN MÉTODO PARA PRODUCIR ENERGÍA, MEDIANTE LA INDUCCIÓN DE GRANDES CANTIDADES DE CALOR?		
<b>A. HÍDRICO</b>	<b>B. TÉRMICO</b>	<b>C. QUÍMICO</b>
10. ¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS NO PRODUCE NINGÚN IMPACTO AMBIENTAL?		
<b>A. ENERGÍA HIDRÁULICA</b>	<b>B. ENERGÍA NUCLEAR</b>	<b>C. NINGUNA</b>

Fuente: elaboración propia.

### 4.3. Resultados de la evaluación

Para aprobar el resultado de las evaluaciones de cada uno de los colaboradores, se toma en cuenta un mínimo de siete respuestas correctas.

- Resultados del área de logística:

Los resultados de las evaluaciones practicadas a cada uno de los colaboradores del área de logística se muestran a continuación:

Tabla CLXIII. **Resultados de la evaluación del área de logística**

Núm. Respuesta	J. Logística	E. Facturación	E. Cómputo	E. Operaciones	E. Despachos	E. Compras
1	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
2	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
3	Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto
4	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
5	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
6	Correcto	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto	Correcto
7	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
8	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
9	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
10	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto

Fuente: elaboración propia.

El resumen de los resultados y promoción de cada uno de los colaboradores del área de logística, se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla CLXIV. Resumen de la evaluación del área de logística**

	<b>Núm. Correctas</b>	<b>Núm. Incorrectas</b>	<b>Núm. Total</b>	<b>% Calificación</b>	<b>Observación</b>
E. Logística	9	1	10	90	Aprobado
E. Facturación	7	3	10	70	Aprobado
E. Cómputo	9	1	10	90	Aprobado
E. Operaciones	9	1	10	90	Aprobado
E. Compras	10	0	10	100	Aprobado
E. Despachos	8	2	10	80	Aprobado

Fuente: elaboración propia.

- Resultados de operarios de bodega

Los resultados de las evaluaciones practicadas a cada uno de los colaboradores de operaciones de bodega se muestran a continuación.

Tabla CLXV. **Resumen de los resultados de la evaluación de operaciones de bodega**

<b>Operario Núm.</b>	<b>Núm. Correctas</b>	<b>Núm. Incorrectas</b>	<b>Núm. Total</b>	<b>% Calificación</b>	<b>Observación</b>
1	8	2	10	80,00	Aprobado
2	9	1	10	90,00	Aprobado
3	10	10	10	100,00	Aprobado
4	8	2	10	80,00	Aprobado
6	9	1	10	90,00	Aprobado
7	7	3	10	70,00	Aprobado
8	9	1	10	90,00	Aprobado
9	8	2	10	80,00	Aprobado
10	8	2	10	80,00	Aprobado
11	9	1	10	90,00	Aprobado
12	8	2	10	80,00	Aprobado
13	7	3	10	70,00	Aprobado
14	8	2	10	80,00	Aprobado
15	9	1	10	90,00	Aprobado
16	9	1	10	90,00	Aprobado
17	8	2	10	80,00	Aprobado
18	8	2	10	80,00	Aprobado
19	8	2	10	80,00	Aprobado
20	9	1	10	90,00	Aprobado
21	9	1	10	90,00	Aprobado
22	9	1	10	90,00	Aprobado

Fuente: elaboración propia.

- Resultados de la evaluación de ahorro energético

Los resultados de la evaluación correspondiente a la capacitación de ahorro energético, se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla CLXVI. Resultados de evaluación de ahorro energético**

<b>Núm. Respuesta</b>	<b>Contador g.</b>	<b>G. Administrativo</b>	<b>G. General</b>	<b>J. Logística</b>	<b>J. Ventas</b>
1	Incorrecto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
2	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
3	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto
4	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto	Correcto
5	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
6	Correcto	Correcto	Correcto	Incorrecto	Incorrecto
7	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
8	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto
9	Correcto	Correcto	Incorrecto	Correcto	Correcto
10	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto	Correcto

Fuente: elaboración propia.

El resumen de los resultados y promoción de cada uno de los colaboradores que participaron en la evaluación de la capacitación de ahorro energético, se muestra en la tabla CLXVII.

Tabla CLXVII. **Resumen de los resultados de la evaluación de ahorro energético**

	Núm. Correctas	Núm. Incorrectas	Núm. Total	% Calificación	Observación
Contador g.	9	1	10	90	Aprobado
G. administrativo	8	2	10	80	Aprobado
G. general	9	1	10	90	Aprobado
J. logística	8	2	10	80	Aprobado
J. ventas	9	1	10	90	Aprobado

Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

1. En la empresa se pudieron detectar algunas fallas de tipo logístico y sobre el manejo de inventarios, que afectan el rendimiento y provocan algunos problemas en la bodega, distribución de productos, faltantes, liquidaciones, entre otros; que obstruyen el proceso de mejora continua que toda empresa necesita, es por esto que se elaboraron una serie de propuestas de mejora para la empresa.
2. Se identificó que la logística es una actividad que debe estar presente en todas las áreas de la empresa, siendo este un sistema integrado que ayude a coordinar y planificar la realización de todas las actividades que se llevan a cabo, procurando siempre obtener resultados óptimos de manera práctica, flexible y sencilla.
3. La elaboración de diagramas es parte fundamental para mejorar, estandarizar y unificar la forma en que se realizan los procedimientos y las actividades, buscando garantizar la misma eficiencia en el sistema logístico de la empresa.
4. Se identificó que actualmente en la empresa existen algunas fallas sobre el uso correcto del recurso eléctrico, provocando un aumento de consumo innecesario.
5. Se realizó un taller de capacitación en el cual se detectó bastante interés por parte del personal que asistió a la actividad, debido a la necesidad de capacitación constante en varios temas importantes que ayuden a

mejorar las relaciones laborales, técnicas de trabajo, trabajo en equipo, así como el mejoramiento del control de inventarios. Con base en las necesidades se logró elaborar una propuesta de capacitaciones que se evaluaron ulteriormente comprobando los resultados satisfactorios.



## RECOMENDACIONES

1. Destacar la importancia de la participación del gerente general y el equipo directivo, para proponer mejoras al proceso de control de inventarios.
2. Hacer del día a día, el uso de la clasificación de inventarios de tipo ABC, para tener un mejor control de la mercadería y una correcta distribución física de los productos dentro de la bodega.
3. Que la empresa autorice la implementación del diseño propuesto que incluye la metodología de pronóstico de ventas y programación de abastecimiento de inventario.
4. Promover la campaña de ahorro energético en las distintas áreas de la empresa y específicamente en el departamento de logística, con la finalidad de hacer el recurso energético más eficiente.
5. Capacitar al personal cada vez que se implemente una nueva metodología por medio de talleres y técnicas que se enfoquen al aprendizaje de las nuevas actividades.



## BIBLIOGRAFÍA

1. ALAYON DEL BOSQUE, Ricardo. *Administración Aplicada, Teoría y Práctica, I Parte*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 2001. 150 p.
2. ANDER-EGG, Ezequiel. *Métodos y técnicas de investigación social*. Argentina: Rio de Plata. 2003. 175 p.
3. BACA URBINA, Gabriel. *Evaluación de proyectos*. 4a ed. Editorial México: Mc Graw Hill. 2008. 238 p.
4. DE LA TORRE, Joaquín Zamarrón. *Evaluación de Proyectos de Inversión*. México: Pearson Educación, Prentice Hall. 2002. 256 p.
5. ECO, Umberto. *Cómo se hace una tesis*. España: Gedisa 2009. 240 p.
6. GARCÍA SABATER, José Pedro. *Gestión de stocks de demanda independiente*. 2a ed. España: UPV, 2004. 146 p.
7. GUERRERO SPÍNOLA DE LÓPEZ, Alba Maritza. *Documento Formulación y Evaluación de Proyectos*. Guatemala: USAC. 2004. 110 p.
8. H. BALLOU, Ronald. Logística. *Administración de la cadena de suministros*. 5a ed. México: Pearson Educación, 2004. 789 p.

9. HERNÁNDEZ, Roberto. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill. 2006. 569 p.
10. MORA GARCÍA, Luis Aníbal. *Indicadores de la gestión logística. Soluciones Integrales en Logística*. México: McGraw-Hill, 2001. 140 p.
11. TAWFIK, Louis. *Administración de la producción*. México: McGraw-Hill, 1984. 404 p.
12. TORRES, Sergio. *Control de la producción*. 5a ed. Imprenta Universitaria, 2015, 110 p.
13. ULRICH, Karl T. *Diseño y desarrollo de productos*. 5a. ed. México: McGraw Hill, 2013. 409 p.
14. VELAZQUEZ MASTRETTA, Gustavo. *Administración de los sistemas de producción*. 5a. ed. México: Limusa, 1983. 290 p.
15. ZAPATA, Óscar. *Herramientas para elaborar tesis e investigaciones*. México: Pax. 2005. 280 p.