



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

**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA  
EMPRESA DE PRODUCTOS CERÁMICOS DE CONSTRUCCIÓN**

**Melanie del Pilar Sancé Villela**

Asesorada por la Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar

Guatemala, abril de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA  
EMPRESA DE PRODUCTOS CERÁMICOS DE CONSTRUCCIÓN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**MELANIE DEL PILAR SANCÉ VILLELA**

ASESORADA POR LA INGA. NORA LEONOR ELIZABETH GARCÍA TOBAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL I	
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas
EXAMINADORA	Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. Aldo Ozaeta Santiago
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **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:

### **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CERÁMICOS DE CONSTRUCCIÓN**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 30 de enero del 2013.



**Melanie del Pilar Sancé Villela**

Guatemala, 17 de Septiembre de 2014

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director de la Escuela  
Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

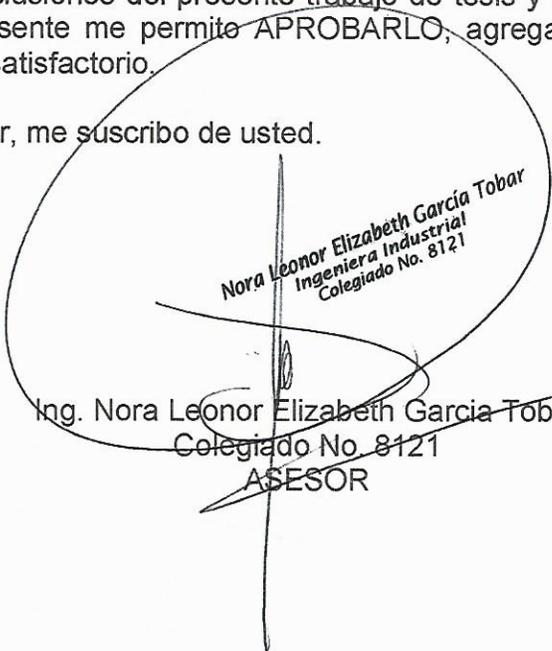
Estimado Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CERÁMICOS DE CONSTRUCCIÓN, elaborado por la estudiante Melanie del Pilar Sancé Villela , con carné 2009-15279, previo obtener el titulo de Ingeniero Industrial

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos de la Facultad de Ingeniería, y reconociendo la importancia del tema. Por todo lo anterior tanto el autor como el asesor somos responsables del contenido y conclusiones del presente trabajo de tesis y en consecuencia, por medio de la presente me permito APROBARLO, agregado que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar  
Ingeniera Industrial  
Colegiado No. 8121

Ing. Nora Leonor Elizabeth Garcia Tobar  
Colegiado No. 8121  
ASESOR



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CERÁMICOS DE CONSTRUCCIÓN**, presentado por la estudiante universitaria Melanie del Pilar Sancé Villela, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

*Ing. Renaldo Giron Alvarado*  
*COMPUTADO 9977*

Ing. Renaldo Giron Alvarado  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, enero de 2015.

/mgp



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 **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CERÁMICOS DE CONSTRUCCIÓN**, presentado por la estudiante universitaria **Melanie del Pilar Sancé Villela**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2015.

/mgp



DTG. 179.2015

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: **OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE DISTRIBUCIÓN EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CERÁMICOS DE CONSTRUCCIÓN**, presentado por la estudiante universitaria: **Melanie del Pilar Sancé Villela**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Ángel Roberto Sic García  
Decano

Guatemala, 23 de abril de 2015

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por todas las bendiciones recibidas. Por brindarme salud, sabiduría y fuerza para culminar mi carrera
<b>Mis padres</b>	Hugo Sancé y Rosa Villela, por mi educación, el apoyo incondicional, consejos, los valores inculcados, su gran cariño y paciencia.
<b>Mis hermanas</b>	Dalma Sancé, por el apoyo, paciencia y cariño. Andrea Sancé, por apoyarme y comprenderme durante el transcurso de la carrera.
<b>Carlos Monterroso</b>	Por su comprensión, apoyo incondicional, compañía, trabajo en equipo y sobre todo, por su gran amor.
<b>Mi abuela y demás familia</b>	Especialmente a Juana García, por su bendición, apoyo y cariño.

## **AGRADECIMIENTOS:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por permitir formarme como profesional.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por darme la oportunidad de brindarme conocimiento, crecer académica y profesionalmente
<b>Ingeniera Nora Leonor Elizabeth García Tobar</b>	Por ser mi asesora, por brindarme su tiempo y apoyo en el desarrollo de mi trabajo de graduación
<b>Mis amigos</b>	Por su amistad, apoyo y experiencias para mi crecimiento profesional

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	XIX
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Reseña histórica.....	1
1.2. Organización de la empresa.....	2
1.2.1. Actividades de la empresa.....	3
1.2.2. Descripción de los productos.....	3
1.2.3. Estructura organizacional .....	5
1.3. Generalidades y conceptos en la logística de una empresa.....	7
1.3.1. Conceptos esenciales en la logística de abastecimiento y distribución.....	8
1.3.2. Utilización de herramientas teóricas en la logística de una empresa.....	11
2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA LOGÍSTICA DE LA EMPRESA.....	21
2.1. Antecedentes de la logística de la empresa .....	21
2.2. Factores externos.....	22
2.2.1. Clientes detallistas y consumidor final .....	22
2.2.2. Proveedores .....	25
2.2.3. Competencia.....	27

2.3.	Análisis de factores internos .....	28
2.3.1.	Capacidad de recursos humanos .....	28
2.3.2.	Fuerza de ventas.....	29
2.4.	Recepción del producto.....	32
2.4.1.	Programación de pedidos.....	36
2.4.2.	Recepción del producto en las instalaciones.....	38
2.5.	Procedimiento en la bodega de almacenamiento de producto .....	39
2.5.1.	Almacenamiento del producto .....	39
2.5.2.	Manejo de bodegas .....	42
2.5.3.	Gestión de <i>stock</i> .....	44
2.6.	Distribución de productos.....	48
2.6.1.	Programación de despachos.....	52
2.6.2.	Despacho de pedidos.....	53
2.6.3.	Reparto de pedidos .....	56
3.	PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN .....	59
3.1.	Propuesta de optimización y gestión en la recepción del producto .....	60
3.1.1.	Propuesta de gestión y programación de pedidos ..	60
3.1.2.	Estrategia de compras .....	69
3.1.3.	Propuesta de diseño de flujograma .....	71
3.2.	Propuesta de gestión en almacenamiento de bodega .....	75
3.2.1.	Propuesta de distribución de bodega .....	75
3.2.2.	Gestión de <i>stock</i> .....	77
3.2.3.	Estrategias de inventarios .....	79
3.2.4.	Propuesta de diseño de flujograma .....	82
3.3.	Propuesta de optimización en la distribución de productos.....	84

3.3.1.	Propuesta de gestión en programación de despachos .....	85
3.3.2.	Propuesta de priorización de pedidos.....	87
3.3.3.	Optimización del reparto de pedidos .....	89
3.3.3.1.	Optimización de recursos .....	90
3.3.3.2.	Rutas de reparto .....	92
3.3.3.3.	Flujograma propuesto de reparto de pedidos .....	93
3.3.4.	Estrategia de distribución de pedidos .....	97
3.3.5.	Flujograma propuesto de despacho de pedidos .....	99
4.	PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN .....	103
4.1.	Procedimiento para la implementación en abastecimiento del producto.....	103
4.1.1.	Programación de pedidos y estrategia de compras.....	103
4.1.2.	Descripción de actividades y responsables .....	107
4.2.	Procedimiento para la implementación en almacenamiento de bodega.....	108
4.2.1.	Procedimiento y metodología a seguir en bodega y manejo de <i>stock</i> .....	108
4.2.2.	Descripción de actividades y responsables .....	112
4.3.	Procedimiento para implementación de propuestas de distribución .....	114
4.3.1.	Programación y priorización de pedidos .....	114
4.3.1.1.	Descripción de actividades y responsables. ....	117
4.3.2.	Procedimiento para optimizar el reparto de pedidos .....	118

4.3.2.1.	Descripción de actividades y responsables .....	120
4.3.3.	Procedimiento de aplicación de estrategias de distribución .....	122
4.3.3.1.	Descripción de actividades y responsabilidades .....	124
5.	SEGUIMIENTO DE LAS PROPUESTAS.....	127
5.1.	Estrategias de seguimiento .....	127
5.1.1.	Auditorías internas .....	128
5.1.1.1.	Auditorias en los procedimientos de abastecimiento .....	129
5.1.1.2.	Auditorias en el área de bodega.....	132
5.1.1.3.	Auditorias en manejo de distribución de pedidos.....	134
5.2.	Control de seguimiento .....	137
5.2.1.	Evaluaciones internas .....	137
5.2.1.1.	Evaluaciones internas en el procedimiento de abastecimiento.....	139
5.2.1.2.	Evaluaciones internas en procedimiento de almacenamiento.....	142
5.2.1.3.	Evaluaciones internas en procedimiento de despacho y distribución .....	144
	CONCLUSIONES.....	149
	RECOMENDACIONES .....	151
	BIBLIOGRAFÍA.....	153
	ANEXOS.....	155

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de la empresa.....	7
2.	Ilustración de flujo básico de procesos y procedimientos.....	12
3.	Ilustración básica de diagrama de flujo cruzado .....	13
4.	Ilustración de diagrama de distribución de bodega .....	14
5.	Ilustración de organigrama de una empresa .....	14
6.	Ejemplo de diagrama de Pareto.....	20
7.	Gráfico de volumen de ventas por producto.....	30
8.	Gráfico de volumen económico de ventas por producto .....	31
9.	Gráfico de volumen económico de ventas mensual.....	32
10.	Procedimiento de abastecimiento de producto .....	33
11.	Procedimiento de almacenamiento de producto .....	41
12.	Distribución actual de bodega .....	43
13.	Gráfico de porcentaje volumen económico por producto .....	45
14.	Comparación porcentaje <i>stock</i> -ventas .....	46
15.	Comparación del porcentaje de volumen económico.....	47
16.	Procedimiento de despacho y entrega de pedidos .....	49
17.	Modalidades de despacho con base al cliente.....	54
18.	Gráfico de modelo para todos los productos.....	63
19.	Gráfico de modelo para pisos .....	65
20.	Gráfico de modelo para azulejos.....	66
21.	Gráfico de modelo para loza sanitaria.....	67
22.	Gráfico de modelo para listelo.....	68
23.	Cobertura propuesta de <i>stock</i> de producto .....	70

24.	Procedimiento propuesto de abastecimiento de producto .....	73
25.	Distribución propuesta de bodega .....	76
26.	Gráfico de Pareto para inventario ABC.....	78
27.	Procedimiento propuesto para almacenamiento de producto .....	83
28.	Procedimiento mejorado de entrega de pedidos .....	94
29.	Procedimiento mejorado para despacho de pedidos .....	100
30.	Base de datos de ventas reales.....	104
31.	Ilustración de tabla dinámica para datos de ventas reales .....	105
32.	Tabla formulada de modelo de pronóstico.....	106
33.	Tabla dinámica de porcentaje económico de ventas .....	109
34.	Calculo para diagrama de Pareto y categorización ABC .....	110

## TABLAS

I.	Clasificación de clientes.....	23
II.	Categoría de proveedores .....	26
III.	Procedimiento de dotación de personal.....	29
IV.	Ficha del procedimiento de importaciones.....	37
V.	Modelo con optimización alfa para todos los productos.....	63
VI.	Modelo optimizado para pisos .....	64
VII.	Modelo optimizado para azulejos.....	65
VIII.	Modelo optimizado para loza sanitaria.....	66
IX.	Modelo optimizado para listelos.....	67
X.	Porcentaje de valorización de consumo por producto .....	78
XI.	Categorización de inventarios ABC .....	79
XII.	Categorización según urgencia de entrega .....	86
XIII.	Matriz de priorización de pedidos .....	88
XIV.	Escenarios de decisión para otorgamiento de crédito .....	98
XV.	Actividades y responsabilidades para implementación.....	107

XVI.	Actividades para propuesta de almacenamiento.....	113
XVII.	Actividades para la programación de pedidos.....	117
XVIII.	Actividades para optimización del reparto de pedidos .....	121
XIX.	Ejemplo de ponderación para otorgamiento de crédito .....	123
XX.	Actividades para aplicación de estrategias de distribución .....	125



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>h</b>	Hora
<b>km</b>	Kilómetro
<b>lb</b>	Libra
<b>m</b>	Metro
<b>m<sup>2</sup></b>	Metro cuadrado
<b>m<sup>3</sup></b>	Metros cúbicos
<b>O<sub>2</sub></b>	Oxígeno
<b>%</b>	Porcentaje
<b>ton</b>	Tonelada
<b>Km/h</b>	Velocidad, kilómetros recorridos en una hora.



## **GLOSARIO**

<b>Aceite sintético</b>	Hecho con base artificial su producción es costosa, poseen estabilidad térmica y resistencia a la oxidación.
<b>Adhesivos</b>	Son sustancias que unen dos o más cuerpos por medio del contacto entre ellos.
<b>Aglutinados</b>	Material que se obtiene de residuos u otros materiales reciclados como la esponja y el hule, al unirlos y compactarlos.
<b>A granel</b>	Es una manera de entregar producto sin empaque especial, ni en grandes cantidades, sino que en unidades más reducidas.
<b>Aprovisionamiento</b>	Actividades para proveer los productos necesarios, para mantener la disponibilidad planificando, gestionando y controlando.
<b>Corporación</b>	Es una sociedad creada con una identidad legal reconocida como persona jurídica, creada bajo las leyes del código de comercio de Guatemala.
<b>Filetes</b>	Pieza de madera que separa dos superficies y que se utiliza para decoración

<b>Indicador</b>	Es una herramienta que cuantifica de acuerdo a un criterio, cuándo se acepta cierta situación por medio de la comparación de resultados.
<b>Insertos</b>	Son piezas metálicas que pueden variar de forma, que generalmente son enroscadas y se utiliza en roscas.
<b>Montacargas</b>	Es un medio de transporte que se utiliza en el interior de bodegas o plantas, para carga, transporte y descarga de material.
<b><i>Pallets</i></b>	Estructuras de madera u otro material, que se utilizan como tarimas para el almacenaje y movimiento de carga de producto.
<b>Silicatos</b>	Son los minerales más abundantes del planeta y son los que forman rocas.
<b>Sinterizado</b>	Tratamiento térmico aplicado a metales, que aumenta la resistencia de las piezas, la temperatura empleada es menor a la de fusión.
<b>Solera intermedia</b>	Es la hilera de refuerzo medio del muro en una construcción, está hecha de concreto y metal.
<b><i>Stock</i></b>	Es el volumen de existencias de algún material o producto con los que cuenta una empresa y que es necesario para el desarrollo de sus actividades.

<b>Tacos</b>	Es una pieza utilizada para asegurar un tornillo al lugar donde se encuentre colocado, como paredes o muebles. Se le llama también tarugo.
<b>Tubos de abasto</b>	Son tubos metálicos en forma de manguera o conectores. Son utilizados para transporte de agua en inodoros o lavamanos.
<b>Zócalo</b>	Es el recubrimiento que puede ser colocado en la parte inferior de los muros de una construcción y que puede llegar hasta la solera intermedia.



## RESUMEN

Se conoce que el proceso logístico de las empresas es bastante complejo y variado según las actividades que realiza. Central Cerámica es una empresa comercial y se dedica principalmente a la compra, venta y distribución de producto cerámico para decoración y construcción, las actividades logísticas se reducen en cuestión de producción. Sin embargo, este aspecto no le quita la complejidad, según el análisis de la situación actual se detectan oportunidades de mejora.

Para desarrollar la propuesta de mejora y la optimización del proceso logístico se separa el proceso en tres partes: la recepción de producto, el almacenamiento de producto, y tercero el despacho o distribución del producto.

Para la primera parte se propone la utilización de un modelo de pronóstico que minimiza el error, para conocer la cantidad de *stock* suficiente para satisfacer la demanda futura. Para el almacenamiento se propone una nueva distribución de bodega que facilite el manejo del producto con mayor movimiento y la utilización de espacios. En el despacho de producto se proponen metodologías para hacer más eficiente la entrega de producto a cada tipo de cliente, tomando en cuenta las modalidades de despacho que se maneja.

Por último, se ha buscado la relación en cada una de las metodologías para cada parte del proceso logístico para que funcionen de manera coordinada y congruente, de manera que se logre la optimización en conjunto.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Diseñar una propuesta para optimización del abastecimiento y distribución de productos en Central Cerámica de Corporación de desarrollos empresariales S. A.

### **Específicos**

1. Evaluar los antecedentes y la situación actual de la empresa en el área de logística, para identificar los aspectos influyentes en el buen o mal desempeño y conocer sus debilidades y fortalezas.
2. Proponer métodos para reducir esfuerzos redundantes, y optimizar los procedimientos de abastecimiento de la empresa.
3. Diseñar propuestas para la gestión en los procedimientos de almacenamiento, distribución y gestión de bodega.
4. Desarrollar propuestas para optimizar los procedimientos de distribución y una utilización más eficiente de los insumos.
5. Crear un programa de implementación de las propuestas planteadas y estrategias de seguimiento.



## INTRODUCCIÓN

En toda empresa es importante la gestión logística, desde la adquisición de los bienes o la materia prima, hasta la entrega del producto al cliente. Todo lo que involucre el movimiento de los bienes o insumos necesarios conforman parte de sus procesos. Dentro de estos se encuentra el seguimiento de las rutas de abastecimiento de los insumos o productos y la distribución del producto terminado al cliente.

La logística es importante en Central Cerámica y se encuentra en ella áreas de oportunidad y de mejora en su proceso. La problemática que presenta la empresa es diversa, el desajuste de agenda, en especial en pedidos grandes inesperados, falta de gestión, rotación de trabajo y falta de personal en área de logística.

Para poder abarcar la problemática de una manera más enfocada es importante conocer los conceptos y teoría fundamental de los procesos logísticos. Igualmente es indispensable conocer los procedimientos que se manejan en la empresa, como está organizada la misma y los antecedentes en el área a abarcar, los cuales explicarán en cierta medida fortalezas y debilidades actuales de la empresa.

Posteriormente después por medio de la utilización de herramientas aprendidas durante la carrera de Ingeniería Industrial, en diversos cursos se puedan plantear propuestas para cubrir las áreas de mejora y solucionar las debilidades.



# **1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y MARCO TEÓRICO**

Describir la empresa donde se lleva a cabo la investigación permite conocer de una mejor manera aspectos importantes y razones de ser, de políticas, procedimientos ya establecidos, así como los conceptos clave del tema de distribución y logística, lo cual es una parte importante para poder desarrollar una propuesta de valor. Así mismo, es importante conocer conceptos generales del tema de distribución y logística para darle continuidad y comprensión a la situación actual y las propuestas planteadas.

## **1.1. Reseña histórica**

La empresa comenzó por medio de una corporación, la cual fue formada como Sociedad Anónima en el año de 1996, según dicta la ley en el artículo 86 al 98 del Código de Comercio de la República de Guatemala. En sus inicios la empresa funcionaba solamente como intermediario en el negocio y se dedicaba solamente a la compra-venta.

La corporación adquirió la primera fábrica de poliprodueto existente en Guatemala la cual comenzó a funcionar desde el año 1959. En el 2000 el nombre de dicha fábrica fue cambiado a Policentro, en donde actualmente desarrollan varias marcas, tales como Polimaster, Polifuerte y Mayaducto, entre otras. Fue en este momento en donde la corporación comenzó a dedicarse a la fabricación, compra y venta de producto para construcción, como acabados de interiores, exteriores, loza sanitaria, entre otros.

Un año después, gracias al éxito obtenido en la fábrica adquirida, iniciaron otros dos conceptos especializados más. El primer concepto o empresa formada, se especializa en comercializar productos de marcas de calidad internacional, como lavatrastos, herramientas de mano, lámparas, cerraduras, entre otros. El segundo concepto de la corporación, se especializa en block de vidrio bajo la marca Ultra Block.

En el año 2005, inició la empresa Central Cerámica un nuevo concepto, el negocio de dicha empresa era la importación y comercialización de producto para construcción, decorativo y funcional, generando un *stock* con azulejos cerámicos, loza sanitaria y pisos. Los productos comercializados son de marcas italianas, españolas, brasileños, americanas, peruanas y chinas.

En sus comienzos el transporte que poseía era un *pick up* de una tonelada y este no era el adecuado para el despacho del producto, lo cual impedía la entrega de pedidos a clientes mayores a la capacidad de su único transporte, y de entregas de varios pedidos. De igual manera el uso de un único transporte con poca capacidad incrementaba los costos en la realización de varios viajes en un mismo pedido.

## **1.2. Organización de la empresa**

La organización de una empresa se refiere a los componentes que la definen, que hacen que funcione y que la distinguen como tal. Para conocer cómo es la organización de la empresa, se debe tener claro cuáles son las actividades a las que se dedica, conocer el servicio o en este caso productos que ofrece describiendo cada uno de ellos. Todo lo anterior define como se conforma la estructura organizacional, según sean las necesidades de la empresa

### **1.2.1. Actividades de la empresa**

El fin de la empresa es orientar al constructor en la decoración de su casa, se especializa en la venta de piso cerámico y azulejo, pero vende variedad de producto, como loza sanitaria. El producto que vende es importado, razón por la cual se realizan varias importaciones al año, según sus ventas periódicas y su nivel de *stock*, adquiriéndolo de diferentes proveedores en cantidades que varían conforme su necesidad y el tipo de producto.

La empresa realiza ventas de material cerámico, como pisos, azulejos, fachaletas, loza sanitaria, porcelanatos y adhesivos, a consumidores finales que pueden ser clientes constructores y compradores detallista. Los consumidores finales regularmente llegan a las instalaciones de la empresa para adquirir producto, usualmente para uso propio, utilizando generalmente transporte propio o de la empresa. Mientras que los compradores detallistas, realizan pedidos de forma telefónica o presencial, se les entregan el producto por medio del transporte de la empresa. También existen clientes detallistas que utilizan transporte propio para movilizar el producto que acaban de adquirir.

### **1.2.2. Descripción de los productos**

Los productos de la empresa son el motor y lo más importante, especializándose en la venta de pisos y azulejos importados con diferentes diseños, italianos, brasileños, españoles y americanos. Los productos que vende la empresa se manejan en cuatro categorías, los cuales a su vez se divide en varios productos descritos a continuación.

- Cerámicos: son inorgánicos, son buenos aislantes y no son metálicos. Son utilizados en la industria de silicatos, los cuales son materiales de mayor abundancia en la corteza terrestre, y es utilizado también en artículos aglutinados por medio de calor para ser sinterizados. Los subproductos utilizados en esta categoría son los siguientes:
  - Pisos cerámicos: son piezas de material cerámico son colocadas en el suelo de construcciones para ornamento y limpieza, tienen alta facilidad de limpieza y preservación por contaminación.
    - Azulejos: son piezas de material cerámico, de delgado grosor, con una cara esmaltada y brillante. Es usado como elemento de construcción en revestimiento de interiores o exteriores.
    - Fachaletas: son piezas cerámicas utilizadas para crear fachadas, en construcciones, de diferentes colores y texturas.
    - Listelos: son molduras de material cerámico utilizados también como elemento decorativo, en forma de parte saliente.
    - Cenefas: son elementos decorativos de material cerámico y piezas impregnadas.
  - Loza Sanitaria: Se refiere a los productos utilizados para las necesidades físicas y sanitarias inmediatas. Los subproductos en esta categoría son los siguientes.

- Sanitarios, accesorios para baño y grifería para baño
  - Lavamanos
  - Pedestal: es un soporte el cual soporta el lavamanos
- Porcelanato: material a base de mezcla de diferentes arcillas, una evolución de cerámicos esmaltados con buenas propiedades mecánicas y químicas, sin dilatación y poco porosas. Los subproductos son:
    - Piso
    - Azulejos
    - Fachaletas
  - Adhesivos en polvo: son los pegamentos pero que vienen en forma de polvo.
    - Pegamento: une cuerpos por contacto superficial
    - Boquilla: es un adhesivo en polvo a base de cemento
    - Porcelana: adhesivo en polvo a base de porcelana

### **1.2.3. Estructura organizacional**

La estructura organizacional de la empresa está conformada por varios niveles, por encima del organigrama en el primer nivel se encuentra la gerencia general, seguidamente el siguiente nivel se encuentran cinco áreas o departamentos. El tipo de estructura es funcional y es muy peculiar ya que siendo parte de una corporación, algunos niveles de la empresa son parte de la estructura general de la corporación, quiere decir que son unidades o departamentos compartidos entre las otras empresas que pertenecen a esta.

La primer área es la coordinación de ventas al mayoreo, la cual se encarga de los pedidos grandes a los clientes que la empresa les ha asignado un código mayorista. El personal a cargo de la coordinación de ventas son los vendedores. En esta área de igual manera se coordina las otras ventas que se tienen de clientes que consumen con un precio público, ya que aunque compran por mayor, no han comprado lo suficiente para obtener dicho precio.

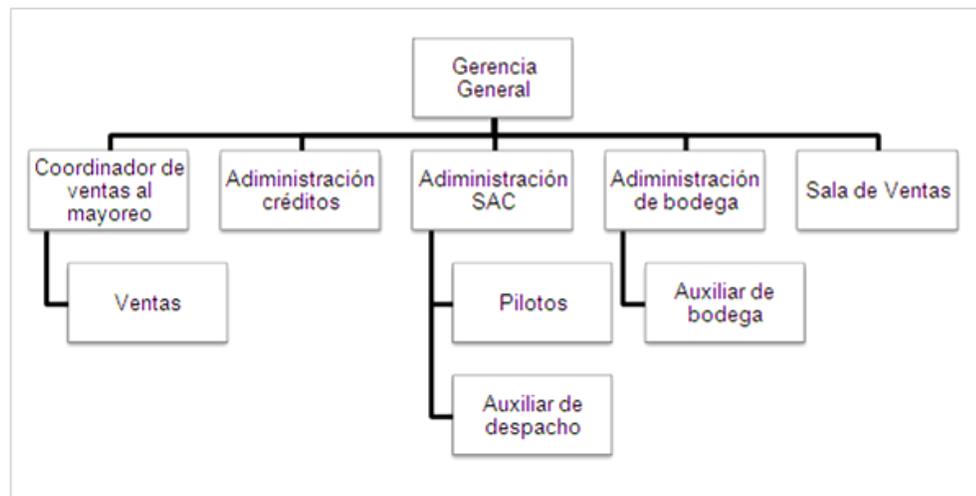
La siguiente área es la administración de créditos. Esta área es muy importante, ya que controla el crédito de los clientes que manejan un precio mayorista, controlan los saldos de créditos y deciden si otorgar mayor crédito, autorizar ventas que excedan el límite asignado de cada cliente, o autorizar a clientes que tengan saldos vencidos.

El tercer departamento es el de administración de servicio o atención al cliente, quien coordina el personal conformado por pilotos y auxiliar de despacho. Estas personas son las encargadas de la distribución de las entregas de pedidos, asegurarse que el producto llegue en óptimas condiciones y de la carga de producto en bodega de la empresa, además la descarga del camión cuando este llega a su destino.

La siguiente área es la administración de bodega, quien dirige a los auxiliares de bodega, está conformada por un jefe de bodega y dos auxiliares que son los encargados de la gestión de bodega. Esta área define como se encuentra distribuida la bodega, como se manejan las salidas del material en el momento de la venta, como se almacena el producto, como se mantiene el orden dentro de ella y como utilizan el equipo para almacenar y transportar el producto dentro de las instalaciones.

La última área es la sala de ventas, la cual atiende personalmente a los clientes consumidores finales o clientes detallistas que llegan a la empresa y que llevan transporte propio, quienes adquieren el producto en las instalaciones de la empresa. En conclusión, se resume la estructura y los niveles previamente descritos, de una manera gráfica y comprensible en el organigrama de la empresa en la siguiente figura.

Figura 1. **Organigrama de la empresa**



Fuente: empresa Central Cerámica.

### 1.3. **Generalidades y conceptos en la logística de una empresa**

Para poder abarcar con mayor profundidad el tema, se debe conocer los conceptos esenciales de la logística en las empresas, especialmente al tipo de logística que se aplica al tipo de empresa, definiendo los elementos clave para el diagnóstico y la propuesta de mejora. Asimismo, se definen y describen las herramientas que son útiles para el control de la logística de una empresa con sus respectivas aplicaciones.

### **1.3.1. Conceptos esenciales en la logística de abastecimiento y distribución**

En una empresa comercial las actividades logísticas son menos numerosas que en las empresas industriales, debido a que estas empresas no transforman los productos que reciben de sus proveedores. Generalmente el proceso en este tipo de logística se compone por:

- **Compra de producto:** es la actividad que realiza la empresa para aprovisionarse de la mercadería necesaria. Se involucran otras actividades como, realización de pedidos, gestión de transporte y el almacenaje de la mercadería que la empresa venderá a sus clientes. Una parte importante del aprovisionamiento es la negociación de la compra con los proveedores, el análisis del nivel de *stock* que posee la empresa para que sea complementado con la compra, de manera que satisfaga los pedidos del cliente y beneficie la venta sin que el *stock* exceda lo requerido.
- **Distribución:** esta actividad es diferente en las empresas comerciales o intermediarias, e implica varias actividades que forman parte de un proceso general; en resumen procesar el producto, preparar y transportar el pedido del cliente. De igual manera que las empresas, en las comerciales se pueden dar dos tipos de flujos:
- **Flujo de materiales:** describe el movimiento de los materiales, sus entradas y salidas en el proceso logístico.

- Transporte: los recursos que se requiere para trasladar la mercadería, tanto del proveedor para la empresa como de la empresa hacia sus clientes, o también dentro de la misma. En algunas empresas también existe para movimiento interno.
- Almacenaje: los productos de las empresas comerciales se almacena después de llevarse a cabo la compra hasta el momento de la venta al cliente. En esta etapa el producto está estable hasta la venta, a menos que haya una reorganización de la bodega.
- Flujo de información: se refiere a la información que resulta de actividades como las ventas en la empresa, las cuales son útiles para realizar la previsión de ventas y poder decidir el volumen de producto que pedirá a los proveedores.

La logística en la empresa: al utilizar la palabra logística y según sus raíces etimológicas, se refiere a flujo de materiales, utilizada inicialmente con propósitos militares a partir de la Primera Guerra Mundial, para manejar y controlar sus recursos. Fue a partir de la década del sesenta cuando se empezó a utilizar en la industria para el manejo de sus recursos.

Las actividades y las gestiones relacionadas han existido desde el comienzo de la actividad industrial. Actividades del proceso logístico como el aprovisionamiento, manufactura, almacenaje y distribución de los productos, eran conceptos que no se utilizaban como en la actualidad. De esto se comprende que la logística no es solamente un término sino un proceso de gestión que se debe adoptar en una empresa como la filosofía de la misma.

Anteriormente las industrias no atendían ciertos factores importantes para el cliente, exigencias que caracterizan un buen servicio, como tiempos de entrega, calidad y fiabilidad que actualmente demanda el mercado. Solamente se tomaba en cuenta criterios económicos como volumen de entrega, transporte económico y distribución sin control de estándares. Finalmente esto significaba para las empresas, pérdidas debido a grandes inversiones de capital para mantener un *stock* muy grande, elevar los costos y perder clientes (mercado).

El problema del flujo de materiales en las empresas ha sido corregido gracias a la logística, al flujo de información, controles para gestionar el proceso, obteniendo un flujo continuo y optimizado del producto con bajos costos e inversiones, satisfaciendo las exigencias del mercado.

¿Cómo optimizar la gestión logística? Dentro de una misma empresa se pueden tener distintos puntos de vista según el departamento, por lo cual debe buscar un punto de equilibrio y una solución rentable para poder satisfacer los diferentes intereses funcionales, sin perder los objetivos generales de la empresa. Existe un término en logística muy utilizado que se aplica en ésta situación, el *trade-off*, se refiere a tomar decisiones para establecer una solución de manera que se generen aspectos positivos y se reduzcan las pérdidas de oportunidades.

Un ejemplo claro de *trade-off* adentro de la empresa puede ser el nivel de *stock*, ya que mientras un departamento de ventas o *marketing* desea tener un nivel alto y lograr mayor disponibilidad para los clientes. En la contraparte, un departamento de finanzas desea reducirlo para que no genere costos altos, no exceda su inversión en capital y ser más rentable.

Una empresa debe establecer un procedimiento eficiente de *trade-off*, de lo contrario se puede producir suboptimización, esto sucede cuando una o varias áreas del sistema que conforma la empresa dejan de trabajar para conseguir un fin común como empresa, y pretenden obtener resultados propios descontrolados sin tomar en cuenta los intereses globales.

El *trade-off* financieramente se podría traducir como un costo de oportunidad, por lo cual no implica una optimización a nivel general. Siempre se tendrán riesgos en otros aspectos, tomando en cuenta que una empresa en muy pocas ocasiones logra obtener una optimización por completo debido a su complejidad.

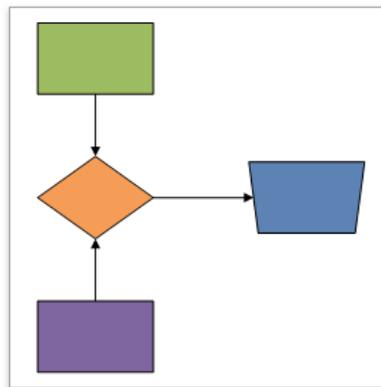
### **1.3.2. Utilización de herramientas teóricas en la logística de una empresa**

En el manejo de la logística de una empresa es indispensable la utilización de ciertas herramientas que brinda la teoría, de manera que el proceso llevado a cabo se realice de una manera eficiente y pueda ser explicados de una manera comprensible, y que por medio de este se puedan detectar oportunidades de mejora e identificar posibles cuellos de botella.

Algunas de las herramientas importantes en logística y en todo proceso de una empresa pueden ser elaboradas por medio de varios software que son aplicables a dicho uso, pero existe uno creado por Microsoft, llamado Ms Visio, que está diseñado específicamente para ilustrar procedimientos y otros tipos de diagramas, tales como:

- Diagrama de flujo básico o mapa de procesos o procedimientos: permite que sea visible el trabajo que se hace en un área de forma diferente a la que se conoce normalmente. A través de este diagrama se pueden identificar las tareas o pasos que se siguen dentro del proceso y que pueden pasar desapercibidos día a día, pero que pueden afectar positivamente o negativamente. El mapa está compuesto por diversos elementos.

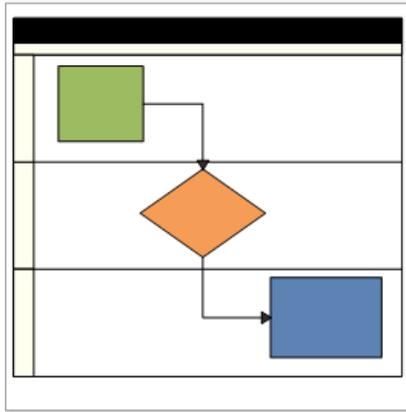
Figura 2. **Ilustración de flujo básico de procesos y procedimientos**



Fuente: extracción de software Ms Visio.

- Mapa de procesos cruzados: este es un diagrama en donde se incluyen recursos e insumos necesarios, materiales, productos, personas que están involucrada en el proceso, asignándoles cada parte según les correspondan, y los pasos para obtener el resultado final. Son representados mediante símbolos y flechas, que van de un responsable a otro, según el orden de participación.

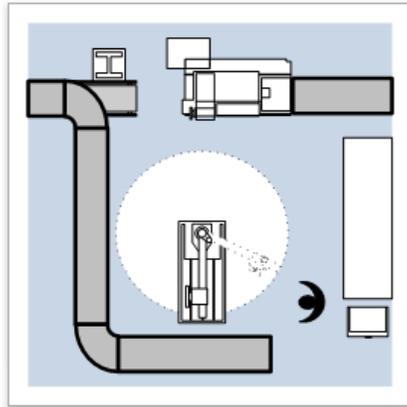
Figura 3. **Ilustración básica de diagrama de flujo cruzado**



Fuente: extracción de software Ms Visio.

- Diagramas de distribución de planta o bodega: ilustran la manera en la que se distribuye el área de trabajo en una planta, es útil para mostrar el estado actual y visualizar oportunidad de mejora de manera que cumpla con lo siguiente:
  - Facilitar el flujo de producto en bodega minimizando distancias
  - Facilitar la circulación del transporte usado como montacargas
  - Minimizar esfuerzos dentro de la bodega
  - Mantener un orden que facilite posibles modificaciones
  - Aumentar la seguridad en los trabajadores
  - Optimización de áreas de utilización
  - Descripción clara del flujo del producto a través de la bodega

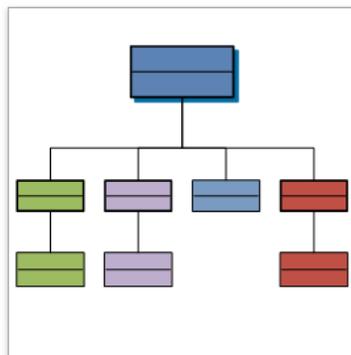
Figura 4. **Ilustración de diagrama de distribución de bodega**



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio.

- Asistente para organigramas: es una herramienta que sirve para diagramar como está administrado el recurso humano, ilustra cómo se encuentra la estructura organizacional de la empresa, describe si es horizontal o vertical.

Figura 5. **Ilustración de organigrama de una empresa**



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio.

- Criterios para salida de producto:
  - *FIFO (First-in First-Out)*: como su propio nombre indica, según el criterio *FIFO*, las primeras unidades en entrar serán las primeras unidades en salir, en planta o en bodega. Es un método que se aplica para la rotación de inventario, para la contabilidad de costos y la teoría de colas.
  - *LIFO (Last-in First-Out)*: en este caso las últimas unidades que entraron son las primeras que salen de bodega o planta productiva. Es apropiado utilizarlo cuando se encuentran varios lotes de un mismo producto. De igual manera tiene aplicaciones en la contabilidad de costos y en la teoría de colas.
  
- Modelos de transporte: el modelo de transporte es una clase particular de programación lineal que se relaciona con la transportación de artículos desde sus fuentes hasta sus destinos. Tiene por objetivo determinar un sistema o programación de transporte de manera de minimizar el costo total de transporte y que satisfaga la oferta y la demanda del producto. En los modelos de transporte el costo debe ser proporcional a las unidades que se transportan en determinada ruta.
  
- Teoría de colas: es un área en la investigación de operaciones, que se relaciona con la espera de los clientes a ser atendidos dentro de las instalaciones, en donde se les brindará un servicio, y después de recibirlo marcharse. La teoría de colas se compone de tres elementos principales:

- La población: está conformada por los clientes potenciales de la empresa que participan en el sistema de espera, que requerirán del producto o servicio que se brinda dicho sistema en la empresa.
- Cola o línea de espera: está conformada por los clientes que esperan ser atendidos dentro de las instalaciones de la empresa.
- Facilidad del servicio: es el elemento del sistema que se encarga de brindar el servicio a los clientes que lo necesiten. Puede estar compuesto por uno o más servidores. Generalmente los servidores están ubicados en paralelo.

Las herramientas ya mencionadas son aplicables a la descripción de los procedimientos del proceso logístico, y para la salida del producto hacia el cliente. Para optimizar el procedimiento de abastecimiento y programación de producto, se podrían utilizar varias herramientas que lo optimicen.

- Pronóstico de ventas: se refiere a una estimación de las ventas futuras, para un periodo de tiempo establecido, de uno o varios productos; puede ser monetaria o en cantidad de producto. El pronóstico de ventas es útil para conocer la cantidad de producto que se necesitará en un futuro para satisfacer la demanda. Permite planificar, controlar los recursos y realizar gestiones de manera más eficiente. Los pronósticos se engloban en dos tipos, los pronósticos cualitativos y los pronósticos cuantitativos.

- Pronósticos cualitativos: generalmente son definidos por las empresas por medio del criterio, juicio personal o experiencia previa, y debido a que no se basa en datos precisos es subjetivo. Este tipo de pronósticos se utiliza en productos únicos que son muy marcados de temporada, como por ejemplo los productos navideños.
  
- Pronósticos cuantitativos: son los que se obtiene por medio de modelos matemáticos, se basan en la demanda de ventas para un tiempo definido. Existen varios métodos de pronósticos cuantitativos, y según la necesidad de la empresa y el comportamiento de la demanda se aplica el que se considere mejor. Por la variabilidad de estos métodos se debe enfocar en el error del pronóstico. Los métodos cuantitativos más utilizados son los siguientes.
  - Promedio móvil simple: este método promedia las ventas de períodos anteriores de tiempo, para obtener un pronóstico del período siguiente. Como la mayoría de los métodos cuantitativos es útil para realizar pronósticos a corto tiempo. Se calcula de la siguiente manera.

$$F_n = \frac{(V_{n-1} + V_{n-2})}{2}$$

- Promedio móvil ponderado: es casi igual al método anterior, la diferencia está en ponderar con un factor cada periodo de venta, para después calcular el promedio y obtener el pronóstico deseado. Se calcula:

$$F_n = \sum_{i=1}^N C_i * F_{n-1}$$

- Suavizado o alisado exponencial: es aplicado por medio de un modelo matemático más complejo, el comportamiento de las ventas debe ser constante y se basa en el error del pronóstico, del cual se busca sea minimizado. Se utilizan dos tipos de error, DAM (Desviación media absoluta) y el EMC (Error medio cuadrático).

$$F_n = F_{n-1} + \alpha(V_{n-1} - F_{n-1})$$

$$F_{\text{pivote}} = F_k = \frac{(V_{n-1} + V_{n-2})}{2}$$

$$0 < \alpha < 1$$

- Suavizado o alisado exponencial con tendencia: es similar al modelo anterior pero en este caso utiliza dos constantes, alfa ( $\alpha$ ) y beta ( $\beta$ ). Esto debido a que este pronóstico se aplica cuando la demanda de ventas tiene un comportamiento con tendencia, de igual manera busca optimizar las dos constantes para obtener el menor error posible. Utiliza también los dos tipos de error descritos en el modelo anterior.

$$\text{Proyección} = F_n + T_n$$

$$F_n = (\alpha * V_{n-1}) + (1 - \alpha) * (F_{n-1} + T_{n-1})$$

$$T_n = \beta * (F_n + F_{n-1}) + (1 - \beta) * (T_{n-1})$$

$$T_{n-1} = T_{n-2} - T_{n-1}$$

El error DAM y ECM, se calcula de la siguiente manera.

$$DAM = \left( \sum_{n=1}^N (V_n + F_n) \right) / N$$

$$EMC = \left( \sum_{n=1}^N (V_n + F_n)^2 \right) / N$$

Definiendo el significado para cada variable como:

$F_n$ : Pronóstico

$F_{n-1}$ : Pronóstico periodo anterior

$V_{n-1}$ : Ventas del periodo anterior

$\alpha$ : Constante de alisado

$\beta$ : Constante

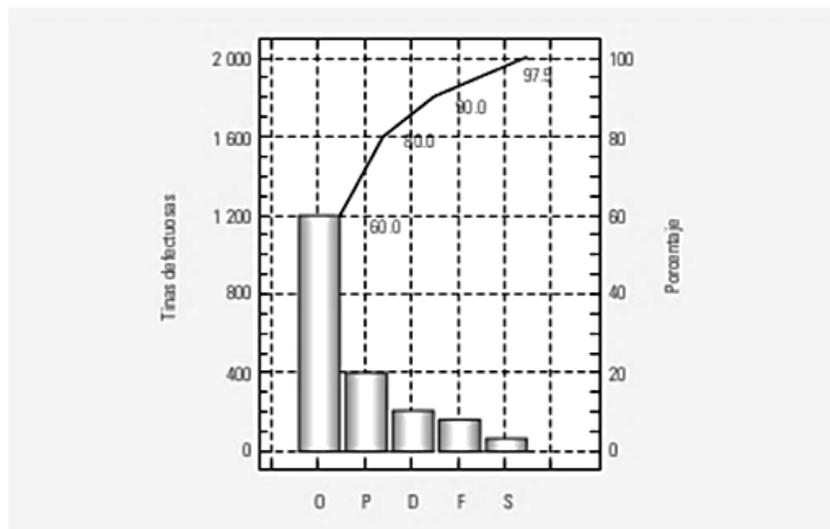
$T_n$ : Tendencia

- Método de inventarios ABC: este método se basa en que aproximadamente el 20% de los productos totales que maneja la empresa representa el 80% del valor del consumo o demanda para la empresa. Al referirse al valor del consumo, no solamente se refiere a los que tienen un mayor precio unitario o los que su volumen de consumo es mayor, sino al producto de éstos dos factores, en otras palabras, las ventas. Este método se basa en categorizar en 3 tipos de artículos o productos:

- Productos A: son los productos que representan aproximadamente un 80% del valor de consumo.
- Productos B: estos representan aproximadamente un 10% a un 15% del valor de consumo.
- Productos C: estos conforman un 5% aproximadamente del valor del consumo.

Se ilustra en la figura a continuación, un ejemplo de diagrama de Pareto de un proceso evaluado.

Figura 6. **Ejemplo de diagrama de Pareto**



Fuente: GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. p. 18.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA LOGÍSTICA DE LA EMPRESA**

Para realizar un análisis y hacer un diagnóstico correcto de la situación actual, se debe conocer los antecedentes en general y los del área en específico a tratar. En este caso es indispensable conocer los antecedentes del proceso y gestión logística en la empresa, el análisis de los factores externos e internos que la afectan directa e indirectamente.

### **2.1. Antecedentes de la logística de la empresa**

El manejo de la logística se inicia el mismo momento en el que inicia la empresa como tal, como una pequeña empresa con pocos recursos para manejarla y para poder llevar a cabo las actividades que requería para su prosperidad. Al inicio no contaba con un gran número de unidades de transporte para la repartición de pedidos, solamente contaba con un *pick up*, el cual al principio era suficiente ya que la empresa se iniciaba y los pedidos no eran ni grandes ni numerosos.

El peso máximo que ese tipo de *pick up* soporta es solamente de una tonelada, y al extender su cartera de clientes y por consiguiente la cantidad de pedidos. Se hizo insuficiente el contar con una sola unidad de transporte de poca capacidad, lo cual se convirtió en un problema. Esta situación impedía la entrega de pedidos de mayor capacidad de la que soportaba, implicaba también un aumento de los costos ya que los viajes para poder satisfacer la entrega de pedidos era mayor a un solo viaje. Por lo cual, con una adecuada administración e inversiones oportunas, actualmente cuenta con un transporte con mayor capacidad en volumen de producto y peso.

## **2.2. Factores externos**

Son todos los aspectos y factores que influyen y afectan, directa o indirectamente en el negocio y las actividades de la empresa, pero que son externos y hasta cierto punto fuera de su control directo. Al referirse a estos factores, se habla de los clientes, ya sea detallistas y consumidor final; los proveedores de la empresa y la competencia, los cuales se describen a continuación.

### **2.2.1. Clientes detallistas y consumidor final**

Se cuenta con dos tipos de clientes, los detallistas y el consumidor final, los cuales son atendidos y se les brinda servicio de acuerdo a las características y necesidades, según el tipo de cliente. La empresa divide las ventas en dos tipos:

- Ventas al mayoreo: se efectúan al cliente detallista, pueden ser al crédito o al contado y son a precio de mayoreo, es decir a uno especial y menor que el precio público.
- Ventas al detalle: son las efectuadas al consumidor final o al cliente constructor al contado y a precio público.

Los clientes detallistas o llamados también distribuidores detallistas son las empresas comerciales o persona individual que le vende los productos al consumidor final, regularmente son los penúltimos en el canal de distribución del producto y está siempre en contacto directo con el mercado. Los clientes detallistas generalmente adquieren el producto de mayoristas, pero también pueden adquirirlo directamente del fabricante.

Los distribuidores detallistas pueden influir o alterar el mercado, ya sea de una forma positiva potencializando o de manera negativa frenando el *marketing* de los fabricantes o mayoristas, siendo la empresa en este caso mayorista. Para los clientes se abre un código denominado código de mayorista, el cual permite a los clientes poder comprar al crédito y a un precio de mayoreo establecido previamente. Este código se le asigna a los clientes cuando ha realizado 3 compras consecutivas al contado y según los requisitos establecidos en la política de créditos, por lo que no necesariamente un cliente detallista obtiene un precio mayorista y venta al crédito.

Algunos clientes detallistas pueden comprar únicamente al contado y a precio del público, ya que aunque compre un volumen grande de producto, no tiene asignado por la empresa un código de mayorista. Al cliente se le asigna cierto límite de crédito dependiendo de su historial de pago, el cual el cliente no conoce. La empresa clasifica a los clientes según el plazo que tarda en cancelar sus compras al crédito y según el límite de crédito que se le haya asignado.

Tabla I. **Clasificación de clientes**

<b>Clasificaciones</b>	<b>Días de pago</b>
AAA+, AAA, AA, A	Paga 30-45 días
BBB+, BBB, BB, B	Paga 46-60 días
C	Paga 61-75 días (crédito se reduce a la mitad)
D	Paga más de 76 días (se elimina el crédito)
E	Paga a contado

Fuente: empresa Central Cerámica.

Se trabaja de varias maneras con el cliente detallista, se puede trabajar con tiempo, a diferencia del consumidor final que generalmente es instantáneamente, programando los pedidos y promesas de entrega del mismo. También se trabaja con entregas instantáneas según las características del pedido, como:

- El tamaño
- El tipo de producto
- El tipo de cliente
- La ruta de entrega
- El tiempo de despacho

El consumidor final es la persona que utiliza y consume realmente el producto, el último en el canal de distribución del producto. El consumidor final también es de suma importancia, aun cuando generalmente compra en menor cantidad que el distribuidor detallista, ya que es la persona que verifica realmente la calidad y las cualidades del producto, por lo que es más exigente que el cliente detallista.

De igual manera que el distribuidor detallista, la empresa trabaja de ciertas maneras con el consumidor final, la compra del producto es instantánea generalmente, este adquiere el producto en las instalaciones de la empresa, en donde es atendido por un vendedor y se lleva a cabo la transacción de compra, y se le entrega el producto toda vez haya existencias.

### **2.2.2. Proveedores**

Los proveedores son empresas que prestan servicios o abastecen de producto o existencias a otras empresas, quienes los transforman para venderlos posteriormente o solamente los venden. En el caso particular de la empresa los proveedores les brindan los productos terminados solo para la venta, siendo la empresa un intermediario la cual funciona como mayorista y también como detallista.

Para la empresa es muy indispensable la confiabilidad hacia los proveedores ya que ellos definen la calidad de los productos. De igual manera es importante la relación de la empresa con los proveedores, el cumplimiento de ambos lados, cumpliendo fechas de pedidos, entregando producto de calidad y de la empresa al pagar en tiempo justo el producto brindado por los proveedores, ya sea por plazos o en el momento de la entrega según lo acordado por ambas partes.

Se realiza un procedimiento para la selección, evaluación y reelección de proveedores, los cuales deben cumplir con ciertos requisitos, son evaluados antes de realizar la compra para poder ser calificados y pasar a formar parte de la lista de proveedores calificados Corpodesa. La empresa clasifica las evaluaciones en tres categorías, A, B y C, cada una con una ponderación y status, el cual define la decisión de compra. Todo lo descrito se define en la siguiente tabla:

Tabla II. **Categoría de proveedores**

<b>CATEGORIA</b>	<b>PONDERACION</b>	<b>STATUS</b>
<b>A</b>	91-100	PRIMERA OPCIÓN DE COMPRA
<b>B</b>	81-90	SEGUNDA OPCIÓN DE COMPRA OPCIÓN
<b>C</b>	60-80	CONDICIONADO
<b>D</b>	0-59	NO SE LE COMPRA

Fuente: empresa Central Cerámica, PR-CP-02 Procedimiento para selección, evaluación y reevaluación de proveedores, p.3.

Se realiza una reevaluación a los proveedores denominados como calificados los cuales tengan más de seis meses de estar incluidos en la lista. Se le notificará al proveedor el resultado de la reevaluación, para que tome en cuenta los aspectos positivos y los aspectos a mejorar, esta evalúa aspectos como:

- Calidad del servicio y del producto
- Precio y estabilidad de los mismos
- Consistencia en días de crédito
- Certificación de calidad

Los productos que brinda la empresa a su cartera de clientes son importados, por lo que los proveedores son extranjeros realizando así un aproximado de importaciones al año. El número de importaciones es variado con cada proveedor debido a que la empresa vende varios tipos de productos y a la demanda en cierto tipo de productos.

### 2.2.3. Competencia

Toda empresa posee la libertad de ofrecer bienes y servicios en el mercado, y los clientes a quien van a comprar o en donde van a adquirir estos bienes y servicios. La competencia es una situación en la que existen muchos ofertantes para un producto o bien determinado y muchos demandantes de dicho producto. Por lo que las empresas ofertantes de determinados productos se encuentran en esta situación de competencia, en donde pueden ser preferidos por los clientes o consumidores y estos para poder acceder a los productos que ofrecen las empresas, ya sea una oferta amplia o limitada.

Para ser preferidos por los clientes las empresas recurren varias técnicas, como es el *marketing* enfocado al objetivo de la empresa, al tipo de cliente que buscan y a la preferencia de ellos por el producto que las empresas ofrecen.

Para el tipo de negocio en particular la competencia es muy amplia debido a varios factores. Uno de los factores es la variada cantidad de tipos de producto que brinda la empresa, que aunque son similares según el propósito general de la empresa, productos para construcciones. Hay empresas que se especializan en un tipo específico de producto.

Otro de los factores que afectan es la cantidad de empresas que se dedican a la venta de productos para construcciones, con variación de productos similar a la variación de la empresa, las cuales pueden ser más conocidas por los clientes potenciales debido a estrategias como el *marketing*.

## **2.3. Análisis de factores internos**

Son todos los factores que afectan directamente el negocio y las actividades de la empresa estos son internos y están dentro de su control. Al referirse a estos factores, se habla de la capacidad de recursos humanos que tiene la empresa y la manera de administrarlos. El otro factor es fuerza de ventas, lo cual depende a su vez de varios aspectos internos.

### **2.3.1. Capacidad de recursos humanos**

Los recursos humanos se pueden entender de dos maneras, la primera se refiere al personal de la empresa y el trabajo que desempeñan. La segunda manera de entender que es recursos humanos, se refiere al área y la gestión de administrar el personal, gestionar el procedimiento de contratación de empleados, desde la selección hasta la contratación, para luego mantener las condiciones para su buen desempeño. En este caso se refiere a la segunda manera de entender recursos humanos, debido a que dentro de la organización hasta hace pocos meses existía un departamento específico de recursos humanos, lo cual puede presentar una debilidad dentro de la empresa, y específicamente en las actividades relacionadas con la logística.

La ausencia de un área destinada a la administración del recurso humano ha implicado dentro de la empresa varios problemas, siendo los principales la rotación de personal y la ausencia de personal para ciertos puestos necesarios dentro de la empresa. La problemática de recurso humano directamente relacionada con la logística de la empresa es la ausencia de personal para ciertos puestos, necesarios para la gestión de actividades importantes y especiales en el proceso logístico de distribución. Esta es una de las debilidades más fuertes que presenta el área de abastecimiento y despacho.

Recientemente se implementó el departamento de recursos humanos, por lo que el responsable está organizando dicho departamento, definiendo estrategias y un procedimiento estructurado, el cual han denominado atracción de talento, que unifica la parte de análisis de puestos y la parte de dotación de personal.

Tabla III. **Procedimiento de dotación de personal**

<b>Nombre del procedimiento:</b>	GESTIÓN DEL TALENTO	
<b>Responsable</b>	COORDINADOR DE GESTIÓN DEL TALENTO	
<b>Entrada</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Salida</b>
Requerimiento de personal	Dotación de Personal	Personal contratado, inducido, capacitado y evaluado.
Capacitación		Entrevista de desvinculación laboral.
Evaluación de desempeño y evaluación del clima laboral.		Constancia de trabajo
Plan anual de vacaciones		Liquidación y vacaciones
Solicitud de tramite		Carné de afiliación.

Fuente: elaboración propia.

### 2.3.2. Fuerza de ventas

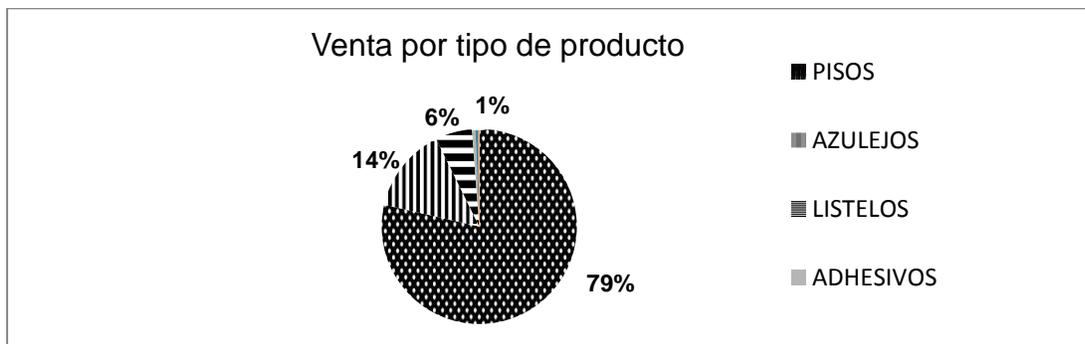
La fuerza de ventas de la empresa es un factor interior que afecta a la empresa de manera significativa, constituye los recursos materiales y humanos relacionados directamente con el área de ventas. Las ventas están relacionadas directamente con el área de ventas de la empresa, tanto de clientes detallistas como la sala de ventas para el consumidor final.

El área de administración de ventas, es la que coordina todos los recursos necesarios que se necesita, define las funciones a realizar y los objetivos que desea cumplir. La fuerza de ventas debe estar combinada tanto con la administración de ventas como con estrategias de *marketing*, que puede relacionarse con la administración de relaciones con el cliente.

La fuerza de ventas se encuentra en buenas condiciones, debido al crecimiento que ha tenido últimamente la empresa ya en promedio ha tenido un crecimiento en ventas mensual de 95%, y atender a dos segmentos de clientes, minoristas y constructores, es un factor a favor.

Las ventas varían según el tipo de producto, en este caso las ventas más fuertes de la empresa son de piso cerámico, para el cual existen diferentes marcas que el cliente prefiere. Para el análisis del producto más vendido en la empresa se tomó de muestra un año completo de todas las ventas de todos los productos que maneja y cómo varía según las temporadas del año, lo cual es mostrado en las gráficas siguientes.

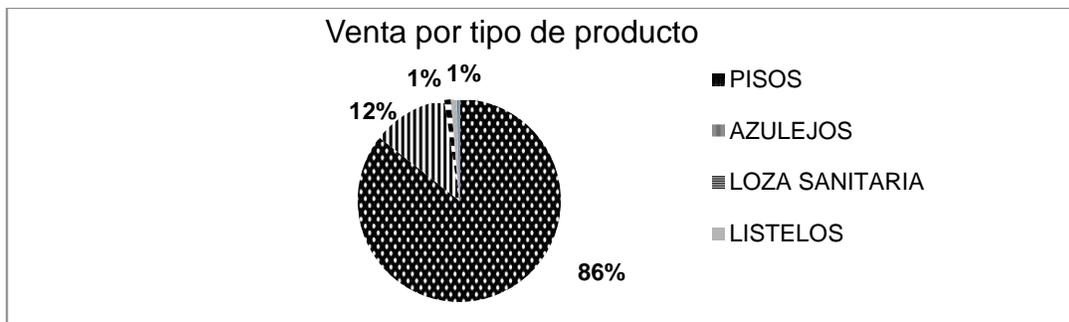
Figura 7. **Gráfico de volumen de ventas por producto**



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico anterior se muestra el volumen de ventas en cantidad de producto por un año, se puede observar que el 79% corresponde pisos, el 14% lo representa los azulejos, el 6% lo representan los listelos y el 1% todos los demás productos como listelos, adhesivos loza sanitaria, accesorios para la instalación de piso, accesorios de baño, sisa, grifería para lavatrastos, etc.

Figura 8. **Gráfico de volumen económico de ventas por producto**



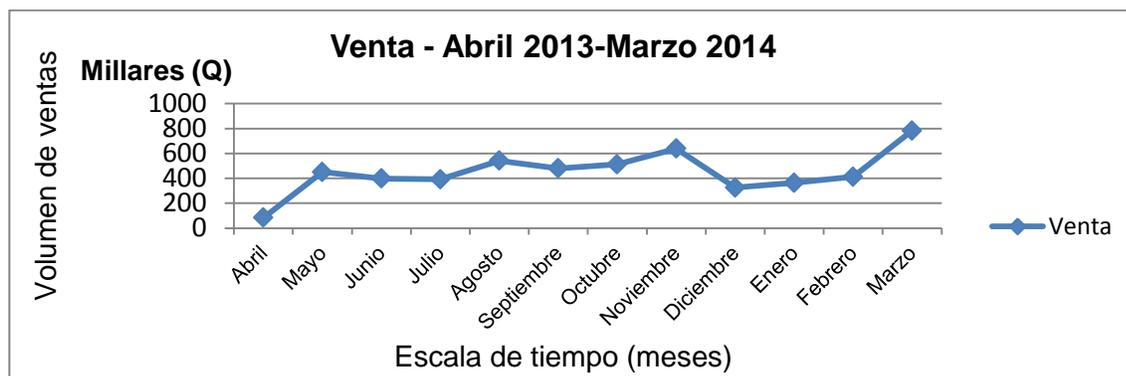
Fuente: elaboración propia.

Ahora para el caso del gráfico mostrado anteriormente, se observa el porcentaje del volumen económico de ventas que representa cada producto utilizando un precio especial, el cual es un intermedio entre el precio público y el precio mayorista, obteniendo resultados muy similares al volumen de ventas en cantidad de producto.

En la gráfica se puede observar que el 86% del monto económico percibido en un año, pertenece a la venta de los piso; el 12% pertenece a la venta del producto azulejo, el 1% corresponde a la venta de loza sanitaria y por último el 1% representa todos los demás productos que ofrece la empresa.

Las ventas varían debido a diferentes factores externos e internos, algunos meses las ventas son mayores que en otros meses. Para el análisis de las ventas mensuales se tomó de muestra un año, para poder observar la variación en una escala temporal. En la siguiente gráfica, se puede observar un mayor volumen de ventas en el mes de marzo y noviembre, teniendo un volumen bajo en ventas en el mes de abril y el mes de diciembre. Se puede inferir que el volumen en se comporta a la baja en los meses mencionados, debido a ciertas festividades nacionales como semana santa en el mes de y fiestas de fin de año.

Figura 9. **Gráfico de volumen económico de ventas mensual**

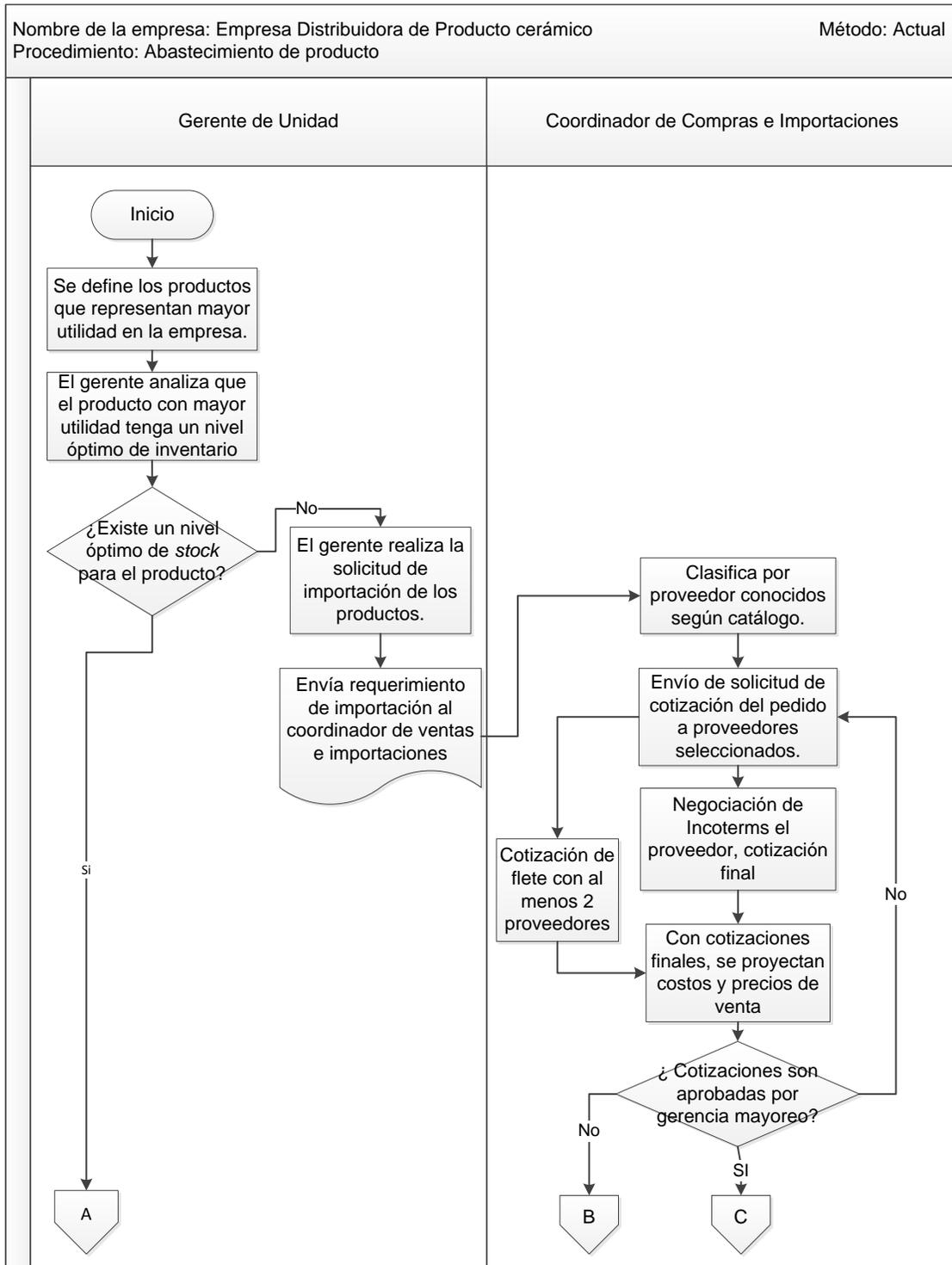


Fuente: elaboración propia.

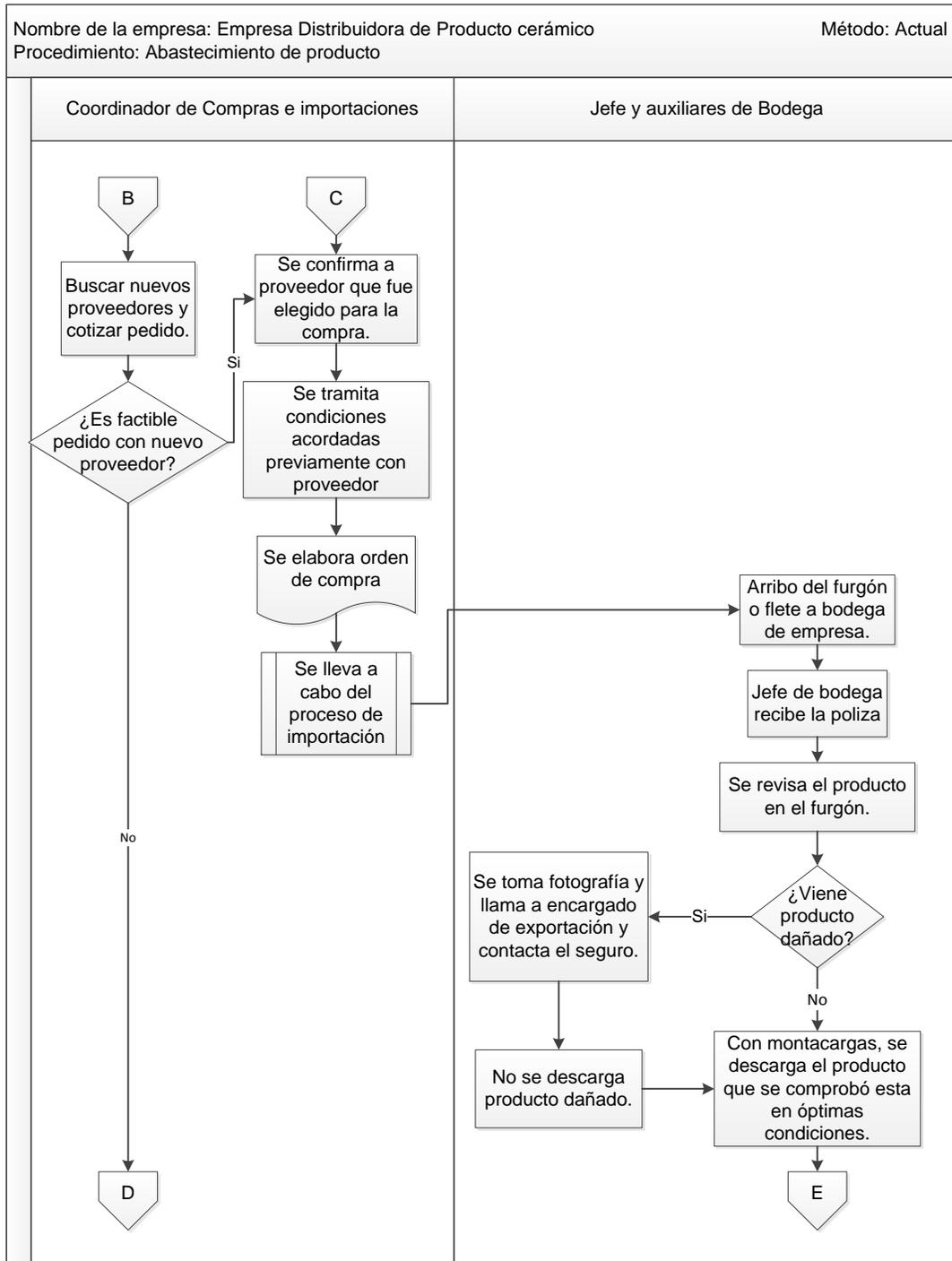
## 2.4. Recepción del producto

La recepción del producto terminado es todo lo que se requiere para que ingrese el producto importado a la bodega del producto en las instalaciones de la empresa. Este procedimiento requiere de cierto protocolo o serie de pasos a seguir, comenzando por la programación de pedidos a proveedores hasta las actividades a realizar en la recepción del producto en las instalaciones.

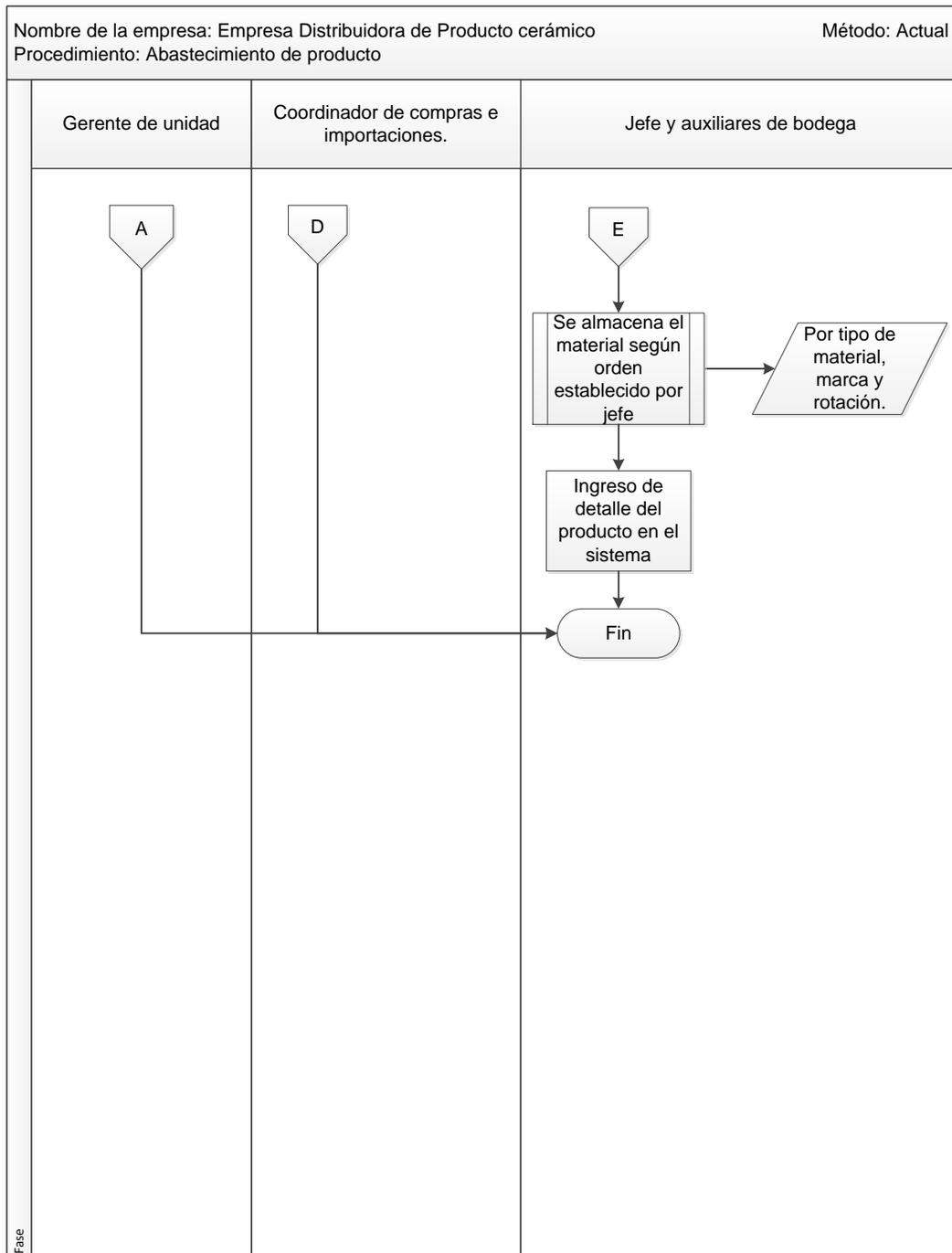
Figura 10. Procedimiento de abastecimiento de producto



Continuación de la figura 10.



Continuación de la figura 10.



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio.

#### **2.4.1. Programación de pedidos**

Los pedidos a los proveedores son indispensables para que la empresa esté abastecida con la cantidad suficiente de productos para la demanda de los dos segmentos de clientes. Se realizan de acuerdo a las estadísticas de ventas anteriores de producto, tanto de las ventas a clientes detallistas, que poseen código y se les otorga crédito, como de ventas al consumidor final que es cliente constructor y que no posee código de cliente. También son realizados de acuerdo a la rotación de inventario dentro de la bodega del producto, de acuerdo a los productos que tengan más movimiento y a los que se agoten existencias.

Debido a que los productos provienen de proveedores extranjeros se realiza cierta cantidad de importaciones al año a diferentes proveedores, en promedio se realizan seis importaciones al año de producto, en cantidades aproximadas de 6000 m<sup>2</sup> de producto por importación, en el caso de los pisos, azulejos y productos afines, que se midan longitudinalmente.

Las importaciones permiten que la empresa tenga productos exclusivos, con diseños innovadores y de buena calidad, de manera que los clientes puedan adquirir producto que no encontrará fácilmente en otras empresas, siendo este factor una ventaja o punto a favor para la empresa. Sin embargo, para algunos clientes puede presentar un punto en contra, debido a que no es un producto nacional.

Otro aspecto de las importaciones de producto es que el procedimiento se hace un poco más largo, y son llevadas bajo condiciones específicas acordadas entre la empresa y el proveedor, también entre las naciones de donde proviene la importación y la nación de la empresa que este caso es Guatemala.

Tabla IV. **Ficha del procedimiento de importaciones**

Nombre del procedimiento:		Importaciones		
Responsable del procedimiento		Coordinador de importaciones		
Requisitos legales aplicables al procedimiento		Ver matriz de requisitos legales		
Procedimiento Proveedor	Entrada	Actividades	Salida	Procedimiento Cliente
Planificación estratégica. Ventas Producción Gestión de calidad	Requerimiento de importaciones. Cambios a la documentación	Recibe y analiza requerimiento. Elabora requerimiento y analiza cotización del proveedor Elabora la orden de compra Revisa y aprueba proforma Gestiona pagos Selecciona embarcador y recibe documentos de importación Selecciona el transporte local Gestiona liberación de carga, póliza de importación y la seguridad Recepción de la carga y costeo de mercadería Ingreso al inventario y calculo contable y liquidación de cuentas transitoria	Producto importado. Orden de compra Solicitud de pago Prorrrateo de importación Solicitud de modificación de documentación Solicitud de acciones correctivas y preventivas	Planificación estratégica Ventas Almacenamiento Gestión de calidad Gestión financiera
Recursos humanos		Documentos	Puntos de Control	
Coordinador de importaciones Auxiliar de contabilidad Gerente de empresa de mayoreo Gerente financiero Administrador de bodega		Ver lista maestra de documentos Lista Maestra de documentos externos Norma ISO 9001:2008	RE-IM-01 Requerimiento de importación RE-IM-02 Lista de chequeo de verificación de documentación Solicitud de cotización Orden de compra para importación Control de pagos de proveedores Bitácora de importación Hoja de cálculo de costo	

Fuente: documento Central Cerámica FP-IM-01, Gestor de calidad, p1 y p2.

#### **2.4.2. Recepción del producto en las instalaciones.**

Una vez llegada la fecha en la que se recibirá la importación acordada en la empresa, se lleva a cabo cierto procedimiento, de manera que el producto sea el acordado en el pedido al proveedor y que esté en las condiciones óptimas para recibirlo.

- Apertura de contenedores: las personas encargadas de abrir el contenedor es el encargado asignado por los proveedores en la entrega del producto y el auxiliar de bodega, quien realizará de igual manera las otras actividades en el procedimiento de recepción del producto. Proceden a subir las persianas o abrir las puertas traseras del contenedor, según el tipo de contenedor que sea.
- Revisión del estado de carga: esta actividad es realizada también por el auxiliar de bodega, quien revisa el estado del producto (si está en las condiciones adecuadas para recibirlo) adentro del contenedor antes de descargar el producto.
- Descarga del producto: una vez revisado el producto y si cumple con los requerimientos para poder recibirlo se procede a descargar el producto, por parte del auxiliar de bodega. Se realiza todo el papeleo que haga constar que el producto fue recibido.
- Almacenamiento del producto: después de descargado el producto se procede a su almacenamiento en la bodega, en donde es colocado según el tipo de producto de la importación, en tarimas.

## **2.5. Procedimiento en la bodega de almacenamiento de producto**

La bodega del producto es un área de suma importancia en la empresa, ya que suceden tres partes esenciales, lo primero es el almacenamiento del producto, lo cual es indispensable, ya que mantiene la integridad del producto; lo segundo es cómo se maneja la bodega en espacio y cuidado del producto; por último cómo se gestiona el *stock* para mantenerlo en un nivel óptimo.

### **2.5.1. Almacenamiento del producto**

El producto debe ser almacenado de forma segura y ordenada siguiendo ciertas condiciones establecidas por la empresa, las cuales se llevan a cabo dentro de la bodega ubicada en las instalaciones de la empresa. Para el almacenamiento del producto se requiere del auxiliar de bodega, quien se encarga de colocar el producto con ayuda de carretillas o por medio de montacargas y utilizando las tarimas asignadas para colocar el producto que ha sido recibido.

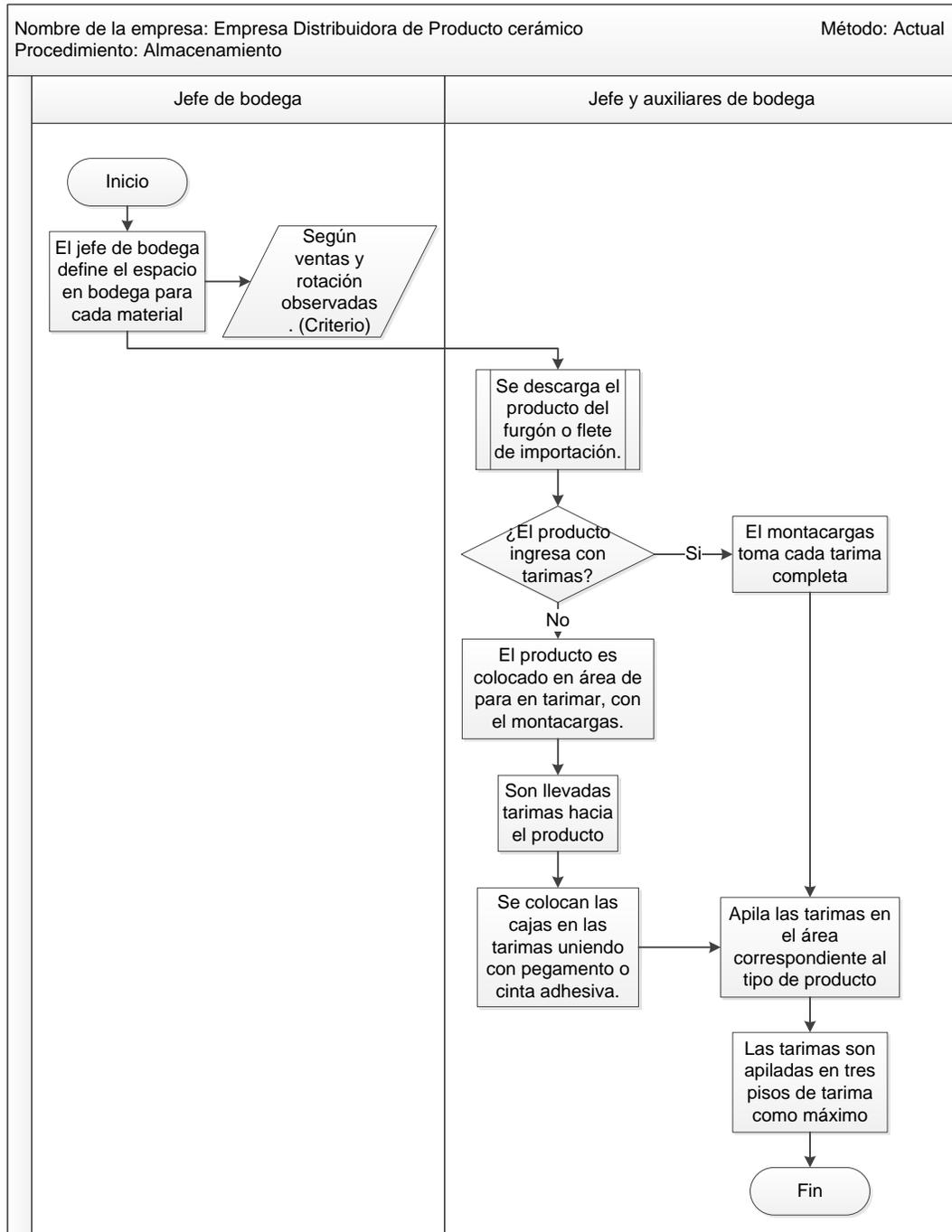
El producto es almacenado según el tipo que se esté recibiendo, siendo más fácil de apilarlo si tiene una misma forma, como es el caso de los pisos, azulejos, listelos, cenefas y fachadas, debido a que generalmente son de forma cuadrada y plana. Predomina en espacio de almacenamiento el piso, y siendo en menor cantidad, producto como la loza sanitaria, debido a su rotación.

Cuando se recibe algún pedido de proveedor en la empresa se almacena dependiendo del tipo de producto y la marca del producto, según la rotación observada por medio de las ventas realizadas por el jefe de bodega, auxiliares y gerente de unidad. Para almacenar el producto utilizan los siguientes recursos:

- *Pallets*: en algunos casos el piso llega a la empresa empaquetado desde el proveedor con un grupo de cajas por tarima, en otros casos el producto llega a granel y en la bodega apilan cajas en cada tarima. Dependiendo de la marca apilan entre 50 a 65 cajas por tarima. Cada caja pesa, dependiendo del material que está fabricado el piso, entre 50 a 60 libras.
- 1 Montacargas: es utilizado diariamente para transportar usualmente tarimas de 2 toneladas completas de producto.
- Guantes: es el único equipo de seguridad industrial que utilizan los auxiliares y el jefe de bodega.
- 2 Auxiliares de bodega: descargan el producto, manejan el montacargas, apilan producto a granel en las tarimas, lo transportan dentro de la bodega.
- 1 Jefe de bodega: coordina la descarga del producto, el manejo del montacargas, la ubicación del material en la bodega, dirige la forma de almacenaje del producto, recibe las facturas para preparación de producto a vender.

El producto es almacenado cuidadosamente de manera que no sea dañado, ya sea rayado y en el peor de los casos, se rompa, o se dañe por otros factores como humedad o suciedad. Debido a los materiales que están fabricados los productos no requieren de mayor o riguroso cuidado en el almacenaje, ya que son productos para construcciones y deben ser más resistentes a diversas condiciones. El procedimiento para el almacenamiento del producto se muestra a continuación.

Figura 11. **Procedimiento de almacenamiento de producto**



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio.

### **2.5.2. Manejo de bodegas**

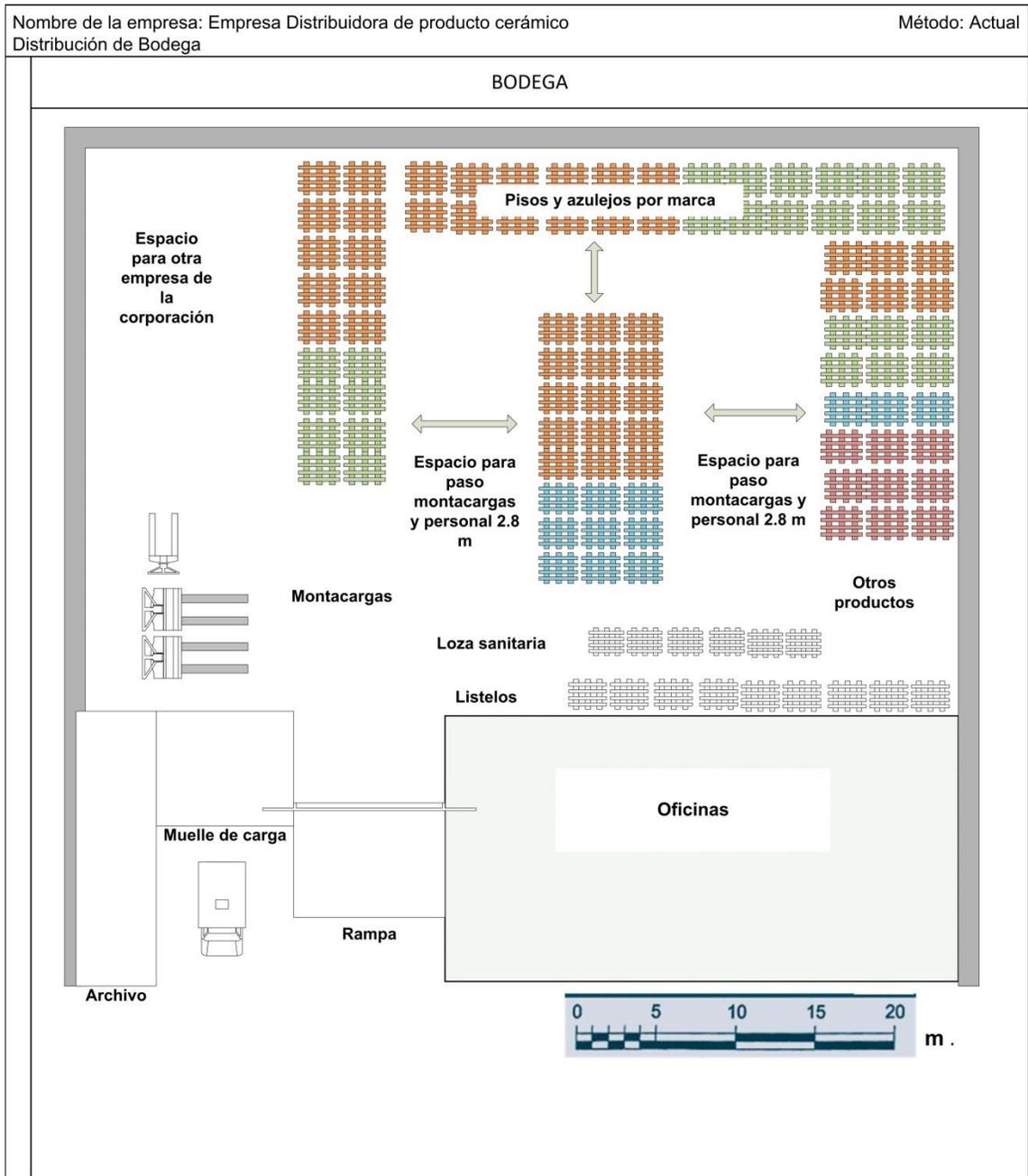
Dentro de la bodega de almacenamiento se deben llevar a cabo ciertos procedimientos, de manera que atiendan el orden mientras se da la rotación de inventario en la empresa. También debe atender los procedimientos de mantenimiento de bodega, para que el producto se mantenga en las condiciones adecuadas para la venta.

El movimiento o flujo de productos dentro de la bodega, conlleva a un manejo de diferentes acciones a tomar. El flujo de producto puede ser más activo en temporadas altas y debido a que se atiende directamente al cliente en la empresa cuando es constructor o consumidor final, quien regularmente requiere de su producto de manera instantánea.

Los movimientos dentro de la empresa pueden darse de dos maneras, dependiendo de la cantidad de producto. Si la cantidad de producto es mínima se hace manual y a granel, como sería el caso de los productos de loza sanitaria, que se venden en unidades generalmente al consumidor final o clientes tipo E. O por medio de montacargas, cuando es mayor la cantidad de producto, como los pisos o azulejos, ya sea para entregas a clientes detallistas o consumidor final, ya que depende solamente del tamaño del pedido.

El montacargas también es utilizado para los procedimientos internos en la bodega, mover el material de un lugar a otro para reordenamiento, debido a la rotación de producto, ya que van quedando espacios vacíos. De igual manera es utilizado cuando se va a llenar un contenedor para el pedido de algún cliente, entonces ya sea a granel o por tarima el producto es transportado con el montacargas.

Figura 12. Distribución actual de bodega



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio.

Como se puede observar en el diagrama, los pisos y los azulejos están mezclados, en la forma en como son apilados ya que la clasificación, es según la marca que más se vende, cada color de las *pallets* representa una marca. Los listelos al inicio de la bodega seguido de la loza sanitaria. Cuentan con dos montacargas, sin embargo solo uno está óptimo para su uso, y enfrente del muelle de descarga el único camión de la empresa.

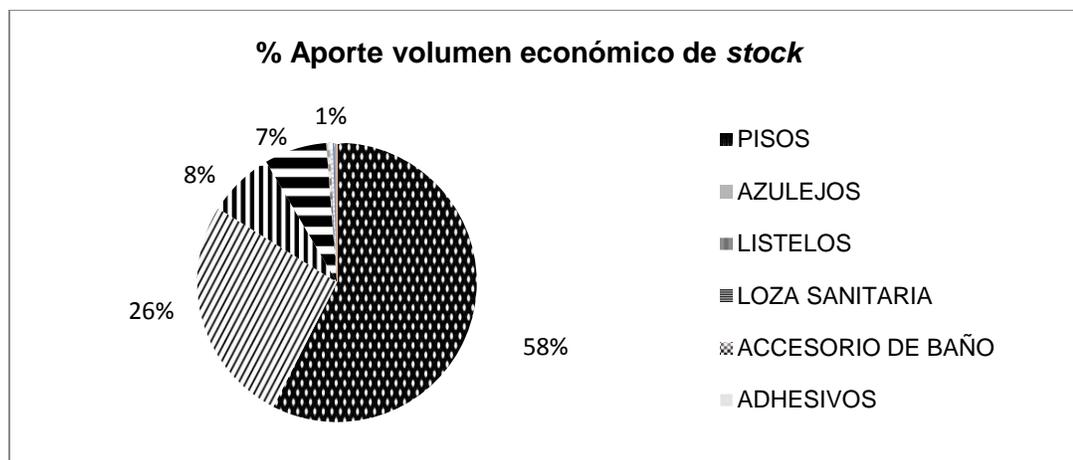
### **2.5.3. Gestión de *stock***

Debido a que la empresa no es una empresa fabricante, sino una empresa que solo comercializa producto, el *stock* es la clave y la esencia del negocio y de todas las actividades que se realizan en la empresa. La gestión de *stock* hace que el flujo de entradas y salidas de productos sea regulado. Regular las entradas del producto es más sencillo que regular las salidas, ya que es definida por los clientes. Para regular el flujo de entrada, regularmente se varía la frecuencia y tamaño de los pedidos de productos a los proveedores, pero como fue explicado anteriormente, los pedidos se hacen según las estadísticas o pronósticos de ventas y las salidas del producto, dependiendo las entradas de las salidas.

La función o propósito de la gestión de *stock* es de satisfacer siempre al cliente cuando este solicite un producto que brinde la empresa y que la empresa posea existencias para que sea proporcionado al cliente. En el caso de la empresa, posee un fuerte *stock* de pisos cerámicos y azulejos, aunque también posee un *stock* en los otros productos, pero en menor cantidad que los mencionados anteriormente debido a su rotación. Utilizan el método de *FIFO* (*First in first out*) primero en entrar primero en salir, siempre y cuando sea de producto que tenga más tiempo de almacenado, porque esto cambia cuando el cliente pide un producto, del cual acaba ingresar pedido.

Para poder analizar el *stock* que maneja la empresa, tomando en cuenta que va a variar conforme haya entradas y salidas de producto. Se tomó de muestra 12 meses, de esa manera se observa un promedio mensual del *stock* que mantiene la empresa, tanto en volumen como en monto económico. También se obtuvo porcentaje de *stock* que la empresa mantiene por producto.

Figura 13. **Gráfico de porcentaje volumen económico por producto**



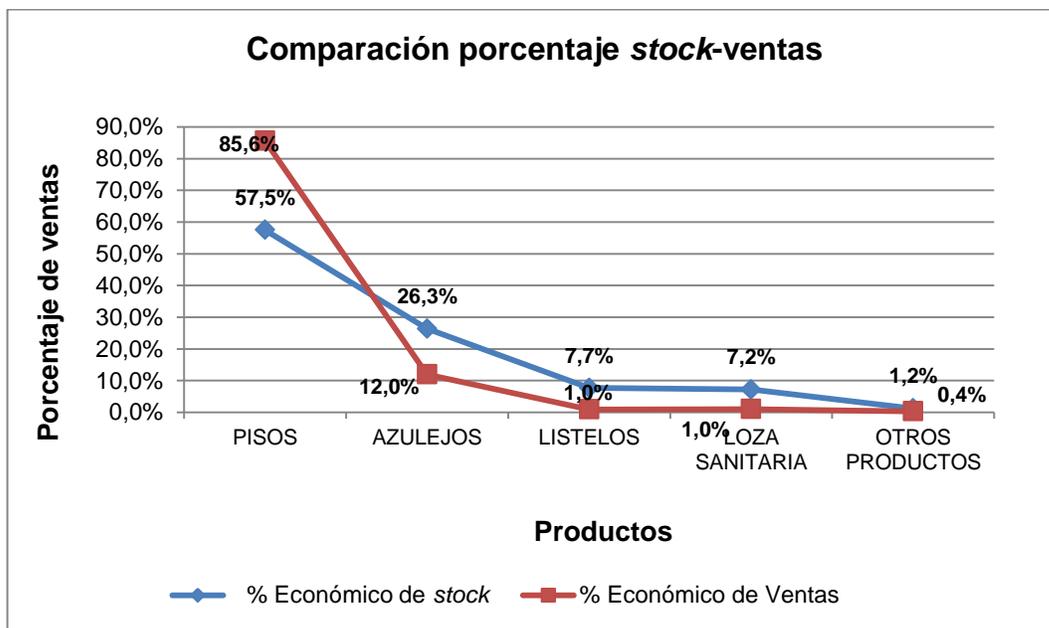
Fuente: elaboración propia.

En el gráfico anterior se puede observar, que en promedio el piso representa el 58% del valor económico del *stock* total, siendo este el producto con mayor porcentaje, contrastándolo con el porcentaje que representan las ventas el cual se denota anteriormente en un 86% del total. Los azulejos conforman el 26% contra el porcentaje de ventas de un 12%. El listelo representa un 8%, la loza sanitaria un 7% y el resto de producto un 1%, los mencionados son los que de igual manera tienen un menor movimiento de ventas en la empresa.

Al realizar un contraste se busca observar si el *stock* que maneja la empresa es el necesario para lo que representan las ventas, si existe un sobre *stock* del producto o si no es lo suficiente para poder satisfacer las ventas. De igual manera es útil contrastar para poder observar el producto que no ha tenido movimiento y que puede representar para la empresa, un costo de almacenamiento sin obtener un beneficio, por ser producto que no genera ventas. Este contraste se puede medir por medio del indicador de rotación de inventario, tomando la misma muestra de 12 meses:

$$\text{Rotación de Inventario} = \frac{\text{Producto vendido}}{\text{Stock mensual}}$$

Figura 14. **Comparación porcentaje *stock*-ventas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 15. **Comparación del porcentaje de volumen económico**

Producto	% Económico de stock promedio	% Económico de ventas totales	Rotación de inventario
Pisos	57,5159%	85,6371%	4,27
Azulejos	26,3469%	11,9959%	1,31
Listelos	7,6929%	0,9577%	0,36
Loza sanitaria	7,2212%	1,0440%	0,41
Accesorio de baño	0,4466%	0,0373%	0,24
Adhesivos	0,2982%	0,2588%	2,49
Exhibidores	0,1218%	0,0000%	0,00
Grifería para lavatrastos	0,0561%	0,0089%	0,46
Brochas	0,0508%	0,0001%	0,01
Fachaletas	0,0406%	0,0112%	0,79
Accesorio piso	0,0514%	0,0161%	0,90
Sisa	0,0246%	0,0128%	1,49
Limpiador	0,0101%	0,0000%	0,00
Vidrio	0,0090%	0,0034%	1,08
Porcelana	0,0076%	0,0012%	0,45
Lavatrastos	0,0213%	0,0002%	0,02
Insertos	0,0411%	0,0000%	0,00
Contra llaves y tubos de abasto	0,0025%	0,0000%	0,00
Filetes	0,0112%	0,0046%	1,16
Herramienta	0,0075%	0,0001%	0,04
Cenefas	0,0069%	0,0004%	0,15
Tacos	0,0127%	0,0000%	0,00
Zócalos	0,0020%	0,0000%	0,00
Espaciadores para cerámica	0,0012%	0,0000%	0,00

Fuente: elaboración propia.

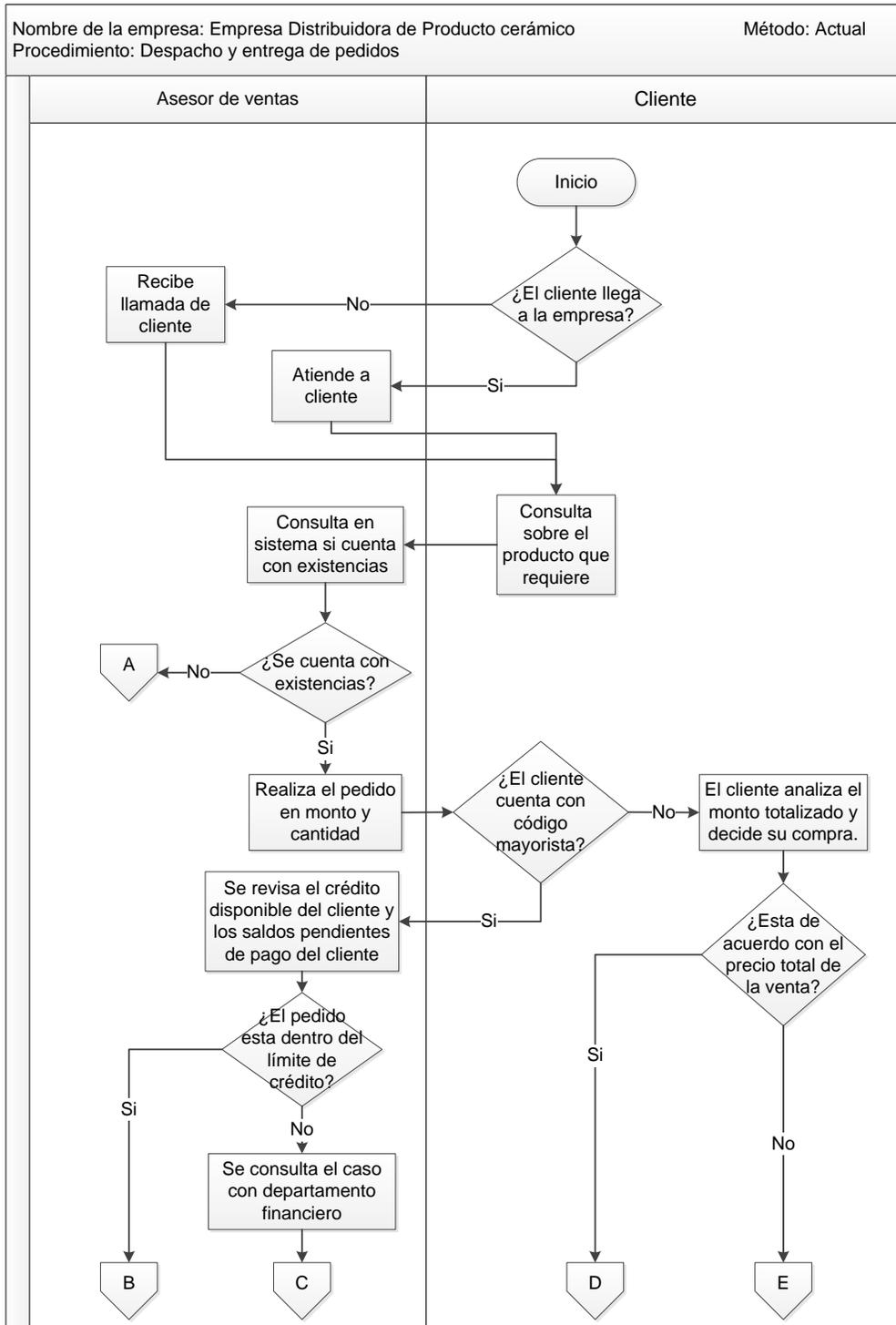
En el caso contrario del piso, el azulejo tiene un valor económico mayor en *stock*, un 26%, que el porcentaje de valor económico en ventas un 12%. En la tabla y gráfica se muestra el mismo caso para los listelos, la loza sanitaria y los demás productos. En otras palabras representan un mayor costo como producto que el beneficio económico en las ventas. Según los índices de rotación de inventario el piso roto su inventario 4 veces al año, otros productos con muy poca rotación de inventario, y productos que en el año tuvieron 0 rotación, siendo los exhibidores de producto, los limpiadores, los insertos, contra llaves y tubos de abasto, tacos, zócalos y espaciadores para cerámica.

## **2.6. Distribución de productos**

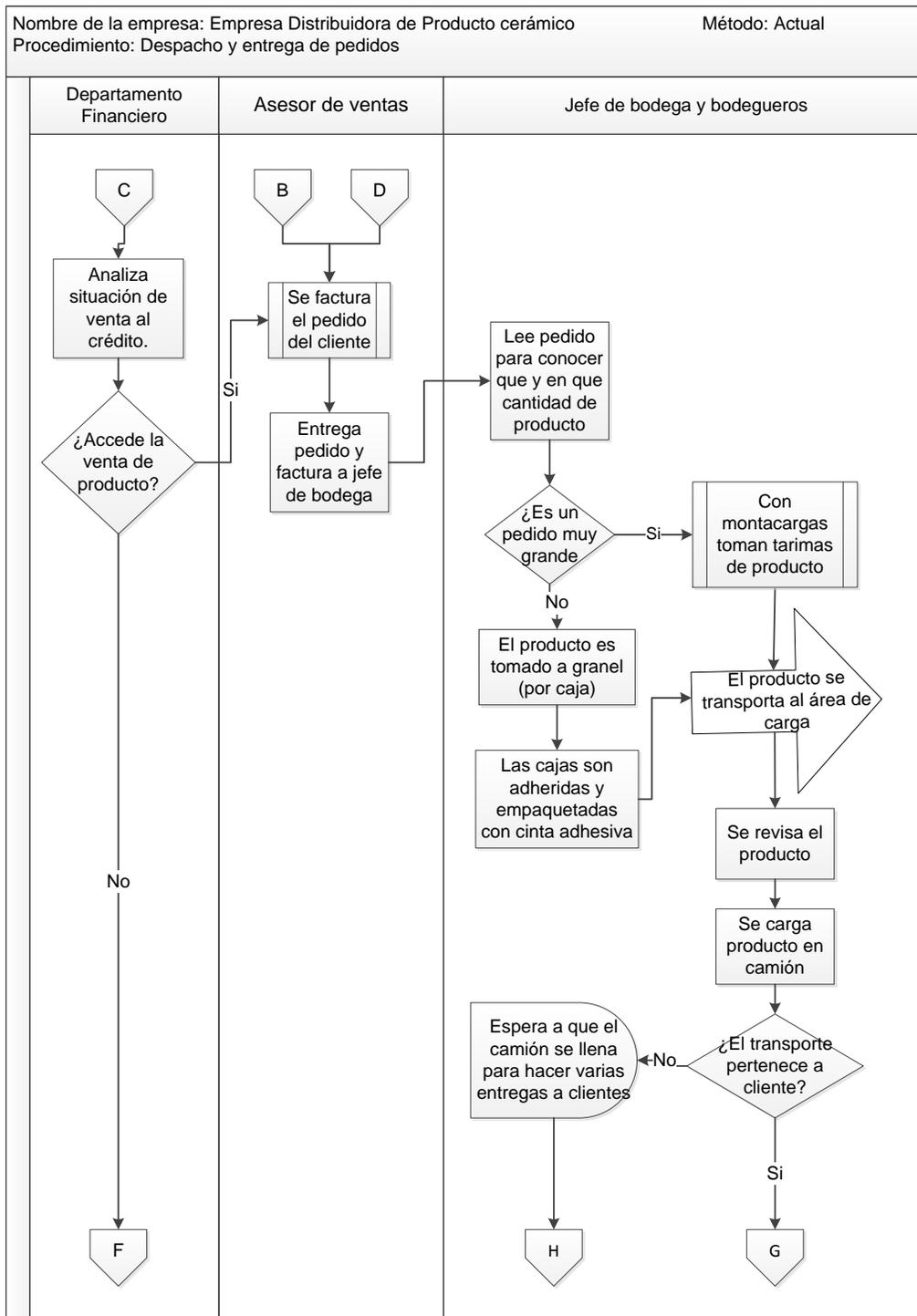
La distribución del producto se lleva a cabo para que el producto llegue a mano del cliente, que puede el consumidor final y el cliente detallista. Va desde la preparación del producto para carga en transporte, el transportar el producto por medio de rutas de reparto y el despacho es la etapa final, es en donde el producto se prepara para entregar al cliente que realiza un pedido de algún producto; se descarga el pedido del cliente desde el transporte hacia sus instalaciones.

Esta parte, al igual que la mayoría de las etapas en el proceso logístico varía según el tipo de cliente al cual se está atendiendo, las condiciones que tiene con la empresa y dependiendo de la manera en la que se le entregará el pedido, que puede ser cuando el producto es despachado en la bodega y utiliza transporte de cliente, o si el producto es entregado en reparto con el transporte de la empresa.

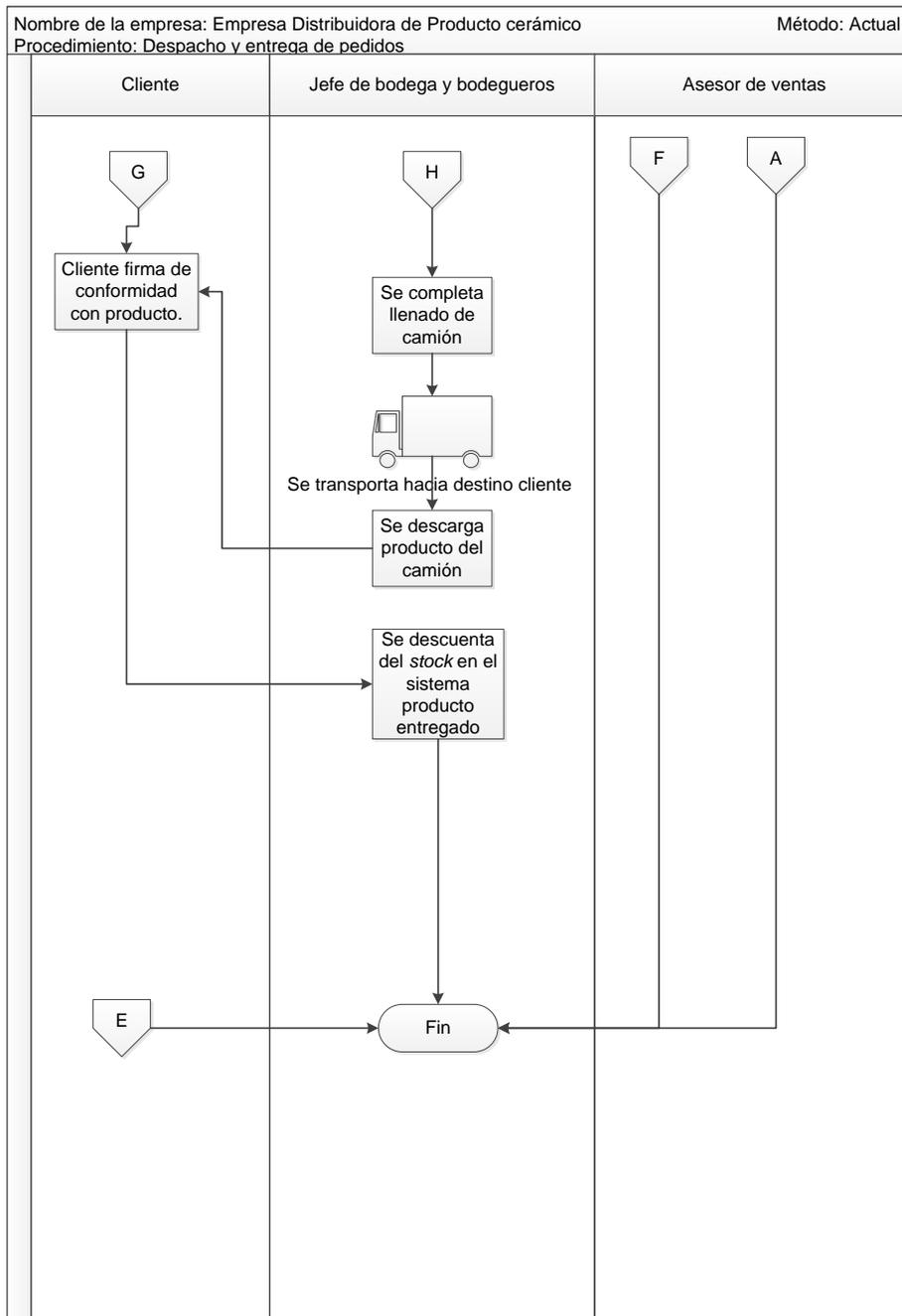
Figura 16. Procedimiento de despacho y entrega de pedidos



Continuación de la figura 16.



Continuación de la figura 16.



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio.

### **2.6.1. Programación de despachos**

Se entiende por despacho, la entrega del producto al cliente, o al responsable del producto. La programación de los despachos de pedidos, para rutas grandes, se da generalmente cuando el volumen de pedido es grande, pero la ruta para reparto y despacho ocurre únicamente bajo pedido previo, no se tiene una ruta fija para el interior del país. Generalmente las rutas grandes son hacia el departamento de San Marcos, pero estos pedidos son muy espaciados, aproximadamente una entrega cada 3 o 4 meses. En el caso de las rutas cortas dentro de la capital, se dan por llamadas o cuando el cliente manda transporte gestionado por ellos.

Se cuenta con solamente un camión propio, el cual es utilizado para entregas a clientes. El número de rutas que haga al día depende de igual manera del número de pedidos por ruta. La programación de las entregas y el tiempo de entrega dependen de una constante, la capacidad del camión 4,2 toneladas. También existen variables influyentes, las cuales son las siguientes.

- El producto que solicita: esto es indispensable, ya que dependiendo del producto, ya sea piso, azulejo, loza sanitaria, etc., es el volumen que ocupa en el transporte.
- El tamaño o volumen de pedido: esto es según sea la cantidad de producto requerido por el cliente.
- El número de pedidos: la cantidad de pedidos en la ruta.
- Tipo de cliente: dependiendo el tipo de cliente, así será la rapidez, exigencia.

Si el volumen de pedido es muy grande, puede que se haga una entrega por ruta o máximo dos entregas por ruta, una vez se haya completado la capacidad del camión. Si el volumen de pedidos es pequeño se debe esperar a que se complete la capacidad del transporte. El otro caso que puede darse es que el volumen de pedidos sea grande y que el número de pedidos al día sea grande, entonces se debe programar priorizando según varios criterios:

- Urgencia de entregas a clientes
- Tipo de cliente que lo solicite
- Disponibilidad del transporte
- Según orden de llegada del pedido

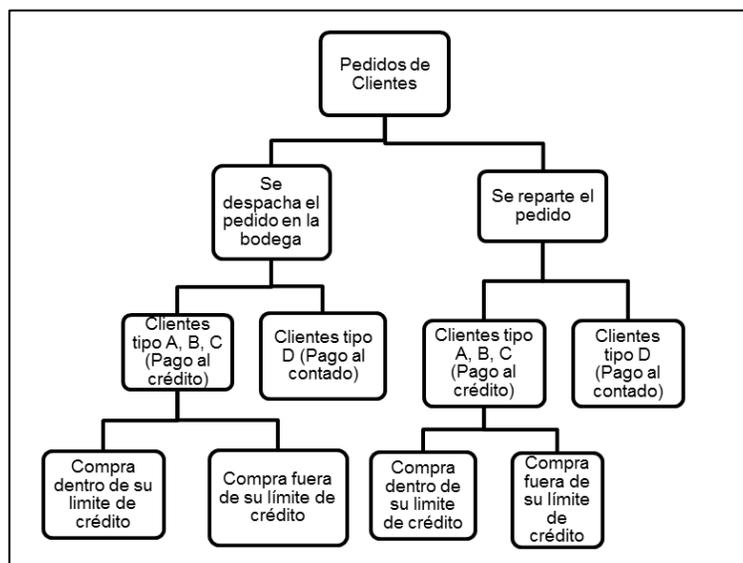
### **2.6.2. Despacho de pedidos**

El despacho de pedidos conlleva una serie de actividades generalmente llevadas a cabo en la sala de venta cuando se vende al consumidor final. El tiempo meta que se tiene para el pedido y facturación es de 15 minutos. El procedimiento se describe de la siguiente manera:

- Pedido del cliente: el cliente llega a las instalaciones de la empresa, y pregunta por el producto que necesita, por lo que el vendedor verifica que haya existencias del producto requerido, cuando se confirman existencias, se le notifica al cliente y este procede hacer el pedido.
- Facturación de pedido: el vendedor encargado es la persona que realiza la facturación de la venta, especificando las características y el monto total del pedido del cliente.

- Solicitud a bodega: una vez el cliente está decidido a comprar, se solicita a bodega que lleve el producto requerido al cliente, y se le entrega en la sala de ventas.
- Liquidación de facturas: cuando el cliente ya revisó y aprueba el producto el cual se le está entregando se procede a liquidar la factura realizada anteriormente por el vendedor.
- El despacho del producto varía según el tiempo en el que se le entrega el producto al cliente. Las variantes de despacho de producto según cliente se describen en la siguiente ilustración:

Figura 17. **Modalidades de despacho con base al cliente**



Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior se muestra las dos grandes clasificaciones, en la primera el producto se despacha y en la segunda el producto se reparte con transporte propio. Estas clasificaciones aunque aparecen en la parte superior del mapa, realmente son definidas al final del procedimiento, en este caso sería despacho de producto. El cliente puede llegar físicamente a la empresa o realizar una llamada para las dos formas será atendido por un asesor de ventas, quien recibe la solicitud, el pedido y revisa existencias.

En la segunda definición, el tipo de cliente A, B o C, realizará su pago a crédito, por lo tanto el asesor deberá revisar si el pedido está dentro de su límite de crédito o no y si tiene saldos vencidos. En los últimos dos casos se consulta con el área de créditos para ver si se le concede la venta a crédito. Esto define la compra del cliente y el tiempo de despacho, tomando en cuenta que la meta de despacho es de 15 minutos, razón por la que podría ocurrir un atraso para cumplir la meta. El último caso es el cliente tipo D, quien no tiene un código mayorista, ya sea porque es un cliente constructor, consumidor final o un detallista que compra por primera vez, por lo que cancelará su compra al contado.

En el despacho también se da la preparación de producto, el responsable de dicha actividad es el jefe de bodega y los auxiliares de bodega. Ellos son los encargados de empaquetar las cajas de producto, cuando el pedido es pequeño y se carga a granel en el caso del piso, azulejos y productos similares, con ayuda de un equipo más simple como las carretillas. También se encargan de utilizar el montacargas para transportar la carga desde donde se encuentra almacenada hacia al camión, cuando los pedidos son grandes.

Generalmente los productos desde el proveedor llegan entarimados y empaquetados, por lo que el producto completo en *pallets* es tomado por el montacargas y se acomoda en el transporte. Según la empresa se tiene como meta preparar el pedido para carga en 15 minutos. El tiempo depende de los factores ya mencionados, que son la forma de transporte y del volumen del pedido, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones que de igual manera se explican el capítulo 2.5.1., el peso de cada caja de producto, y la cantidad de cajas por tarima.

### **2.6.3. Reparto de pedidos**

El reparto de pedidos se da cuando los pedidos son muy grandes, por lo que se recurre al transporte de la empresa para poder entregarlos, en rutas cortas o en rutas largas, siendo el procedimiento el mismo para los dos casos. El transporte por parte de la empresa incurre un costo adicional para los clientes. El procedimiento que se lleva a cabo es el siguiente:

- Salida a entrega: cuando ya está todo listo y el producto cargado al contenedor, el camión sale para entregar el producto.
- Llegada al punto de entrega: dependiendo del tamaño de la ruta es el tiempo que tardará para que el camión llegue al punto de entrega.
- Verificación de mercadería del cliente: una vez en el punto de entrega, el cliente procede a verificar el estado de su mercadería, de manera que todo esté en orden, que sea el producto requerido y que esté en buenas condiciones.

- Firma y sello de documento donde el cliente recibe de conformidad el producto: una vez el cliente esté conforme con la mercadería recibida, el encargado de la empresa le entrega la papelería al cliente en donde este firma y sella para confirmar su conformidad con el producto.
- Pago de producto (cuando procede): según el acuerdo al que hayan llegado el cliente y la empresa, se paga el producto cuando este ha sido entregado al cliente.
- Liquidación de facturas entregadas
- Liquidación de depósitos o pagos (cuando procede): de igual manera la liquidación de depósitos o pagos depende del acuerdo al que hayan llegado los clientes con la empresa, y el pedido se cancele por medio de varios pagos o depósitos.

Para el reparto del pedido son dos personas las encargadas, el piloto del camión y un auxiliar. Ellos transportan los pedidos y realizan la descarga en los destinos correspondientes de los clientes. La empresa maneja actualmente un control de rutas, de pedidos por rutas y de tiempo promedio por entrega de pedido. En el caso del reparto de pedidos, la empresa no tiene un tiempo meta estipulado debido a que, las condiciones de ruta varían:

- Según el número de entregas
- La hora que se realice la entrega
- El tráfico
- La distancia en la que se encuentra el cliente

El control que manejan mide el tiempo total de la ruta del reparto, no separan el tiempo en el que se transporta el camión hacia su destino, el de descarga, ni el de retorno a la empresa, sino lo toma como un todo y es llamado el tiempo de distribución.

En el reparto de pedidos se utiliza el transporte de la empresa, del cual se sabe que su capacidad es de 4,2 toneladas de producto. Se sabe que actualmente por cada *pallet*, se colocan aproximadamente 50 cajas de producto como azulejo y piso, pesando de igual manera un aproximado de 50 libras por caja. Por cada caja hay en promedio 8 unidades, lo cual da un total de 1,65 m<sup>2</sup>. También se sabe lo siguiente:

$$\overline{\text{Venta mes}}=7703,21 \text{ m}^2$$

$$\overline{\text{Venta día}}=275,11 \text{ m}^2$$

$$\frac{50 \text{ cajas}}{1 \text{ pallets}} * \frac{50 \text{ lb.}}{1 \text{ caja}} = 2500 \text{ lb./pallets}$$

$$\frac{2500 \text{ lb.}}{\text{pallet}} * \frac{1 \text{ ton}}{2202,64 \text{ lb.}} = 1,13 \text{ ton/pallet}$$

$$\text{Capacidad} = 4,2 \text{ ton} * \frac{1 \text{ pallet}}{1,13 \text{ ton}} = 3,7 \text{ pallet}$$

Y considerando que cada caja de producto tiene aproximadamente 8 unidades, formando un total de 1,65 m<sup>2</sup>:

$$\text{Capacidad} = 3,7 \text{ pallets} * \frac{50 \text{ cajas}}{1 \text{ pallet}} * \frac{1,65 \text{ m}^2}{1 \text{ caja}} = 305,25 \text{ m}^2$$

### 3. PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

Los procedimientos de abastecimiento y distribución se pueden resumir de manera más sencilla, como el proceso logístico. De manera que para poder realizar una optimización se debe entender que no se puede definir como un solo flujo de procesos y recursos. Se deben de tomar en cuenta varios tipos de flujo:

- Flujo de información: en esta parte se obtiene información de dos aspectos esenciales, la información del monto ventas y el nivel de *stock* que se mantiene en bodega, de esto depende el volumen de pedidos. Seguido de información de proveedores, condiciones de compra, cotización de mercado, considerando precio y calidad.
- Flujo de materiales: este flujo está conformado en tres partes esenciales para la empresa.
  - En primer lugar es la salida del producto por parte de los proveedores.
  - Seguido por la recepción y almacenamiento del producto en la bodega.
  - Por último la salida del producto al momento de la venta. Esa es la parte en la cual la empresa se desliga del flujo de material.

- Considerando que la empresa vende a cliente final o constructor, se toma una cuarta la cual sería la recepción al consumidor final.
- Flujo monetario: este flujo se refiere a las entradas y salidas monetarias en la empresa. La inversión en producto para la venta, los costos del proceso logístico en los cuales incurre y los ingresos por medio de la venta. Los créditos que representan un derecho para la empresa, son los que se les brinda a los clientes tipo A, B o C.

### **3.1. Propuesta de optimización y gestión en la recepción del producto**

Como ya se ha visto la recepción del producto es la parte inicial del proceso logístico, para lo cual la gestión de abastecimiento debe ser más acertada posible, para lo cual se plantea una propuesta para la programación de pedidos, se proponen estrategias de compras y por último se propone la optimización del procedimiento, el cual se ilustra por medio de un flujograma.

#### **3.1.1. Propuesta de gestión y programación de pedidos**

En el capítulo anterior se describe como se realiza actualmente la programación de pedidos de producto a los proveedores. Por el momento se basan en las estadísticas de ventas, y el nivel de *stock* con el que cuentan. Aún cuando es muy importante tomar en cuenta las estadísticas de ventas y los productos que generan mayor utilidad para la empresa. Es muy importante el desarrollo de una metodología concreta que defina de una manera más acertada el pedido para no generar un faltante o un sobre *stock*.

Evaluando las ventas mensuales durante el tiempo que se tomó de muestra en la situación actual, el *stock* que la empresa mantiene y el movimiento que tiene. Es indispensable considerar tres aspectos importantes en la programación de pedidos.

- La demanda en ventas, por medio de un modelo de pronóstico
- Los productos que generan mayor venta y tienen mayor movimiento
- La rotación de inventario anual por producto

Según sea el comportamiento de la demanda o ventas de la empresa es el modelo a utilizar para definir un pronóstico, que se acerque de manera más certera a la realidad. De manera que al tener el pronóstico y tomar en cuenta el *stock* que tenga la empresa en determinado tiempo, se puede conocer la cantidad de producto que se necesita para realizar así los pedidos. Para encontrar el modelo de pronóstico que se adecuará más, se hizo varias pruebas de modelos utilizando las ventas reales y otros factores que caracterizan la demanda real, como la tendencia, factor que es muy importante para delimitar los modelos de pronósticos. Se hizo pruebas con 3 tipos de pronósticos:

- Modelo promedio móvil simple: se hizo la prueba con este modelo, el cual es ideal cuando la demanda tiene una tendencia y comportamiento estable, sin mayor variación respecto al tiempo. Se utilizó la herramienta de Excel y se graficó el resultado.
- Modelo alisado exponencial: en este caso, también se utiliza cuando no tiene una tendencia muy marcada en el tiempo y su comportamiento es estable. Para este caso se utilizó la herramienta Excel, y dentro de dicho programa se utilizó la herramienta solver para encontrar una solución óptima.

- Modelo alisado exponencial con ajuste de tendencia: este modelo es utilizado cuando existe una tendencia más marcada y puede llegar a responder a las variaciones y cambios en la demanda de ventas. Al igual que el anterior se utilizó Excel y la herramienta solver para encontrar dos componentes, en el cálculo del promedio para este modelo,  $\alpha$  alfa y  $\beta$  beta, para que se obtenga una solución óptima.

El criterio de comparación que se utilizó fue minimizar los errores. El error funciona como indicador para medir la variación de las ventas reales con el pronóstico, de manera que el modelo que presentaba el error DAM (Desviación media absoluta) menor y el ECM (Error medio cuadrático) menor, es el modelo que se consideraría más adecuado. Por lo cual, al realizar pruebas con los tres modelos se encontró que el mejor según el error DAM, es el modelo de alisado exponencial simple, tomando los productos en su totalidad.

Para reflejar mejor el pronóstico se tomó en cuenta los productos con mayor porcentaje de ventas, el piso con un 86% del total de ventas, el azulejo le corresponde un 11%, la loza sanitaria le corresponde un 1% y el listelo al cual le corresponde un 1%. Considerando las ecuaciones descritas en el capítulo 2.

$$F_n = F_{n-1} + \alpha(V_{n-1} - F_{n-1})$$

$$F_{n-1} = F_{\text{pivote}} = F_k = \frac{(V_{n-1} + V_{n-2})}{2} \quad 0 < \alpha < 1$$

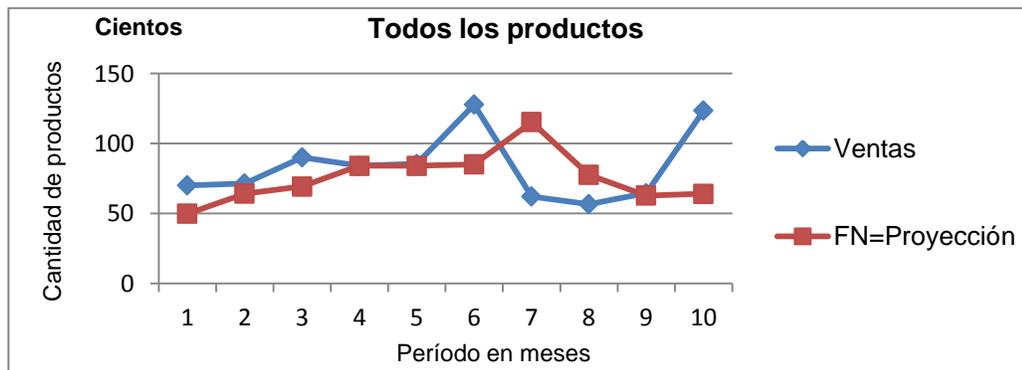
Al probar el modelo con los productos mencionados, se obtuvo resultados con datos multiplicados por un factor a discreción de la empresa los cuales se pueden apreciar en las tablas y gráficos que se mostrarán a continuación:

Tabla V. **Modelo con optimización alfa para todos los productos**

TODOS LOS PRODUCTOS				
Alfa	0,70822	ECM	13 626 012,03	
		DAM	3 256,02	
Período	Ventas	FN=Proyección	Ventas-FN	(Ventas - FN)^2
1	1 448,90			
2	8 525,45			
3	7 010,53	4 986,87	2 023,66	4 095 208,90
4	7 142,24	6 420,08	722,16	521 510,71
5	9 012,92	6 931,54	2 081,38	4 332 162,81
6	8 405,63	8 405,63	0,00	0,00
7	8 548,78	8 405,63	143,15	20 490,53
8	12 783,38	8 507,01	4 276,37	18 287 341,87
9	6 209,14	11 535,66	5 326,52	28 371 783,74
10	5 666,18	7 763,27	2 097,09	4 397 769,25
11	6 456,44	6 278,05	178,39	31 823,02
12	12 347,79	6 404,39	5 943,40	35 323 993,40

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. **Gráfico de modelo para todos los productos**



Fuente: elaboración propia.

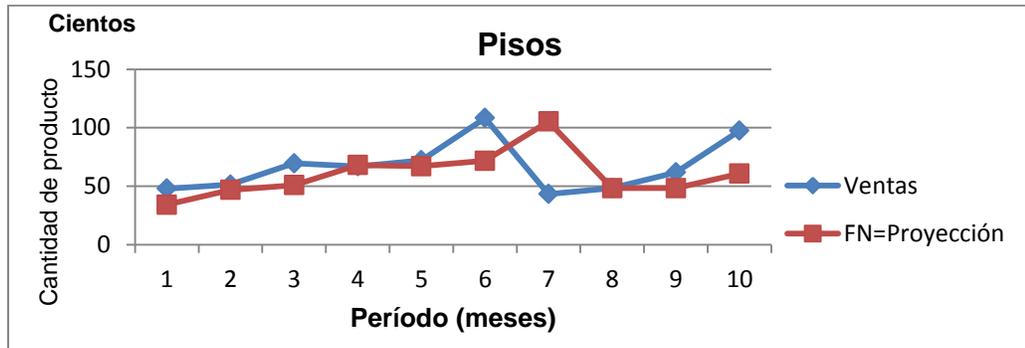
Tomando todos los productos se encontró que para minimizar el error DAM a 3256,02, se necesita un valor de alfa de 0,7088, respondiendo a un pronóstico que se compara con las ventas reales tal como se aprecia en el gráfico. Contra un DAM de 4858,56 y 4605,27 del alisado con tendencia y del promedio simple respectivamente.

Tabla VI. **Modelo optimizado para pisos**

PISOS				
Alfa	0,91978	ECM	10 437 172,28	
		DAM	2742,75	
Período	Ventas	FN=Proyección	Ventas-FN	(Ventas - FN)^2
1	1 174,29			
2	5 655,26			
3	4 797,40	3 414,77	1 382,63	1 911 658,11
4	5 128,13	4 686,49	441,64	195 043,77
5	6 959,94	5 092,70	1 867,24	3 486 570,31
6	6 696,02	6 810,16	114,14	13 027,82
7	7 209,02	6 705,18	503,84	253 854,53
8	10 829,25	7 168,60	3 660,65	13 400 358,90
9	4 328,17	10 535,61	6 207,44	38 532 318,16
10	4 826,10	4 826,10	0,00	0,00
11	6 183,94	4 826,10	1 357,84	1 843 729,35
12	9 738,85	6 075,02	3 663,83	13 423 645,01

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Gráfico de modelo para pisos



Fuente: elaboración propia.

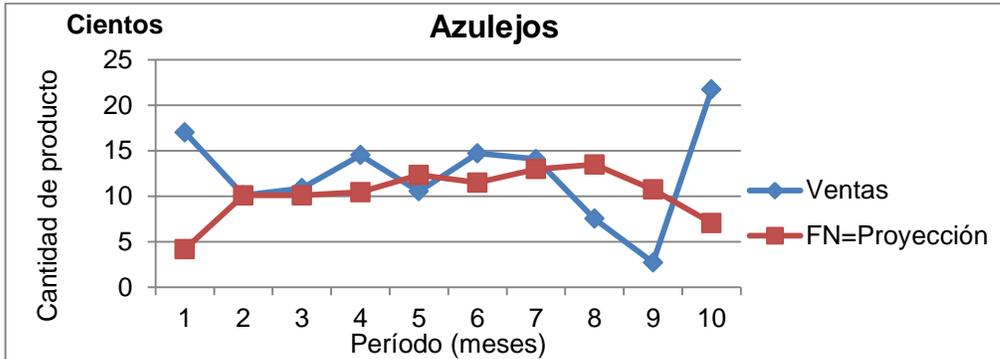
Para los pisos, se encontró que para minimizar el DAM a un 2742,75 se necesita un alfa de 0,92.

Tabla VII. Modelo optimizado para azulejos

AZULEJOS				
Alfa	0,46038	ECM	731 412,07	
		DAM	749,40	
Período	Ventas	FN=Proyección	Ventas-FN	(Ventas - FN)^2
1	3,00			
2	832,73			
3	1 702,13	417,87	1 284,27	1 649 336,59
4	1 009,11	1 009,11	0,00	0,00
5	1 087,58	1 009,11	78,47	6 157,56
6	1 452,61	1 045,24	407,37	165 953,88
7	1 053,76	1 232,78	179,02	32 048,52
8	1 472,13	1 150,36	321,77	103 533,34
9	1 408,02	1 298,50	109,52	11 995,21
10	752,28	1 348,92	596,64	355 978,03

Fuente: elaboración propia.

Figura 20. Gráfico de modelo para azulejos



Fuente: elaboración propia.

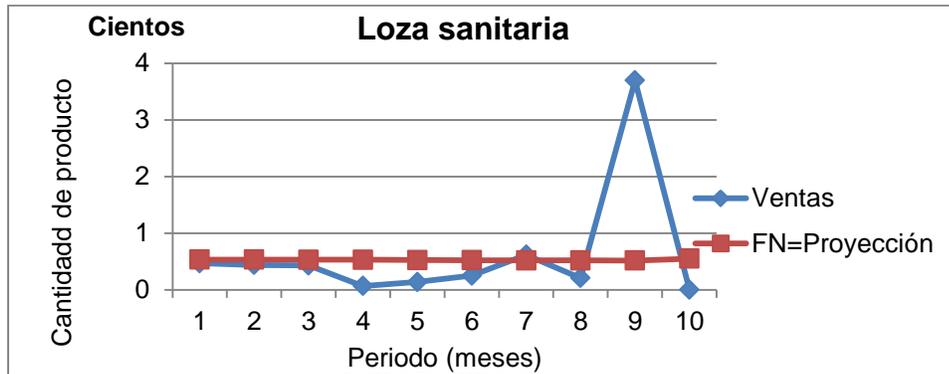
El gráfico muestra cómo se comporta la demanda de ventas del azulejo, el cual es valor optimizado de alfa 0,460, obteniendo un DAM de 749,40.

Tabla VIII. Modelo optimizado para loza sanitaria

LOZA SANITARIA				
Alfa	0,01	ECM	15703,30	
		DAM	78,99	
Período	Ventas	FN=Proyección	Ventas-FN	(Ventas - FN)^2
2	95			
3	47	53,50	6,50	42,25
4	44	53,44	9,44	89,02
5	43	53,34	10,34	106,93
6	7	53,24	46,24	2 137,88
7	14	52,77	38,77	1 503,49
8	25	52,39	27,39	750,05
9	62	52,11	9,89	97,75
10	21	52,21	31,21	974,20

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Gráfico de modelo para loza sanitaria**



Fuente: elaboración propia.

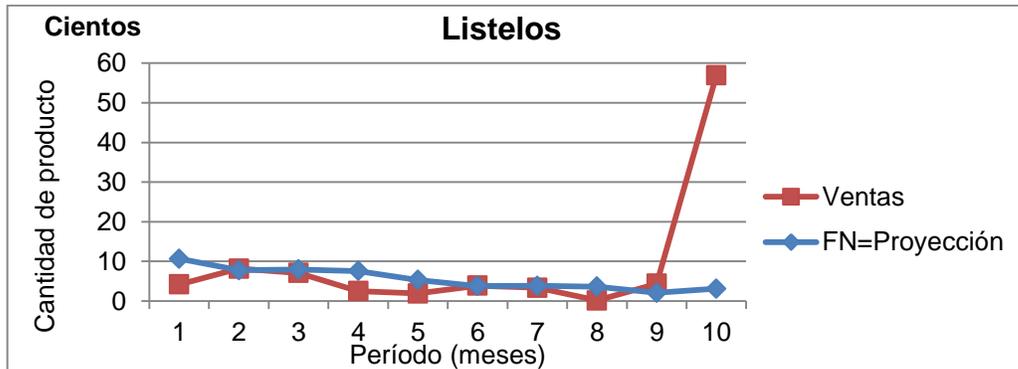
La gráfica muestra el comportamiento de la curva de pronóstico, y tiende a ser más uniforme, ya que al optimizar el menor valor DAM a 78,99 con el alfa de 0,01, para esa específica demanda de ventas tomando en cuenta la gran variación del periodo 9 en las ventas reales, siendo un sesgo en la proyección.

Tabla IX. **Modelo optimizado para listelos**

LISTELOS				
Alfa	0,44446	ECM	4 281 441,49	
		DAM	1 090,64	
2	1 882,00			
3	419,00	1 066,50	647,50	419 256,25
4	818,00	778,71	39,29	1 543,46
5	708,40	796,17	87,77	7 704,36
6	250,00	757,16	507,16	257 213,67
7	192,00	531,75	339,75	115 429,87
8	386,00	380,75	5,25	27,61
9	336,00	383,08	47,08	2 216,59
10	15,00	362,16	347,16	120 516,77

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Gráfico de modelo para listelo



Fuente: elaboración propia.

Para el último caso existe una mayor exactitud en este modelo de pronóstico, como se observa en el gráfico. Existiendo también un sesgo en las ventas reales en el período 9. Al optimizar alfa a 0,44446 resulta un DAM de 1090,64.

Entonces, al observar todos los productos se nota cómo funciona el modelo al aplicar las fórmulas, criterios y cálculos matemáticos, minimizando el valor DAM, como se había mencionado anteriormente. Es importante tomar por separado los productos, ya que como se observa la demanda de ventas se comporta de manera diferente para cada producto y los valores para alfa y DAM también son diferentes.

El pronóstico muestra la demanda de producto que probablemente se tenga en un futuro, lo cual ayuda a tener idea en que volumen hacer un pedido. También es importante tomar en cuenta el *stock*, de cada producto, que posee en dado momento la empresa, para que el pedido sea lo que complemente el inventario.

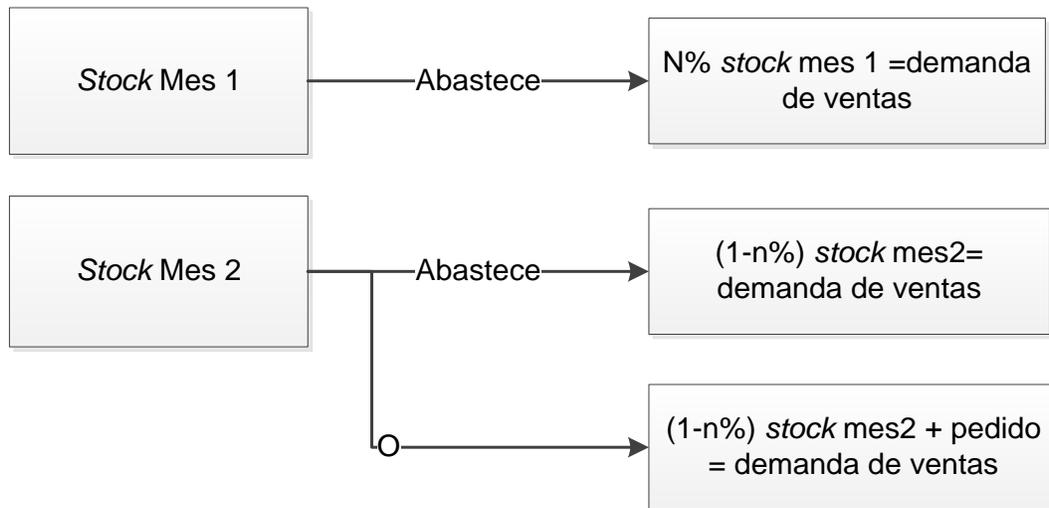
### **3.1.2. Estrategia de compras**

Para poder desarrollar una adecuada estrategia de compras es muy importante tener en cuenta lo visto anteriormente en el capítulo 3.1.1. Así también, tomar en cuenta la gestión de *stock* que se mostrará en el capítulo 3.2.2. Como se mencionó anteriormente, para comprar se debe tener un estimado de cómo serán las ventas y el nivel de *stock* que se tiene actualmente, lo cual se desarrolló anteriormente.

Es prudente tomar los datos históricos de los 10 meses anteriores para poder realizar el pronóstico, guiándose conjuntamente con los pronósticos cualitativos. Es decir, con la experiencia que la administración de la empresa tiene en el negocio, según las temporadas que ellos puedan considerar altas y bajas, para los productos en su totalidad o para cada producto por separado. De esta manera se puede lograr una proyección más certera.

De igual manera se debe incluir en el análisis para programación, la rotación de inventario, ya que según se muestra el inventario cambia por completo según este indicador. Pero se recomienda hacer el análisis cada principio de mes, para evaluar si el stock con el que se cuenta en dado periodo, será suficiente para satisfacer la demanda de los próximos meses. Considerando que el stock, por ejemplo, del mes de marzo, debe si o si, satisfacer la demanda de venta del mes de marzo. Lo cual se puede entender mejor en la siguiente figura.

Figura 23. Cobertura propuesta de *stock* de producto



Fuente: elaboración propia.

Conociendo lo anterior se hace necesario mencionar que para realizar compras efectivas, es necesario conocer el volumen de pedido y otros aspectos esenciales, los cuales dependerán tanto de factores internos y externos, para la decisión al momento de realizar un pedido y efectuar la compra.

- La calidad del producto: según la experiencia de la empresa se puede definir éste factor de la siguiente manera.
  - La marca: se tiene conocimiento del negocio de tiempo atrás, por lo que se tiene definido que marcas poseen mayor calidad, siempre dependiendo del tipo de producto.

- Calidad del servicio: según como sea el servicio del proveedor en cuanto al trato del producto, transportación, facilidades de compra y atención al cliente, que en este caso es Central Cerámica.
- El precio del proveedor: es un factor que lo puede definir la empresa, en función a la oferta de los proveedores, y la clasificación que ya posee la empresa, la cual toma en cuenta otros aspectos, de manera que se obtenga un precio adecuado y conveniente para la empresa.
- Costo: que para la empresa el hacer un pedido, y enfocarse en los dos factores anteriores represente costos adecuados, procurando sean bajos.
- La demanda: que es lo que se ha desarrollado en el capítulo anterior y en este capítulo.
- El valor que representa el producto para la empresa: el cual abarca no solamente el costo, sino considera que sea de mayor valor para la empresa, el cual se convierta en utilidades, en otras palabras que represente una inversión.

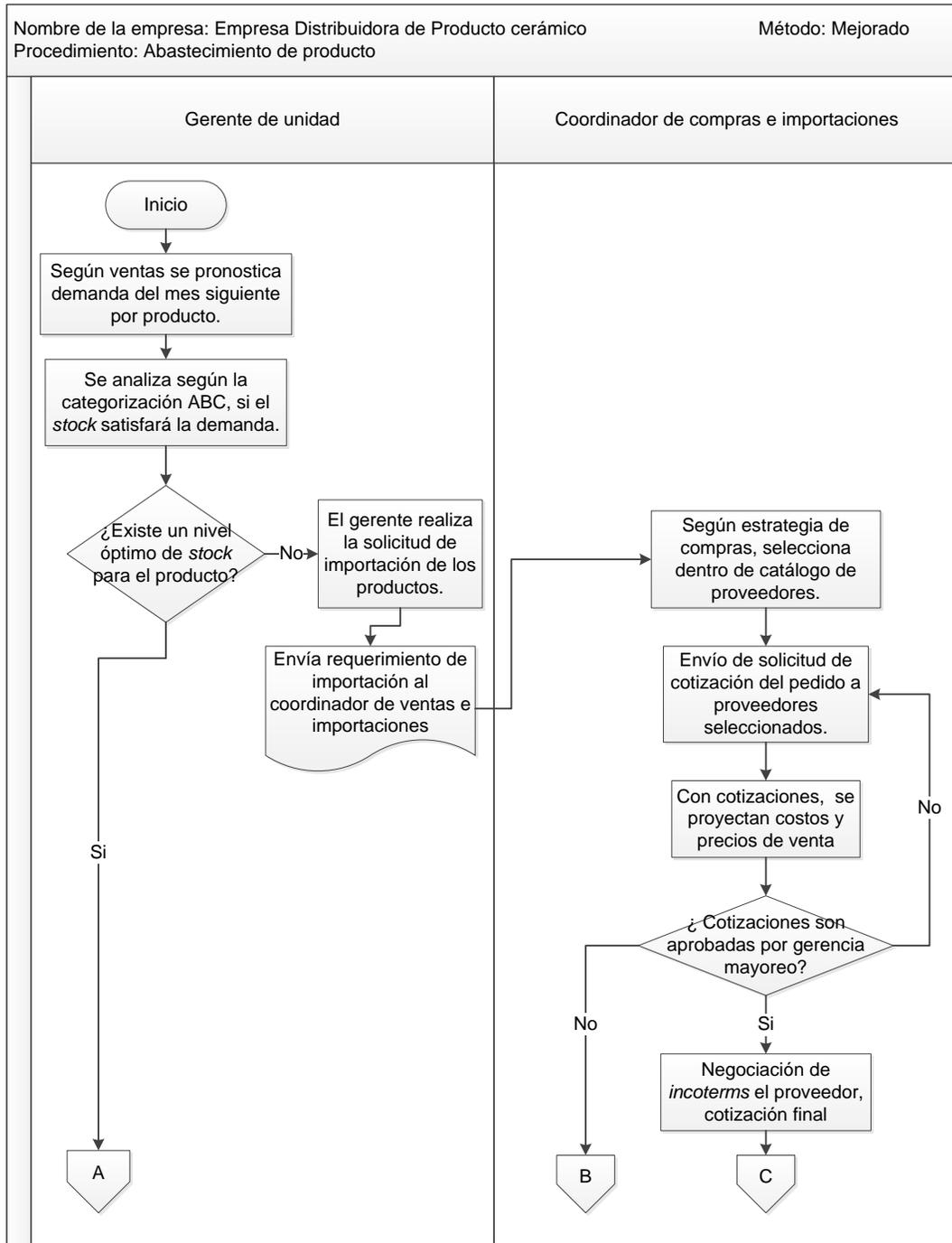
### **3.1.3. Propuesta de diseño de flujograma**

Tomando en cuenta lo expuesto anteriormente y lo observado en el flujograma del método actual en el abastecimiento del producto, se reducen actividades que son innecesarias, lleva a la propuesta de un método mejorado y propuesto para el abastecimiento del producto.

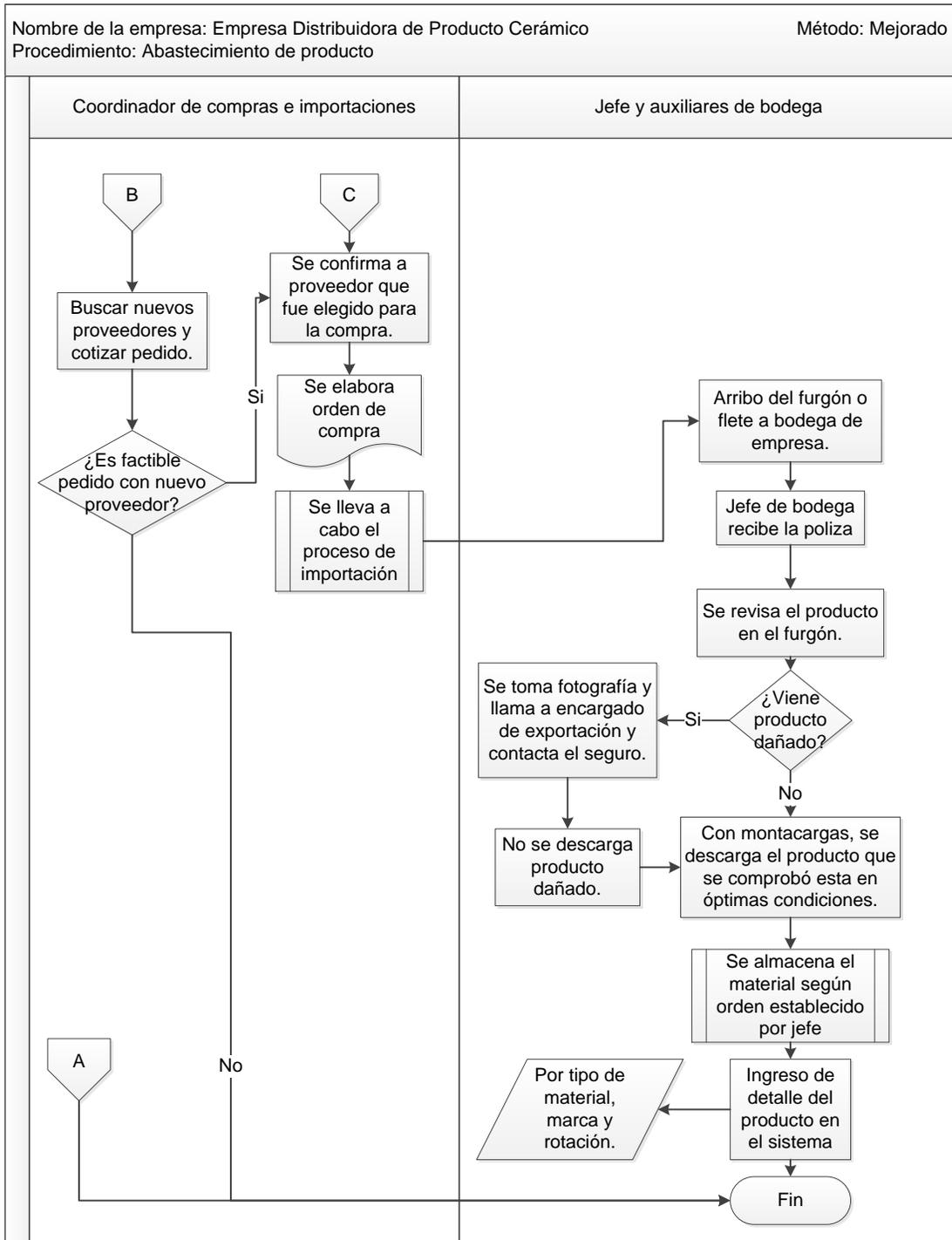
En esta propuesta no solamente se toma en cuenta los capítulos anteriores sino también, se toma en cuenta el capítulo 3.2.2., que expone la propuesta en la gestión de *stock*, como parte del nuevo flujograma, la cual se refiere a la categorización de inventarios ABC, que es parte indispensable en el análisis y abastecimiento del producto.

Considerando lo anterior, se presenta entonces el flujograma propuesto, el cual se realizó utilizando como base el actual y la herramienta Microsoft Visio, el cual es representado en la siguiente figura:

Figura 24. Procedimiento propuesto de abastecimiento de producto



Continuación de la figura 24.



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio.

### **3.2. Propuesta de gestión en almacenamiento de bodega**

El procedimiento de almacenamiento en el proceso logístico define la forma de mantener el producto, debe facilitar el flujo constante, para lo cual se propone una nueva distribución de bodega. La gestión de *stock*, permite mantener en niveles óptimos las existencias y por último se presenta por medio de un flujograma, el procedimiento mejorado para almacenar correctamente el producto.

#### **3.2.1. Propuesta de distribución de bodega**

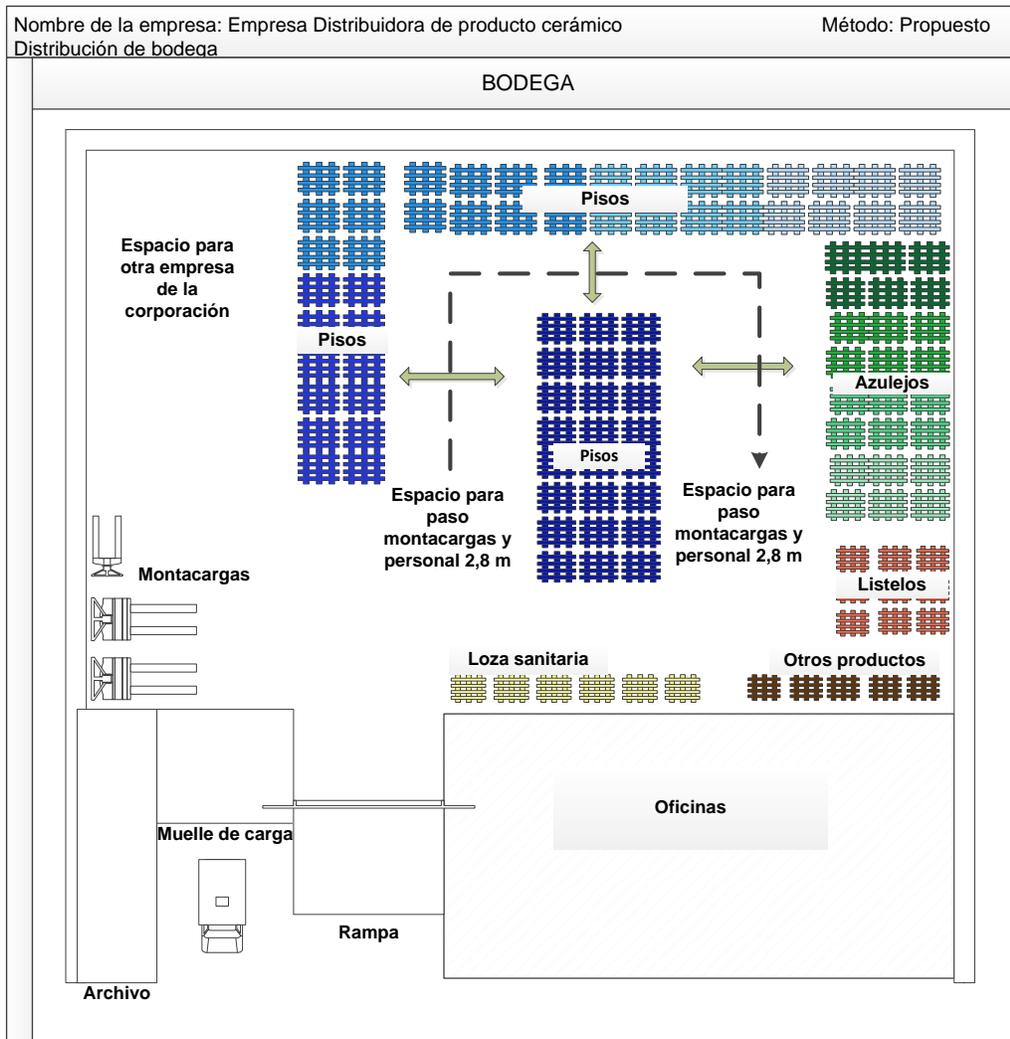
La distribución de bodega es esencial para gestionar los procedimientos para el manejo de *stock*, se adapte a las necesidades de la empresa, y al movimiento del producto. Para la propuesta de distribución de bodega se tomó como base la propuesta de gestión de *stock*, la cual será descrita en el capítulo 3.2.2., la priorización de marcas, que es un factor de la distribución actual y el método de salida de inventario que maneja actualmente la empresa *FIFO*.

En primer lugar se separa el material que estaba apilado mezclado, el piso y el azulejo, colocando el piso en la parte izquierda, en la parte del fondo y en la parte central. El diagrama de la figura 22 muestra que en los pisos y azulejos hay variación de tonos o escalas de color, la cual representa las marcas de producto con mayores ventas.

La flecha punteada se refiere al flujo de producto de izquierda a derecha y a favor de las agujas del reloj, colocando en ese orden el producto de los pedidos que entren a bodega. En ese mismo orden la salida del producto, considerando la cercanía del muelle de carga y descarga, y la distancia a los montacargas. Y en la parte central de adelante hacia atrás.

Se muestra, de igual manera un re orden para los listelos, colocándolos en la parte derecha, seguido en la esquina inferior izquierda, la clasificación denominada otros productos. La loza sanitaria se apila hacia la pared, al inicio de la bodega, tomando en cuenta que es producto a granel, de manera que facilite su manejo y transporte.

Figura 25. **Distribución propuesta de bodega**



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio.

### 3.2.2. Gestión de stock

Para gestionar correctamente el *stock*, se propone utilizar una herramienta eficiente y sencilla que permite visualizar los productos que representan un mayor valor para la empresa, optimizando de esa manera el inventario y los pedidos de producto. La herramienta a utilizar es el método de categorización de inventario, conocido también como análisis de inventarios ABC, basada en el principio de Pareto.

Con la muestra tomada de 12 meses, se realizó el análisis correspondiente para poder llevar a la categorización. Se calcula entonces el valor del consumo anual que se mostrara en las tablas y gráficas, el porcentaje de cada valorización y el porcentaje de participación de cada artículo, el cual es el mismo para cada uno. Este acumulado indicará el porcentaje de inventario que justifique la valorización de consumo. Para el cálculo del valor del consumo anual por artículo, se utilizan las siguientes formulas

$$\text{Valor del consumo anual} = (\text{Consumo o demanda}) * (\text{Precio unitario})$$

$$\% \text{ Participación mes} = \frac{1}{n \text{ artículos}}$$

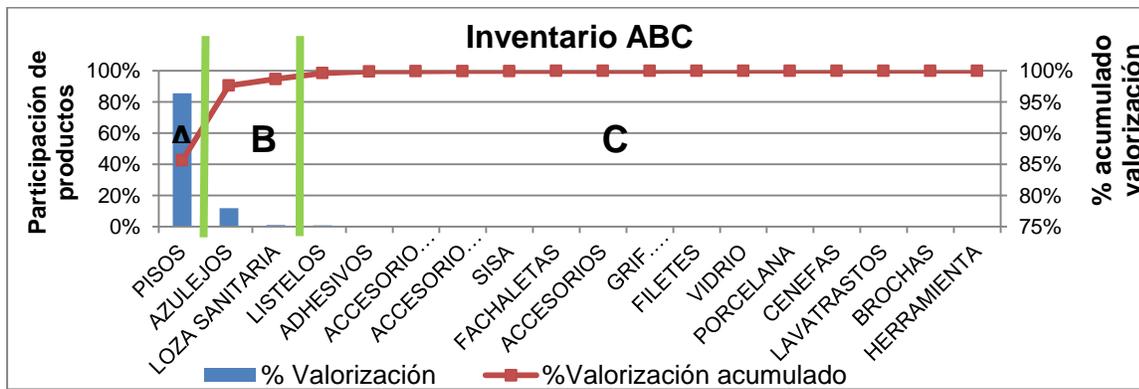
$$\% \text{ Valorización} = \frac{\text{Valor del consumo por producto}}{\text{Valor del consumo total}}$$

Tabla X. **Porcentaje de valorización de consumo por producto**

Producto	% Participación	% Valorización	% Participación acumulado	%Valorización acumulado
Pisos	5,56%	85,6371%	6%	85,6371%
Azulejos	5,56%	11,9959%	11%	97,6331%
Loza sanitaria	5,56%	1,0440%	17%	98,6771%
Listelos	5,56%	0,9577%	22%	99,6348%
Adhesivos	5,56%	0,2588%	28%	99,8936%
Accesorio de baño	5,56%	0,0373%	33%	99,9309%
Accesorio piso	5,56%	0,0161%	39%	99,9470%
Sisa	5,56%	0,0128%	44%	99,9597%
Fachaletas	5,56%	0,0112%	50%	99,9709%
Accesorios	5,56%	0,0102%	56%	99,9811%
Grifo. P/lavatrastos	5,56%	0,0089%	61%	99,9901%
Filetes	5,56%	0,0046%	67%	99,9946%
Vidrio	5,56%	0,0034%	72%	99,9980%
Porcelana	5,56%	0,0012%	78%	99,9992%
Cenefas	5,56%	0,0004%	83%	99,9996%
Lavatrastos	5,56%	0,0002%	89%	99,9998%
Brochas	5,56%	0,0001%	94%	99,9999%
Herramienta	5,56%	0,0001%	100%	100,0000%

Fuente: elaboración propia.

Figura 26. **Gráfico de Pareto para inventario ABC**



Fuente: elaboración propia.

En la tabla y gráfico mostrados, se puede observar que la mayor valorización se encuentra en pocos productos. Si se observa en la tabla el 6% del inventario perteneciente a los pisos, corresponden al 86% de la valorización de consumo, mientras que un 11% del inventario, los azulejos y loza sanitaria, corresponden a un 13% del valor, y un 83% del inventario, el resto de productos, corresponden a un 1% de la valorización de consumo. Por lo cual la categorización se describe en la tabla siguiente:

Tabla XI. **Categorización de inventarios ABC**

<b>Producto</b>	<b>%Valorización</b>	<b>%Participación</b>	<b>Categorización</b>
Pisos	86%	5,56%	A
Azulejos	13%	11,11%	B
Loza sanitaria			
Listelos, adhesivos, accesorios de baño, accesorio piso, sisa, fachaletas, accesorios, grifería para lavatrastos, filetes, vidrio, porcelana, cenefas, lavatrastos, brochas y herramienta	1%	83,33%	C

Fuente: elaboración propia.

### **3.2.3. Estrategias de inventarios**

Según la propuesta para la gestión de *stock* en la empresa surgen para cada categorización estrategias para optimizar el inventario, basándonos en las acciones a tomar en cada categoría que establece según la herramienta utilizada, inventarios ABC. Describiendo estrategias con posibles acciones a tomar por cada categoría definida.

- Productos A: al monitorear los pisos que representan un 5.56% participación por artículo de inventario, se está controlando un 86% del valor de consumo. Por esta razón es importante enfocarse principalmente en este producto para el pronóstico de venta. Es necesario también el enfoque en la rotación de inventario, recordando que según la situación actual es el producto que más se rota al año, 4 veces aproximadamente. Por dicha razón es importante redefinir los pedidos, o las reordenes de producto más frecuentes, de manera de evitar faltante, pero controlando que no se genere un sobre *stock*.
- Productos B: los azulejos y la loza sanitaria representan una participación de inventario del 11%, para un valor de consumo del 13%, este sería el porcentaje de control que se tendría al monitorear dichos productos. Esta categoría es una condición de un mediano valor de consumo. Se recomienda tomar en cuenta también su rotación de inventario para las reordenes, de manera que se pueda monitorear su permanencia en esta categoría, su ascenso a la categoría A o descenso a la categoría C, lo cual es más probable tomando en cuenta que sus valores de consumo individuales son más pequeños.
- Productos C: esta categoría representa el resto de productos para una participación del 83% de inventario, y aun así con un valor de consumo evidentemente bajo, un 1%. Para este caso se debe prestar especial atención, no precisamente porque su porcentaje de consumo es alto, sino por el contrario. El porcentaje de valor de consumo es muy bajo para lo que en participación de inventario representa, pudiendo repercutir en altos costos de inventario y de almacenaje.

De manera que al guiarse conjuntamente, y de igual manera que las otras dos categorías, de la rotación de inventario se pueden tomar decisiones cruciales, para definir que tanto producto debo almacenar y si es necesario almacenar producto con poco movimiento o decidir depurarlo.

Las estrategias definidas en las categorías descritas, son clave para optimizar el inventario, ya que se basan en las ventas de un año completo. Pero es necesario analizar no solamente las ventas, ya que según el *stock* que maneja la empresa, hay productos en existencia, que genera costo de inventario, costo y espacio de almacenamiento; pero que en el transcurso del último año no tuvieron movimientos, en otras palabras sus ventas fueron de cero artículos.

Estos artículos, aunque en menor cantidad que la categoría C, es muy importante tomar decisiones y acciones, sobre definir su destino, ya que al no generar nada de venta lo más recomendable es su depuración definitiva, ya que no genera ningún valor de consumo ni utilidades, solamente riesgos y costos innecesarios de inventario.

Con los productos que no se tiene mayor movimiento se podría realizar actividades para su depuración, de manera que la empresa no pierda y trate de recuperar la inversión en cada uno de ellos, para lo cual se proponen de manera no específica las siguientes:

- Vender los productos a otra empresa de la corporación: la corporación conoce la demanda de ventas de cada una de sus empresas, por lo cual se podría tomar la decisión de hacer una venta interna, en la que si se tenga una mayor rotación del tipo de producto de categoría C.

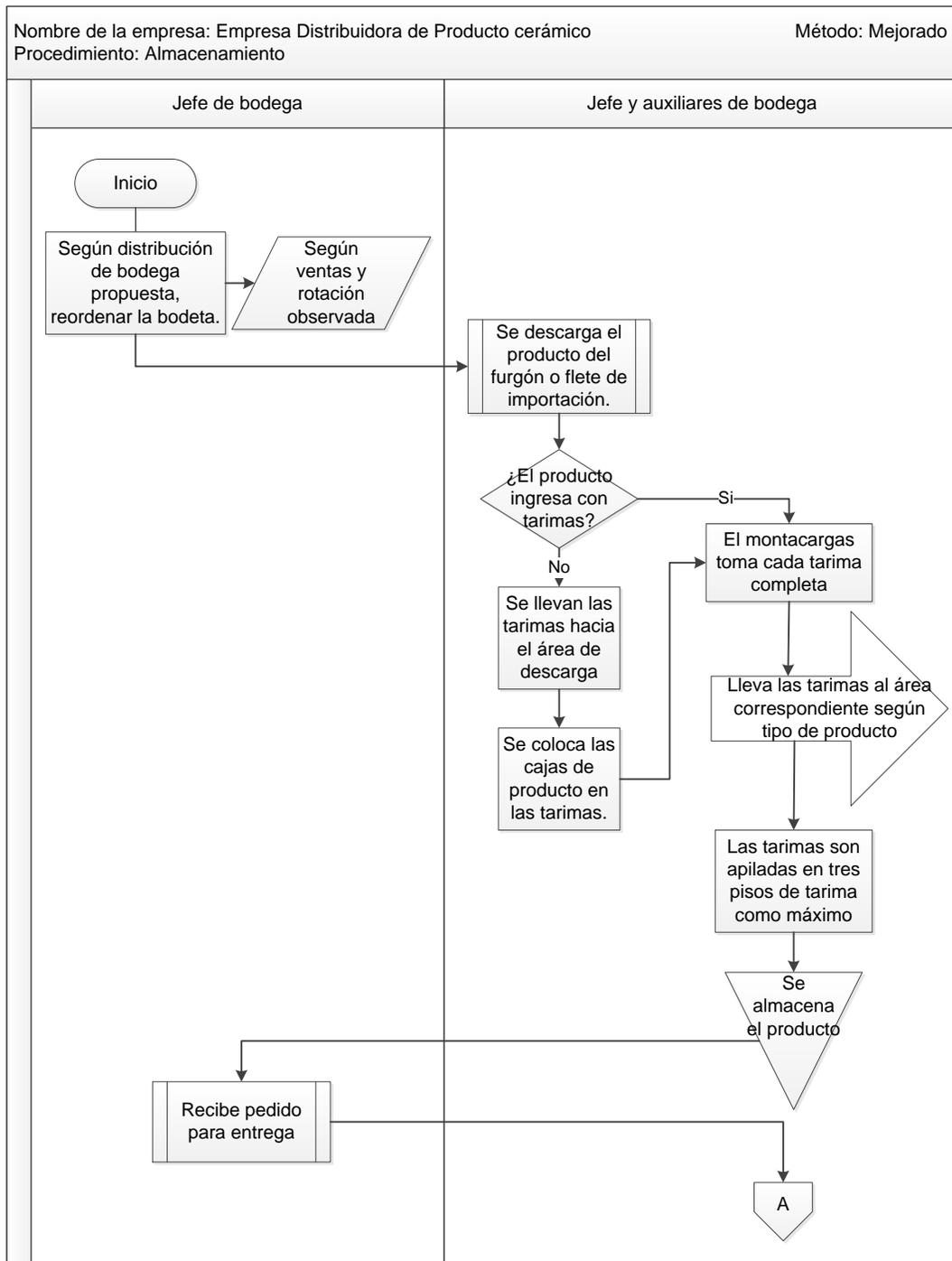
- Ofertar los productos de categoría C: realizar estrategias de *marketing* hacia los clientes, ofertando los productos de categoría C, para motivar a comprar dichos productos. Se propone un modelo básico de estrategia:
  - Al comprar X cantidad de productos de categoría A o B, reciba n% de descuento en la compra del producto de categoría C. Este tipo de estrategias no solo permitiría la depuración de los productos con 0 rotación, sino podría aumentar la venta de productos con alta rotación, categoría A y B.

#### **3.2.4. Propuesta de diseño de flujograma**

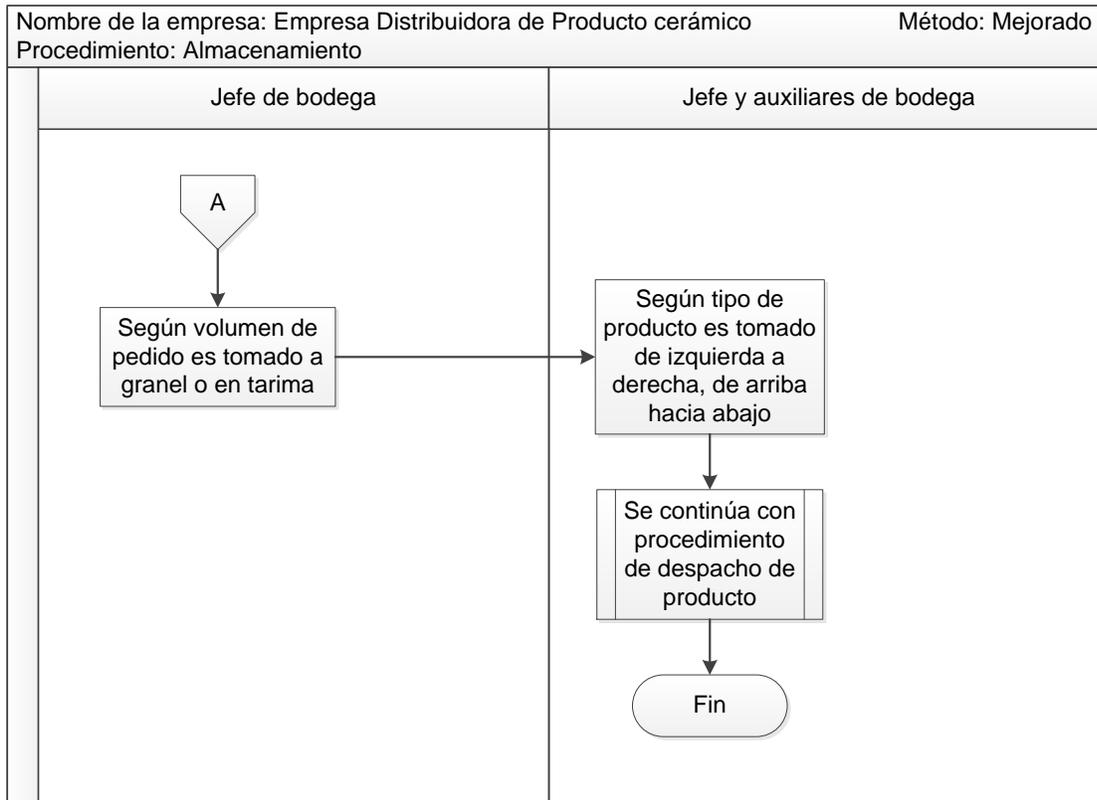
Considerando las propuestas planteadas del manejo del *stock*, la distribución de bodega según la categorización del inventario y el método de salida de inventario que maneja la empresa. Se propone un procedimiento que fluye conforme las necesidades de bodega, buscando la optimización disminuyendo esfuerzos de los encargados de bodega, el jefe de bodega y los auxiliares.

Dicha propuesta busca de igual manera brindarle una mejor atención y servicio al cliente en el momento en el que se distribuye o despacha el producto. Busca aumentar la seguridad del personal, así como la del producto, evitando mermas y facilitando su flujo.

Figura 27. Procedimiento propuesto para almacenamiento de producto



Continuación de la figura 27.



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio.

### 3.3. Propuesta de optimización en la distribución de productos

Habiendo en la empresa muchas variantes en la entrega del producto a los clientes, se hace necesario tomar en cuenta la división de modalidades de despacho según cliente, que se muestra en la figura en el pasado capítulo 2.6.2., y en el cuál se explica detenidamente. En resumen las dos partes esenciales son las respuestas a tres preguntas:

- ¿Se debe repartir el pedido y se necesite utilizar el transporte propio de la empresa?
- ¿El cliente utiliza un código de mayorista asignado por la empresa?
- Si el cliente posee código, ¿Su compra está dentro de su límite de crédito asignado?

Responder estas preguntas define, para la primera, si el pedido será clasificado como un despacho o como un reparto, para la segunda implica la verificación y el control del crédito si la respuesta es afirmativa, y para la tercera, si la compra se podrá hacer efectiva parcial o totalmente y el tiempo total.

### **3.3.1. Propuesta de gestión en programación de despachos**

Sabiendo las variantes para la distribución de pedidos, se puede delimitar en qué casos en particular se puede dar la programación del despacho. Para hacer una programación se debe hacer pedidos previos, ya sea telefónicamente o presencialmente, aun considerando que en ambos casos el cliente lleva su propio transporte, la entrega no es inmediata. La segunda delimitación, será el tipo de producto, que para este caso, será los productos de categoría A y B, según categorización del capítulo 3.2.2., los cuales son los pisos y azulejos respectivamente.

Para programar, se debe tomar en cuenta la capacidad del camión, por lo que se deben acumular pedidos de clientes y entregar los que completen dicha capacidad, considerando factores que se explicarán en los capítulos siguientes, como la priorización de pedidos, la ruta de reparto y el tiempo de ruta. El procedimiento a seguir es el siguiente:

- Recibir los pedidos, ya sea telefónicamente o presencialmente, en éste caso nos referimos a los ya definidos anteriormente.
- Ingresarlos en un control de pedidos que especifique, el volumen del pedido, la urgencia del pedido y la distancia de entrega del pedido. La urgencia del pedido se dividirá en tres categorías.

Tabla XII. **Categorización según urgencia de entrega**

<b>Categoría</b>	<b>Definición</b>
1ra.	Muy urgente, necesita que la entrega se haga, dentro de las siguientes 3 horas.
2da.	Urgente, necesita que la entrega se lleve a cabo el mismo día.
3ra.	Medianamente urgente, necesita que el pedido se haga pronto, el mismo día o máximo al siguiente día.

Fuente: elaboración propia.

Lo anterior dependerá a su vez, del momento en el día en el que se haga el pedido y de la cantidad de pedidos que se hagan. Para lo cual el aplicar la categorización se debe considerar las siguientes restricciones en el procedimiento, que definen cuándo se realizará la entrega de cada pedido.

- Se propone hacer dos rutas diarias, la primera que salga entre las 8:00 y 8:30 horas, la segunda que salga por la tarde, entre 14:00 y 14:30 horas.
- Los pedidos de la tarde anterior que no se haya entregado dicho día, se incluirían en la ruta de la mañana del día siguiente. Por lo cual pasan a ser prioridad de dicha entrega y las que se reciban el otro día serán segunda prioridad.

- Si el pedido es recibido por la mañana antes de las 13:00 horas, será incluido en la ruta de la tarde, media vez haya disponibilidad de espacio según capacidad de peso del transporte.
- Si existiesen pedidos que se realizaron en la mañana y sobrepasen la capacidad del transporte de la ruta por la tarde, serán trasladados a las entregas de la ruta del otro día.
- Si existiese en pedidos de la tarde, que pertenecen a la ruta de entrega de la mañana siguiente, pero ya no hay espacio disponible en el transporte, se trasladarán a la ruta del otro día por la tarde.
- Lo anterior depende del volumen de pedidos, si el volumen de pedidos es pequeño en el día, se recomienda realizar solo una ruta al día.
- La entrega de pedidos dependerá de la priorización de pedidos, la cual es desarrollada con mayor amplitud en el capítulo 3.3.2.

### **3.3.2. Propuesta de priorización de pedidos**

Para la distribución de pedidos, el poseer solamente un transporte es una limitante, ya que para lograr maximizar y optimizar la entregas de pedidos, la mayor satisfacción, mejorar el tiempo de entrega y aumentar la competitividad, se debe gestionar los pedidos de manera que se cumpla de manera especial los que representen un mayor impacto para la empresa, y expresen una mayor necesidad de entrega.

Se propone una metodología, de manera de abarcar todos los tipos de modalidad de despacho, descrito en el capítulo 2.6.2., el cual a su vez engloba los tipos de clientes que atiende y que la empresa ha clasificado. Otro aspecto a considerar, el cual es indispensable, en especial para el despacho de pedidos. Es el orden de llegada del pedido, ya que el cliente exige desde el momento en el que llega a la empresa y realiza su pedido.

Tabla XIII. **Matriz de priorización de pedidos**

Orden de prioridad	Despacho en almacén	Ruta de reparto		
Tipo de Cliente		1ra.	2da.	3ra.
Orden de llegada	1	2	3	4
AAA+, AAA, AA, A		5	9	13
BBB+, BBB, BB, B		6	10	14
D y E		7	11	15
C		8	12	16

Fuente: elaboración propia.

La tabla anterior muestra cómo se priorizarán los pedidos, con base en lo anteriormente expuesto, la metodología e interpretación de la matriz de priorización es la siguiente:

- Se puede observar que se tomó los aspectos mencionados anteriormente, los números indican el orden de prioridad.
- Se divide en dos grandes clasificaciones, despacho en almacén y ruta de reparto.

- A su vez se toma en cuenta las categorías de urgencia de pedidos, utilizada únicamente para las rutas de reparto, el orden de llegada y los tipos de clientes.
- La mayor prioridad tomada, es para el despacho de pedidos, en la cual el criterio principal es el orden de llegada del cliente a las instalaciones de la empresa, debido a que el cliente requiere que se le atienda inmediatamente, independientemente del tipo de cliente que sea.
- Después la prioridad continúa para las rutas de despacho, para éste caso si se toman en cuenta el orden de llegada del pedido, tanto la categorización de urgencia del pedido, como los tipos de clientes que atiende la empresa.
- Como se observa para las rutas de despacho, la prioridad principal será el orden de llegada y la categorización según urgencia.
- Después dependerá conjuntamente con la categorización según urgencia y los tipos de clientes, dándoles prioridad a los clientes con código mayorista, seguido de los clientes que cancelan al contado, y por último los clientes que se les eliminó su crédito y código de mayorista.

### **3.3.3. Optimización del reparto de pedidos**

La última parte del proceso logístico es la entrega del producto al cliente, por despacho directo en instalaciones o reparto utilizando recurso propio. Para optimizar esta última parte se plantea varias propuestas, la primera para la optimización y utilización más eficiente de recursos y la segunda para optimizar las rutas de reparto.

### 3.3.3.1. Optimización de recursos

La empresa utiliza varios recursos en común, para el despacho y el reparto de pedidos. Sin embargo, el entregar el pedido al cliente por medio de una ruta de entrega de pedidos, requiere más recursos que solamente el despachar el pedido en las instalaciones de la empresa, ya que se utiliza transporte propio. Los recursos a optimizar en el reparto de pedidos son los siguientes:

- El espacio en el transporte: es definido según la capacidad, por lo cual es necesario conocer que cantidad de material, resiste dicha capacidad.

Tomando en cuenta lo expuesto en el capítulo 2, en donde se indica que por cada *pallet*, se colocan aproximadamente 50 cajas, dependiendo del tipo de producto, pesando de igual manera un aproximado de 50 libras por caja, y que en cada una hay un total de 1,65 m<sup>2</sup> y considerando la capacidad del camión propio 4,2 toneladas podemos inferir lo siguiente en cuanto a eficiencia según la capacidad de del camión, la utilización actual y la utilización propuesta.

$$\text{Capacidad} = 3,7 \text{ pallets} * \frac{50 \text{ cajas}}{1 \text{ pallet}} * \frac{1,65 \text{ m}^2}{1 \text{ caja}} = 305,25 \text{ m}^2$$

$$\text{Utilización según venta diaria} = 275,11 \text{ m}^2$$

$$\text{Eficiencia actual/entrega} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Capacidad total}} = \frac{275,11 \text{ m}^2}{305,25 \text{ m}^2} * 100 = 90,13 \%$$

Según utilización del espacio en las *pallet* se propone una utilización de 3,5 *pallet*. Que equivale a 288,75 m<sup>2</sup>. La eficiencia sería.

$$\text{Eficiencia propuesta} = \frac{\text{Capacidad propuesta}}{\text{Capacidad total}} = \frac{288,75 \text{ m}^2}{305,25 \text{ m}^2} * 100 = 94,59 \%$$

Se puede observar un aumento de 4,47% en la eficiencia, lo cual se aumentaría si se aumenta las rutas al día.

- Uso eficiente del transporte: es importante tomar en cuenta, que la manera en la que se utilice el transporte, afecta directamente la eficiencia del mismo y los costos implicados. Si el transporte se utiliza de manera adecuada se puede ahorrar combustible, optimizar el tiempo y minimizar los costos de mantenimiento.
  - Capacidad del transporte: para optimizar la utilización del combustible es importante tomar en cuenta que aunque el camión posee cierto límite de capacidad, que la empresa debe aprovechar, el utilizar al máximo la capacidad implica más trabajo para el motor, y que consuma más combustible por lo tanto los costos serán mayores.
  - Mantenimiento: todo transporte requiere de mantenimiento mecánico periódico, de forma preventiva, con el objetivo de reducir las probabilidades de fallos mecánicos. Se recomienda el control de cambio de aceite y la utilización de uno sintético, para mejorar la eficiencia del motor y el ahorro de combustible.

### **3.3.3.2. Rutas de reparto**

Considerando que la empresa es una distribuidora, que aunque trabaje en un buen porcentaje con clientes definidos, clasificados, se trabaja bajo pedidos de clientes y las rutas de reparto serán variadas en cuanto a número de pedidos por ruta, dirección de proveedores, distancia recorrida, cantidad de producto a entregar, por lo cual siempre serán diferentes.

Por lo expuesto anteriormente, se hace difícil encontrar un modelo matemático definido, ya que por la variación de los pedidos, sería poco eficiente hacer un cálculo por cada ruta que recorra el único transporte, por lo cual se llegó a la conclusión, que para definir una ruta eficiente, si se pueden tomar en cuenta factores utilizados en decisiones cuantitativas para tomar una decisión en base a datos concretos y criterio según conceptos.

- Distancia a recorrer: definir por cada cliente la distancia que existe entre las instalaciones de la empresa y la ubicación del cliente, esto será un factor clave para la distribución.
- Tiempo de entrega: los tiempos de entrega o distribución de producto, deben ser separados, tiempo de llegada de un punto a otro y tomar por aparte el tiempo de descarga, ya que permite observar con claridad la eficiencia del tiempo de entrega como tal. Luego de tomar los tiempos de la ruta de reparto, esto con el objetivo de medir el tiempo total de distribución y tener un punto de referencia como indicador para medir la eficiencia en la ruta de reparto, se debe medir lo siguiente:

- El tiempo que se tarda a cada ubicación de los clientes, de manera de tener un tiempo estándar de llegada al lugar para cada cliente.

$$\text{Tiempo de llegada} = T_{Ll}$$

- El tiempo de descarga según sea el volumen de pedido.

$$\text{Tiempo de descarga} = T_d$$

- El tiempo de retorno según la última entrega para cada ubicación del cliente:

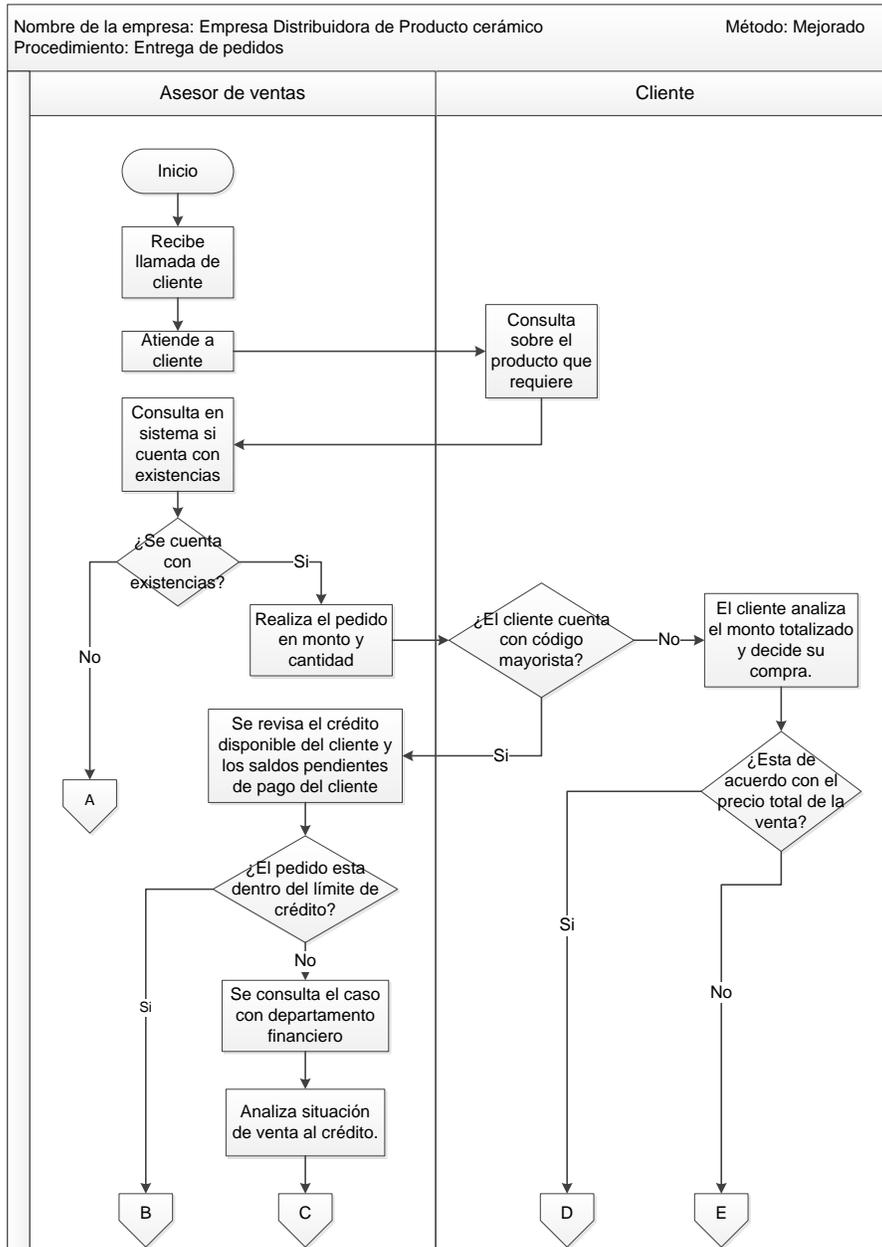
$$\text{Tiempo de retorno} = T_r$$

- Cantidad de producto: repartir los pedidos con una mayor cantidad de producto, permite como ya se mencionó anteriormente, que no disminuya la eficiencia del vehículo en cuanto a combustible y desgaste

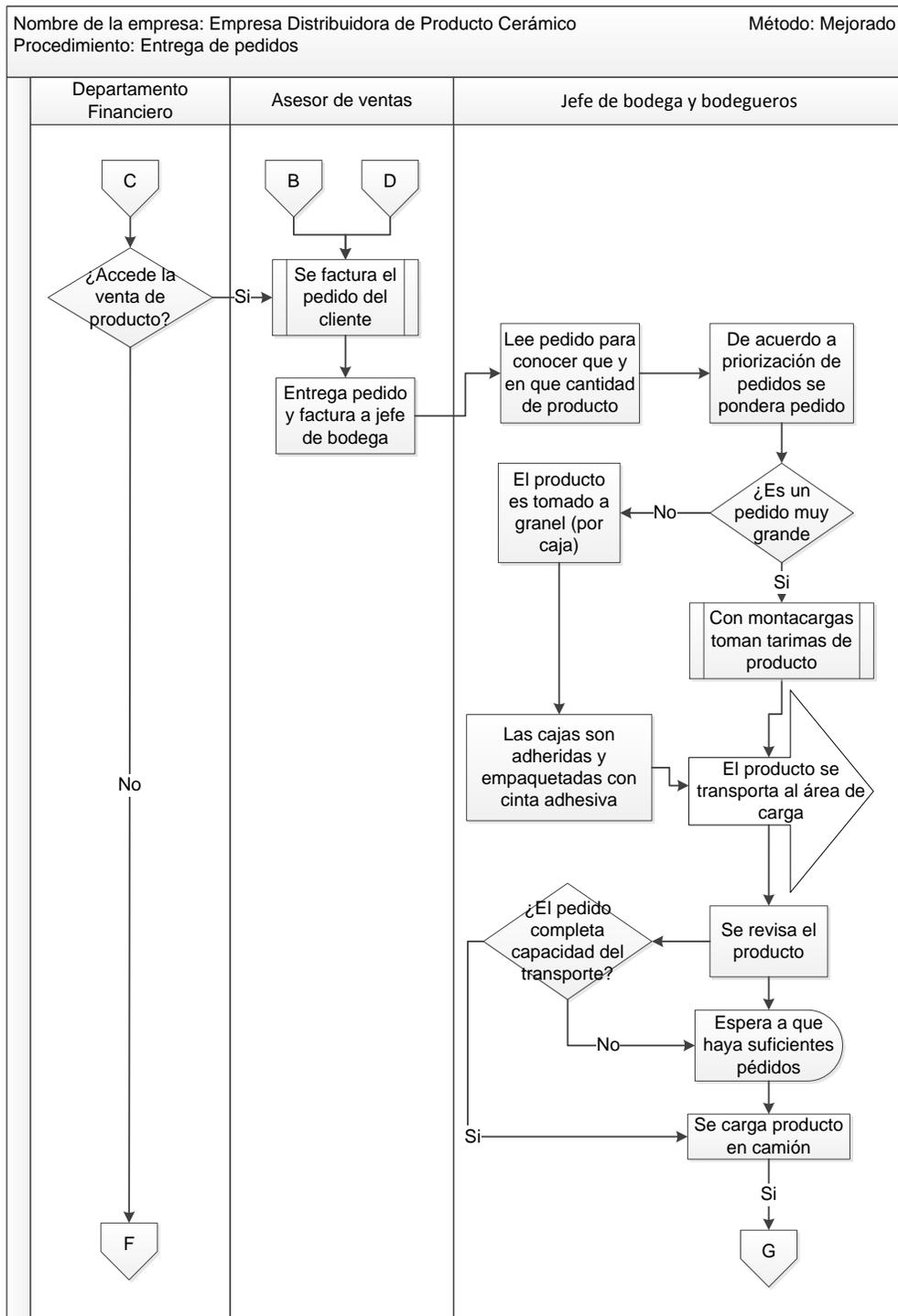
### **3.3.3.3. Flujograma propuesto de reparto de pedidos**

Considerando los aspectos anteriores y los posibles reprocesos o actividades innecesarias, se propone un nuevo flujograma con las actividades que se consideran necesarias y que en el procedimiento aporten valor y se reduzcan esfuerzos, tomando en cuenta la complejidad que este procedimiento representa.

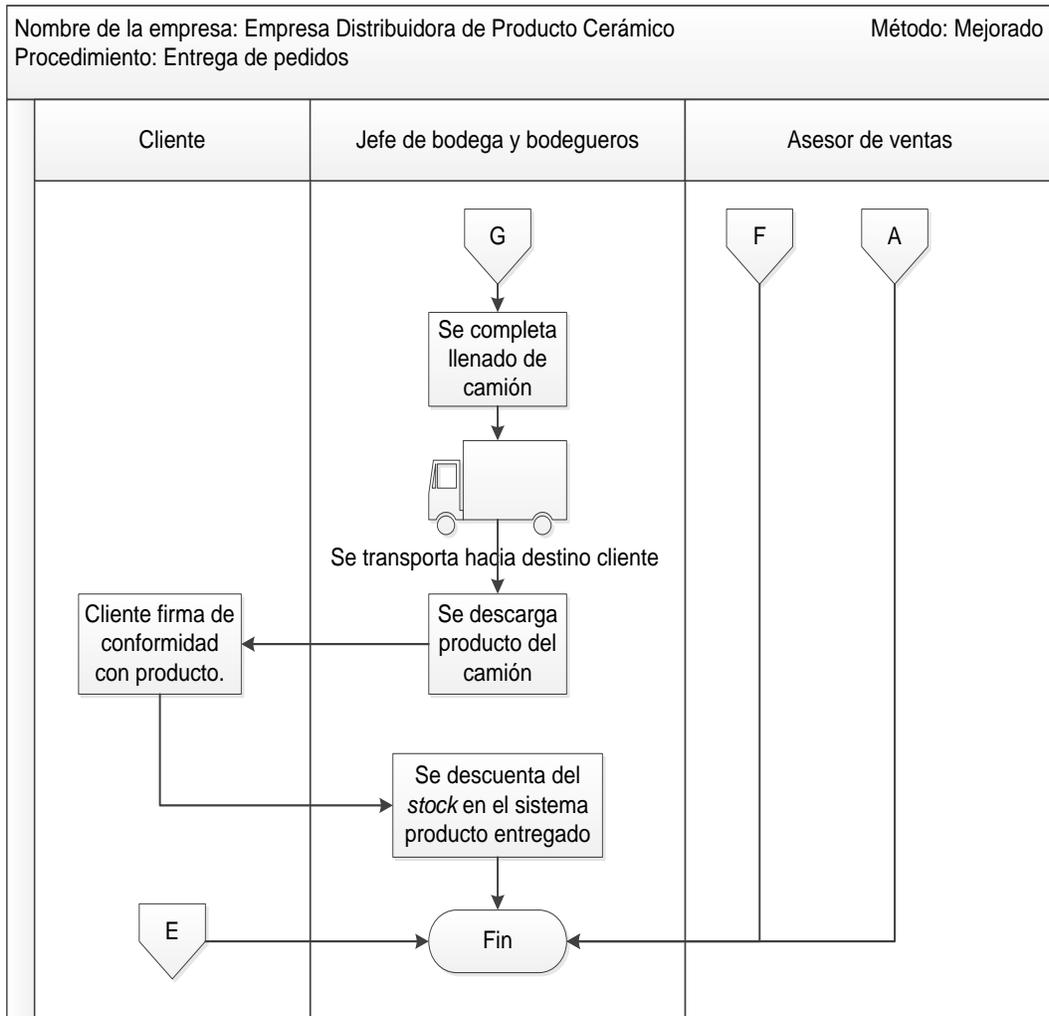
Figura 28. Procedimiento mejorado de entrega de pedidos



Continuación de la figura 28.



Continuación de la figura 28.



Fuente: elaboración propia, Microsoft Visio.

### **3.3.4. Estrategia de distribución de pedidos**

Se conoce que para la empresa el producto se entrega al cliente de las dos maneras ya desarrolladas previamente, el despacho y el reparto de pedidos, lo cual fue englobado como distribución. Se sabe también que la empresa consume más recursos e incurre en mayores costos cuando realiza el reparto de pedidos. Sin embargo, la empresa aumenta un porcentaje al precio marginal cuando el pedido se le entrega con el transporte de la empresa al cliente, a dicho precio la empresa lo llama precio especial.

Las propuestas de distribución tanto en reparto y despachos de pedidos, priorización de pedidos, optimización recursos, rutas de reparto, son estrategias para mejorar y optimizar la entrega de pedidos al cliente. Adicionalmente, conociendo el procedimiento en conjunto se infiere a qué estrategias engloban el proceso y pueden ser prudentes para optimizarlo.

- No utilizar horas pico en las rutas de reparto: se recomienda horas específicas para que se pueda maximizar el número de entregas al día. Un punto importante es evitar las horas pico, ya que eso aumenta el consumo de combustible, aumenta el tiempo invertido por ruta y disminuye el número de rutas al día.
- Cuando es despacho de producto, el cliente exige que se haga en el menor tiempo posible, desde atenderlo, la facturación, la preparación del producto en bodega y la carga al transporte del cliente. Pero la parte del procedimiento que se puede llegar a tardar más, según el tiempo meta, es la facturación. Esto se da cuando el cliente con código mayorista, en su compra excede su límite de crédito o tiene saldos vencidos, ya que eso conlleva una cadena de autorización que retarda la facturación.

Por lo anterior, se recomienda establecer escenarios de porcentajes de créditos excedidos, tomando en cuenta el récord de pago de los clientes, la frecuencia de compra, el tiempo promedio del pago de las cuotas de crédito. Los escenarios propuestos se ilustran en la tabla que se muestra en seguida, se considera y define la frecuencia de pago y el monto de compras solamente como, alto, medio y bajo, debiendo la empresa definir los valores exactos. Se propone el tiempo promedio de pago para la decisión, lo cual la empresa también puede cambiar, según la gerencia considere más adecuado.

Tabla XIV. **Escenarios de decisión para otorgamiento de crédito**

DECISIÓN		No	Si	
ASPECTOS	% crédito extra a conceder	0%	10%	25%
Cuotas vencidas	Si	X		
	No		X	
Frecuencia de compra	Alta			X
	Media		X	
	Baja	X		
Tiempo promedio de pago	fecha pago $\leq$ t. acordado			X
	t. acordado < fecha pago < (t. pago + 1 semana)		X	
	fecha pago > (t. pago + 1 semana)	X		
Monto promedio de compras	Alto			X
	Medio		X	
	Bajo	X		

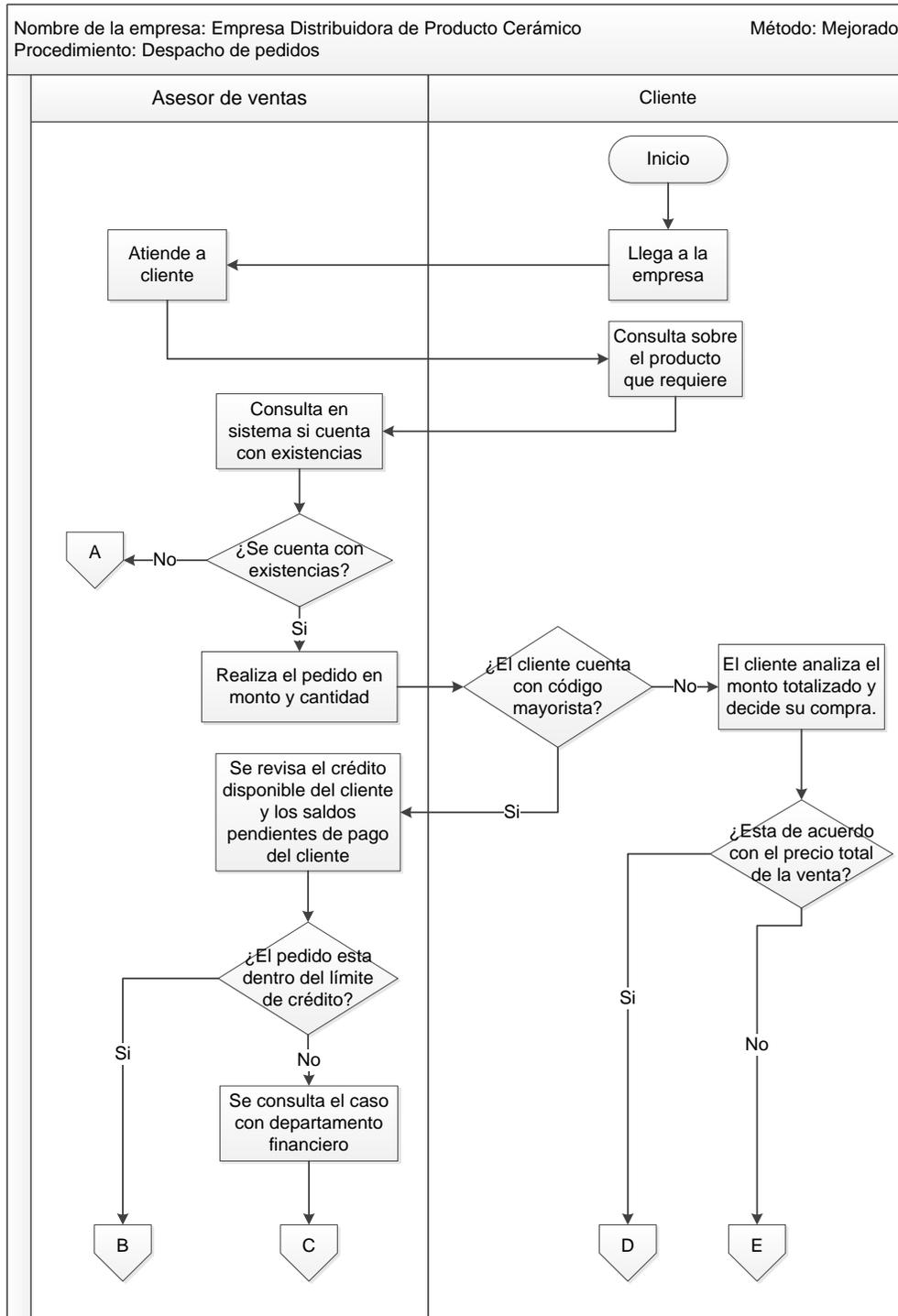
Fuente: elaboración propia.

La tabla anterior define para cada aspecto, una decisión, para cada compra del cliente. Se evaluará cada uno de estos aspectos. Cada uno representa un peso igual, los cuales al unificarlos y sumarlos, resultarán en una decisión final. El propósito de establecer escenarios de decisión es evitar el tiempo aumentado en la cadena de decisión y autorización del área de créditos, en la facturación. La empresa podría definir, en qué casos se hace necesaria la cadena de autorización.

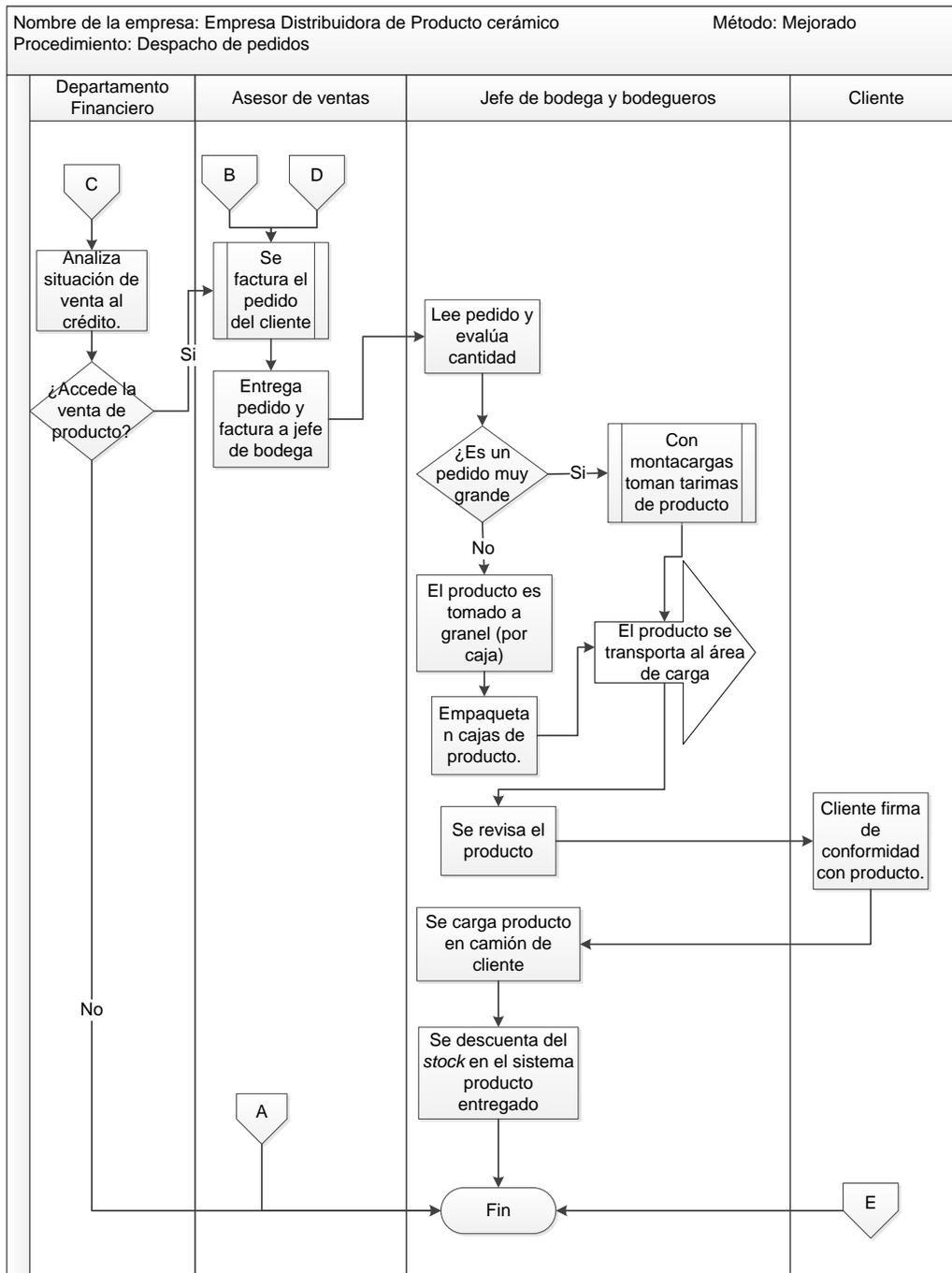
### **3.3.5. Flujograma propuesto de despacho de pedidos**

Nuevamente analizando los aspectos importantes en la distribución de pedidos, explicados anteriormente y con el propósito de crear valor, sin incrementar actividades necesarias, e incluso siendo lo contrario, se crea una propuesta para un procedimiento mejorado para el despacho de pedidos de producto.

Figura 29. Procedimiento mejorado para despacho de pedidos



Continuación de la figura 29.



Fuente: elaboración propia.



## **4. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN**

Después de haber planteado diferentes propuestas de optimización para las operaciones que conforman el proceso logístico, se hace necesario indicar y definir la metodología a seguir para la implementación, por medio de procedimientos y planes de acción, definiendo actividades a seguir y responsables.

### **4.1. Procedimiento para la implementación en abastecimiento del producto**

Habiendo definido la propuesta para el abastecimiento del producto, por medio de la utilización de un modelo de pronóstico de ventas, se hace necesario establecer una metodología para que, las propuestas para la programación de pedidos y las estrategias de compras se puedan implementar de manera integral y eficiente.

#### **4.1.1. Programación de pedidos y estrategia de compras**

Se definió haciendo pruebas con diferentes modelos de pronósticos que el modelo que resultó más adecuado según criterios expuestos en el capítulo 3.1.1., que era el que presentara menor error DAM y menor error ECM. Las pruebas que se realizaron, fueron por medio de las fórmulas propias para cada modelo, y definiendo constantes  $\alpha$  que minimicen los valores del error DAM, por medio de la herramienta del solver y macros del programa de Ms Excel.

Como se expuso anteriormente para cada producto, se realiza el pronóstico por separado encontrando su constante  $\alpha$ , los errores minimizados y sus valores de pronósticos correspondientes. Se propone un procedimiento de implementación, y de aplicación mensual del análisis de producto, para conocer si es necesario que se realice un pedido. Para los productos con mayor porcentaje de ventas se establece, un pequeño sistema programado para Ms Excel, utilizando herramientas mencionadas al principio del presente capítulo de manera que calcule el pronóstico automáticamente:

- Primero se debe formar una base de datos en donde se coloquen las ventas mensuales y se clasifiquen los productos por familia, y si la empresa gusta para fines propios y de mayor confidencialidad, lo pueden realizar por marca, lo cual sería un complemento en la elección del proveedor que ya realiza la empresa. La base de datos construida para el análisis es la siguiente:

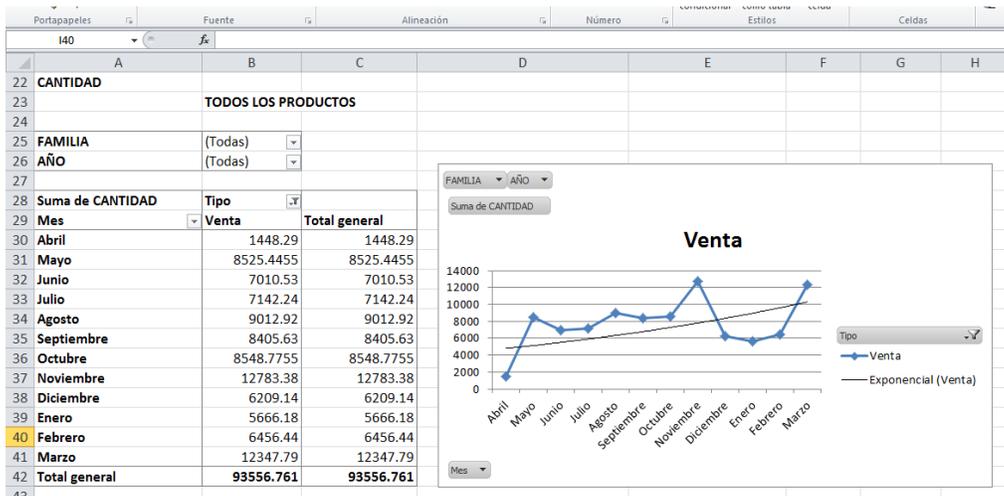
Figura 30. Base de datos de ventas reales

	A	B	C	D	F	G	H
2	CODIGO	FAMILIA	DESCRIPCION	CANTIDA	Tipo	Mes	AÑO
284	7406127044959	AZULEJOS	Azulejo Bahia 20x30 Dunas Plain Blanco 4010	3,00	Venta	Abril	2013
285	7406127034523	PISOS	Piso Celima 40.7x40.7 Laja Beige	28,50	Venta	Abril	2013
286	7406127034530	PISOS	Piso Celima 40.7x40.7 Laja Gris (84T)	2,00	Venta	Abril	2013
287	7406127039530	PISOS	Piso Celima 45 x 45 Ipanema Cuero	160,38	Venta	Abril	2013
288	7406127039547	PISOS	Piso Celima Iguazu 45*45.-.	254,28	Venta	Abril	2013
289	7406127041719	PISOS	Piso Ceibo 45 x 45 Celima	436,20	Venta	Abril	2013
290	7406127041819	PISOS	Piso CC 45 x 45 Ipanema Cuero	3,26	Venta	Abril	2013
291	7406127045673	PISOS	Piso 45 x 45 California Caramelo	287,51	Venta	Abril	2013
292	7406127045161	FACHALETAS	Fachaleta Duragres Andes Musgo 34x50	1,00	Venta	Abril	2013
293	7406127042330	PISOS	Piso Porcelanato 40x40 Full Body Sal y Pimienta PCT 4051	0,16	Venta	Abril	2013
294	7406127020342	ADHESIVOS	K.1 Bolsa de Adhesivo P/Piso Klassic	2,00	Venta	Abril	2013
295	7406127033014	LISTELOS	Listelo Malaga 7x20 Fle Baño Girasol Verde 20F114WA	36,00	Venta	Abril	2013
296	7406127033168	LISTELOS	Listelo Malaga 8x25 Fle Baño Hiedra Cafe 25F107W	9,00	Venta	Abril	2013
297	7406127033267	LISTELOS	Listelo Malaga 7x20 Rec Baño Geraneo Beige 20F113W	36,00	Venta	Abril	2013
298	7406127033502	LISTELOS	Listelo Malaga 7x20 Rec Cocina Dulcera AC1278	10,00	Venta	Abril	2013
299	7406127033632	LISTELOS	Listelo Malaga 7x20 Baño Flor de Liz Guinda AC1286	50,00	Venta	Abril	2013
300	7406127033663	LISTELOS	Listelo Malaga 7x20 Rec Baño Hoja Azul CB124	50,00	Venta	Abril	2013
301	7406127033373	LISTELOS	Listelo Mallorca 10x33 Rec Cocina Hogar 33R594L	60,00	Venta	Abril	2013

Fuente: elaboración propia.

- Por medio de una tabla dinámica de la base de datos, resumir las ventas por familia, por cantidad y mensualmente. Se recomienda tomar los últimos 12 meses de manera que el pronóstico sea más certero.

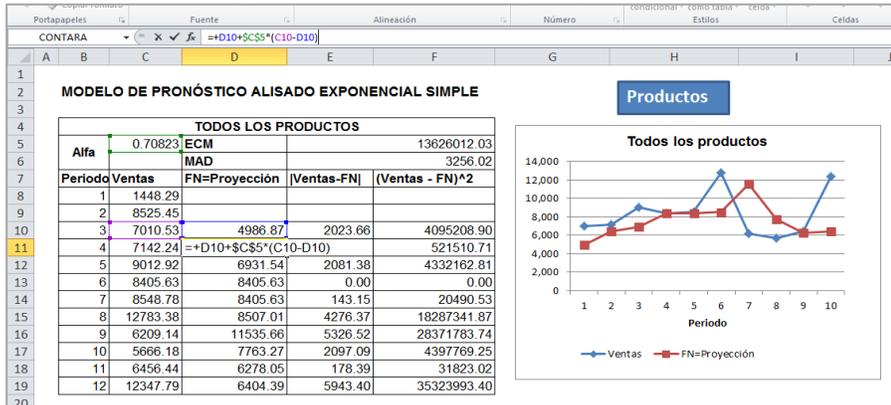
Figura 31. Ilustración de tabla dinámica para datos de ventas reales



Fuente: elaboración propia.

- Al tener las ventas reales resumidas por medio de la tabla dinámica se procede a ingresar datos en la tabla formulada, con el modelo recomendado en la columna con nombre ventas. Luego se presiona el botón con el nombre del producto, el cual encontrará el valor de la constante alfa que minimice el error DAM. Tomar en cuenta que esta tabla puede ser modificada de acuerdo a la cantidad de meses que se utilice para realizar el análisis, según sea la necesidad de la empresa. Tomando en cuenta que el valor del pronóstico inicial variará según los meses de ventas que se utilicen para su cálculo.

Figura 32. Tabla formulada de modelo de pronóstico



Fuente: elaboración propia.

- Para el botón productos el macro reproduce un escenario de solver, en el cual se restringen los posibles valores de alfa  $\alpha$  a minimizar, que son según el modelo entre 0 y 1. El sistema calculará el valor de alfa cada vez que se sustituyan y se actualicen los valores en la columna ventas.

Realizar el pronóstico es solo la primera parte de la programación de pedidos. Para realizar el análisis completo se debe tener conocimiento de las existencias, tomando en cuenta que se debe hacer con tiempo adecuado de anticipación, lo cual es expresado en el capítulo anterior, y cumplir la cobertura propuesta de *stock* de producto.

$$Stock_n - \text{pronóstico}_n = stock_{n+1}$$

Y si el resultado del cálculo anterior es menor que cero, entonces se debe programar el pedido con el valor de dicha resta, más el pronóstico<sub>n+2</sub>, de manera de tener cobertura para los siguientes meses.

#### 4.1.2. Descripción de actividades y responsables

Con el procedimiento a seguir para la implementación procede definir cómo será realizada la gestión, por medio de la asignación de actividades que lleven al cumplimiento de la implementación los responsables de cada una de ellas, y los recursos necesarios para cumplirla, para esto ver la siguiente tabla.

Tabla XV. **Actividades y responsabilidades para implementación**

Actividad	Recursos	Cuando	Responsable
Extracción de las ventas cierre de mes anterior.	Sistema Contabilidad	Primer día hábil del mes	Asesor de ventas o personal facturación.
Elaborar base de datos para ventas reales, utilizar base propuesta.	Sistema Ms Excel.	Primer día hábil del mes	Asesor de ventas.
Definir familia de materiales.	Sistema Ms Excel.	Primer día hábil del mes	Asesor de ventas jefe de bodega.
Definir de ventas por familia de material, según base de datos.	Sistema Ms Excel.	Primer día hábil del mes	Asesor de ventas o personal facturación.
Actualizar sistema de pronósticos con nuevas ventas.	Sistema Ms Excel, programa con solver.	Primer día hábil del mes	Asesor de ventas o personal facturación.
Realizar análisis con cada producto de categoría A, B o C.	Sistema Ms Excel, programa con solver.	Primer día hábil del mes	Gerente de unidad.
Analizar si el <i>stock</i> - pronóstico de necesidades por producto.	Sistema Ms Excel.	Segundo día hábil del mes.	Gerente de unidad.
Decidir si es necesario realizar pedido.	Resultados pronósticos y <i>stock</i> -pronóstico 2 meses	Segundo día hábil del mes.	Gerente de unidad.
Definir la cantidad de producto, a ordenar en pedido.	Resultados pronósticos y <i>stock</i> -pronóstico de 2 meses	Segundo día hábil del mes.	Gerente de unidad.
Solicitar aprobación de pedido a coordinador de compras e importaciones.	Requerimiento de importación.	Tercer día hábil del mes.	Gerente de unidad.
Definir proveedor de acuerdo a los criterios expuestos, precios, calidad del producto y valor que aporta para la empresa.	Proveedores calificados, cotizaciones.	Cuarto día hábil del mes.	Gerente de unidad y coordinador de compras e importaciones.

Fuente: elaboración propia.

## **4.2. Procedimiento para la implementación en almacenamiento de bodega**

La bodega es en donde ocurre la mayor parte del procedimiento en la empresa, y teniendo propuestas para optimizar el almacenamiento del producto en ella, como gestionar el *stock*, definiendo el de mayor rotación y también por medio de una adecuada distribución que considera tanto, el método de salida y la categorización de inventario, se debe indicar la forma de implementar cada propuesta.

### **4.2.1. Procedimiento y metodología a seguir en bodega y manejo de *stock***

Para esclarecer los procedimientos a seguir, es prudente la división de las dos propuestas para la optimización en el procedimiento de almacenamiento, separándolo en la distribución de bodega y la propuesta en la gestión de *stock*. A continuación se describen los dos procedimientos.

- Gestión de *stock*
  - Según la propuesta se debe categorizar el producto, habiéndolo analizado ya en el capítulo 4. En los siguientes procedimientos, se describe la manera en la que se realiza y se implementa, para su constante actualización.
  - Al igual que para la propuesta de pedidos se utiliza la base realizada para las ventas, pero en este caso se usará otra información de la base de datos de las ventas.

- Seguidamente se realiza una tabla dinámica para la propuesta del manejo del *stock*, pero en este caso no se utiliza la cantidad de producto vendido sino su precio por cantidad. En otras palabras los montos totales de las ventas, lo cual se ilustra en la siguiente figura.

Figura 33. Tabla dinámica de porcentaje económico de ventas

	A	B	D
1			
2	AÑO	(Todas)	
3			
4	Suma de pxq	Tipo	
5	FAMILIA	Venta	% Económico de Ventas
6	PISOS		=+B6/\$C\$24
7	AZULEJOS		12%
8	LOZA SANITARIA		1%
9	LISTELOS		1%
10	ADHESIVOS		0%
11	ACCESORIO DE BAÑO		0%
12	ACCESORIO PISO		0%
13	SISA		0%
14	FACHALETAS		0%
15	ACCESORIOS		0%
16	GRIFERIA PARA LAVATR		0%
17	FILETES		0%
18	VIDRIO		0%
19	PORCELANA		0%
20	CENEFAS		0%
21	LAVATRASTOS		0%
22	BROCHAS		0%
23	HERRAMIENTA		0%
24	Total general		
25			

Fuente: elaboración propia.

- Luego se procede a realizar los cálculos para el gráfico de Pareto y la identificación de los productos que formarán parte de la categorización, A, B o C, y se elabora una tabla como la mostrada en el capítulo 3.2.2. El cálculo del porcentaje de valorización es el mismo que el porcentaje económico de ventas.

Figura 34. Cálculo para diagrama de Pareto y categorización ABC

CONTARA						
=+B31/\$B\$49						
	A	B	D	E	F	G
28				Inventario ABC		
29						
30	<b>Producto</b>	<b>Venta</b>	<b>% Participación</b>	<b>% Valorización</b>	<b>% Participación acumulado</b>	<b>% Valorización acumulado</b>
31	PISOS		5,56%	=+B31/\$B\$49	6%	85,6371%
32	AZULEJOS		5,56%	11,9959%	11%	97,6331%
33	LOZA SANITARIA		5,56%	1,0440%	17%	98,6771%
34	LISTELOS		5,56%	0,9577%	22%	99,6348%
35	ADHESIVOS		5,56%	0,2588%	28%	99,8936%
36	ACCESORIO DE BAÑO		5,56%	0,0373%	33%	99,9309%
37	ACCESORIO PISO		5,56%	0,0161%	39%	99,9470%
38	SISA		5,56%	0,0128%	44%	99,9597%
39	FACHALETAS		5,56%	0,0112%	50%	99,9709%
40	ACCESORIOS		5,56%	0,0102%	56%	99,9811%
41	GRIF. P/LAVASTRASTOS		5,56%	0,0089%	61%	99,9901%
42	FILETES		5,56%	0,0046%	67%	99,9946%
43	VIDRIO		5,56%	0,0034%	72%	99,9980%
44	PORCELANA		5,56%	0,0012%	78%	99,9992%
45	CENEFAS		5,56%	0,0004%	83%	99,9996%
46	LAVASTRASTOS		5,56%	0,0002%	89%	99,9998%
47	BROCHAS		5,56%	0,0001%	94%	99,9999%
48	HERRAMIENTA		5,56%	0,0001%	100%	100,0000%
49	<b>Total general</b>					

Fuente: elaboración propia.

- Con el cálculo anterior se procede a graficar el Pareto y a categorizar según el porcentaje de valorización.
- Unificar las estrategias de cada categoría de producto descrita en el capítulo 3.2.3., con la propuesta de programación de pedidos. Priorizar los pronósticos de venta para los productos A y B.
- Realizar un plan de acción para la depuración de los artículos de categoría C con cero rotaciones de inventario, evaluando las dos propuestas del capítulo 3.2.3., para la depuración de inventario.

- Monitorear el *stock* por medio de la creación una base de datos, que se formara por medio de exportaciones del sistema que utiliza la empresa, la cual será útil para el indicador de rotación de inventario.
- Distribución de bodega:
  - Después de haber realizado la categorización de producto, por tipo y por marca, se debe analizar la distribución propuesta.
  - Se debe definir la rotación de producto por marca, así como la que se propuso por tipo de producto. Así mismo, definir el día o días a realizar el cambio en la bodega, el cual podría ser un día en el cual haya baja frecuencia de venta y que no se tenga programación de entrega de pedidos.
  - Preparar los recursos a utilizar para el movimiento del producto, tales como el montacargas, las *pallets*, etc., de manera que para el día del cambio se encuentren listos para su uso.
  - Utilizar el recurso humano necesario, para eso se recomienda utilizar la fuerza de trabajo, de los dos auxiliares de bodega y el jefe de bodega. Sería adecuado asignar de manera de aprovechar el trabajo del piloto y su auxiliar.
  - Considerando que la distribución actual, toma en cuenta hasta cierto punto el producto y marcas con mayor rotación, se debe procurar empezar a reordenar sobre la distribución actual para no desarmar por completo el producto apilado.

- Utilizar el criterio actual en la forma de apilar el producto, en cada *pallet* apilar tres niveles de producto, y asimismo apilar tres niveles de *pallets* como máximo. Tomando como base el plano, se definen las columnas en forma vertical y las filas en forma horizontal.
- Utilizar como máximo en cada lado de la bodega según distribución, solamente tres columnas de *pallets* con producto.
- Apilar en *pallets* el producto que se encuentra actualmente a granel en la bodega.
- Coordinar en todo momento, la nueva distribución de bodega, la utilización del equipo adecuado, y las medidas de seguridad pertinentes para evitar accidentes, averiar el producto y el tiempo perdido. Colocar una etiqueta de fecha de entrada de producto.
- Comenzar del lado inferior izquierdo, en la empresa tal y como se encuentra ilustrado y direccionado en la figura del capítulo 3.2.1., para la salida del producto de manera de cumplir con el método de salida de inventario *FIFO*.

#### **4.2.2. Descripción de actividades y responsables**

De igual manera para las gestiones en el almacenamiento, ya sea para la gestión de *stock*, como la redistribución de bodega, se hace necesario definir actividades puntuales, asignando recursos, el cuándo se realizará y los responsables para cada actividad a realizar. Dichas actividades serán a base de las propuestas del capítulo 3, como del procedimiento de implementación de dichas propuestas, en el capítulo 3.2.1.

Tabla XVI. **Actividades para propuesta de almacenamiento**

Actividad	Recursos	Cuando	Responsable
Utilización de base de datos de ventas para realizar tabla dinámica.	Programa Ms Excel.	Inicio de mes	Gerente de unidad (o delegados)
Con tabla formulada realizar análisis de Pareto y graficarlo.	Programa Ms Excel.	Inicio de mes	Gerente de unidad (o delegados)
Según el Pareto, realizar la categorización ABC.	Programa Ms Excel.	Inicio de mes	Gerente de unidad (o delegados)
Monitorear productos de categoría A y B, para priorizar pronósticos y realizar pedidos.	*Programa Ms Excel. *Reuniones	Inicio de mes	Gerente de unidad (o delegados)
Evaluar propuestas de depuración de inventario, por medio de análisis costo/beneficio, planteando escenarios.	*Reuniones *Categorización ABC	Inicio de mes	Gerente de unidad, gerente Corpodesa, área financiera.
Desarrollar estrategias para la propuesta elegida para la depuración de productos con cero rotaciones.	*Reuniones *Categorización ABC	Inicio de mes	Gerente de unidad (o delegados)
Realizar reunión para definir categorías y rotación del producto por marca, para distribución propuesta de bodega por tipo de producto.	Programa Ms Excel. Base formulada para realizar Pareto por marca de producto.	Decisión de la empresa.	Gerente de unidad (o delegados)
Realizar reunión para definir días de re- distribución de bodega, y recursos a utilizar.	Diagrama propuesto de distribución de bodega del capítulo 3.2.1.	Decisión de la empresa.	Gerente de unidad (o delegados)
Coordinar la organización de la nueva distribución de bodega	Diagrama propuesto de distribución de bodega del capítulo 3.2.1., categorización por marca.	Día o días definidos previamente.	Jefe de bodega, gerente de unidad.
Desmontar distribución antigua.	Montacargas, <i>pallets</i> . Equipo de protección personal, Cinta adhesiva	Primera fase de día o días definidos previamente.	Jefe de bodega, auxiliares de bodega.
Acomodar material en <i>pallets</i> .	*Montacargas. * <i>Pallets</i> . *Equipo de protección personal. *Cinta adhesiva.	Segunda fase de día o días definidos previamente.	Jefe de bodega, auxiliares de bodega.

Continuación con la tabla XVI.

Reorganización de bodega, tomando en cuenta categorización ABC y método de salida <i>FIFO</i> .	*Diagrama propuesto de distribución * Montacargas. * <i>Pallets</i> *Equipo de protección personal	Tercera fase de día o días definidos previamente.	Jefe de bodega, auxiliares de bodega.
Apilar producto de forma adecuada, según espacios para montacargas y resistencia del material (niveles de producto en <i>pallets</i> )	* <i>Pallets</i> *Montacargas	Cuarta fase de día o días definidos previamente.	Jefe de bodega, auxiliares de bodega.

Fuente: elaboración propia.

### 4.3. Procedimiento para implementación de propuestas de distribución

En el proceso logístico y engloba varios aspectos y procedimientos que mientras se va adentrando en los detalles, se hace necesario la separación de ciertas gestiones. Las propuestas planteadas han tomado en cuenta dichas variantes, para lo cual es importante describir la manera de implementar dichas propuestas.

#### 4.3.1. Programación y priorización de pedidos

En el capítulo 3.3.1., se describe un pequeño procedimiento a seguir para la programación de despachos la cual considera principalmente la urgencia del pedido y la capacidad del transporte, para ubicarlos en las dos entregas que se proponen realizar al día, por lo cual para la implementación, siendo congruentes a dicho capítulo, se debe seguir el procedimiento correspondiente y tomar en cuenta la priorización de pedidos.

Para la priorización de pedidos, lo cual es el punto de partida para la programación de pedidos, considerando lo ya mencionado, la urgencia se describe el siguiente procedimiento, para seleccionar los pedidos que se asignen a cada ruta de reparto.

- Tomar el pedido ya sea por llamada o presencialmente por el cliente.
- Identificar inmediatamente el tipo de cliente, ubicarlo según el orden de llegada y consultar la urgencia con la que requiere su pedido.
- Según la identificación realizada anteriormente empezar a ponderar a cada pedido según la matriz de priorización de pedido en el capítulo 3.3.2., para lo cual se describen varios ejemplos de pedidos.
  - Ejemplo 1: el pedido de un cliente que llega a la empresa con transporte propio. Este será de prioridad 1, ya que el cliente requiere su producto en el momento, y en éste caso el tiempo para atenderlo está medido, desde el tiempo en que se le atiende, se factura, se prepara y se entrega el pedido.
  - Ejemplo 2: dos pedidos.
    - El primero es un cliente, es el cuarto que atiende el asesor de ventas vía telefónica, el cliente es tipo A, y la urgencia de entrega es media. Entonces se observa la tabla de propuesta de priorización de pedidos del capítulo 3.3.2., y se suman los puntos:

Orden de llegada= 4

Cliente A con urgencia media= 9

Ponderación=  $4+9=13$

- El segundo pedido, es el quinto que atiende el asesor de ventas de igual manera por vía telefónica es un cliente tipo B, que tiene alta urgencia para que se le entregue el producto, se observa nuevamente la matriz de priorización:

Orden de llegada= 5

Cliente B con urgencia alta= 6

Ponderación=  $5+6= 11$

- ✓ Conclusión: El orden de entrega será primero al cliente B y seguido el cliente A.
- Después de ponderar cada pedido, se ordena conforme ponderación, como se observa en el ejemplo 2, el que tiene una ponderación más baja será el que se le dará la mayor prioridad de entrega.
- Si dos pedidos tienen la misma ponderación el criterio a utilizar para ordenar, será el orden de llegada, el pedido que haya llegado primero es el que se le dará mayor prioridad de entrega.
- La ponderación de la priorización de pedidos, es principalmente para definir en qué ruta se entregará el pedido. Pero el orden en el que se entregarán los pedidos en una misma ruta, lo define la distancia de la empresa hasta el cliente y el volumen de pedido.

#### 4.3.1.1. Descripción de actividades y responsables

Habiendo definido el procedimiento para la implementación para la propuesta de programación de pedidos, se debe definir las actividades específicas a realizar, los recursos que requiere cada actividad para que se pueda llevar a cabo, cuándo se realizará dicha actividad y el o los responsables de llevarla a cabo.

Tabla XVII. **Actividades para la programación de pedidos**

Actividad	Recursos	Cuando	Responsable
Recibir y atender pedido pedidos telefónicamente o en persona, y definir características del pedido.	Formato de pedidos y matriz de priorización de pedidos.	En todo momento al recibir pedido	Asesor de ventas, o personal facturación.
Ponderar las características del pedido.	Matriz de priorización de pedidos.	En todo momento al recibir pedido	Asesor de ventas, o personal facturación.
Ordenar los pedidos según ponderación utilizando criterio descrito anteriormente.	Formato de pedidos y matriz de priorización de pedidos.	Después de la ponderación del pedido.	Asesor de ventas, o personal facturación.
Asignar pedidos a ruta, considerando el límite de capacidad del camión, según volumen de pedidos.	Ms Excel. Ponderación de pedidos y clasificación.	Después de ordenar los pedidos.	Asesor de ventas, o personal facturación.
Indicar a jefe de bodega los pedidos de la ruta.		Después de asignar los pedidos a la ruta.	Asesor de ventas.
Definir el orden de entrega de pedidos de la ruta, según cercanía hacia la empresa, y volumen de pedido.	Ms Excel. Ponderación de pedidos y clasificación.	Después de indicar a jefe de bodega.	Asesor de venta, jefe de bodega, y piloto.
Cargar el transporte según orden de entrega, el que se entregue de último es el que se carga primero.	Montacargas	Después de definir orden de entrega de productos.	Jefe de bodega, y piloto.

Fuente: elaboración propia.

#### **4.3.2. Procedimiento para optimizar el reparto de pedidos**

En el capítulo 3.3.3., la propuesta de optimización de reparto de pedidos se divide en dos partes, la primera la optimización de los recursos utilizados en el reparto de pedidos y la segunda la propuesta para las rutas de reparto de pedidos en el transporte de la empresa. Ahora se hace necesario indicar el procedimiento para la implementación de las propuestas, para las dos partes que abarca dicho capítulo de propuestas.

- Procedimiento para optimización de los recursos:
  - Definir por pedido recibido para reparto el peso del total del producto requerido por el cliente, tomando de igual manera el volumen del pedido para su colocación en *pallets*.
  - Establecer qué pedidos entrarán en la ruta de reparto según el criterio de priorización de pedidos del capítulo 3.3.1., y el 3.3.2.
  - Totalizar el peso de todos los pedidos asignados a la ruta y definir si todos los pedidos asignados completan la capacidad del transporte, se recomienda dejar cierto porcentaje de holgura de manera que el transporte no pierda eficiencia por el exceso de peso. Dejar registro por ruta, en un formato de ruta.
  - Monitorear la forma de manejo del piloto, instruyéndolo sobre la manera correcta de conducir tomando en cuenta aspectos como:
    - La velocidad: conducir con una velocidad menor a 80 km/h.
    - Evitar acelerar repentinamente.

- Evitar frenar de manera repentina.
- Estrategia de concientización hacia piloto, que debe cuidar su herramienta de trabajo, ya que la única manera de medir es si el transporte presenta algún fallo mecánico, lo cual se puede dar por varias razones, no específicamente por la forma de conducir del piloto.
- Gestionar el mantenimiento periódico del vehículo, cuidando que sea en las fechas requeridas y específicas del transporte. Realizar un control escrito, por medio de un formato de programación del mantenimiento para evitar fallos. Se debe tomar en cuenta las recomendaciones del uso del aceite del capítulo 3.3.3.1. Se propone la implementación de un formato de control de mantenimiento.
- Rutas de reparto de pedidos
  - Después de haber tomado en cuenta la priorización de pedidos por ruta y la manera de llenado del camión para la optimización de recursos, se define las distancias que recorrerá en la ruta para cada cliente.
  - Utilizar un formato en la ruta para tomar el tiempo inicial de la ruta, tiempo de llegada a la ubicación del cliente, tiempo de llegada y tiempo de retorno, según las distancias definidas anteriormente.
  - Hacer lo anterior de manera de cubrir todos los clientes, haciendo mediciones para cada uno de ellos.

- Luego de tener las mediciones de tiempos para cada distancia, calcular tiempo estándar según rango de distancia para el tiempo de llegada.
- Seguido del cálculo del tiempo estándar de llegada, calcular el tiempo estándar según rango de volumen de pedido a entregar, ya que de esto depende el tiempo de descarga.
- Una vez teniendo los tiempos estándar para las distancias y para la descarga, sumándolos para obtener el tiempo teórico que debiese tardar cada ruta de reparto.
- Establecer un tiempo de holgura del tiempo que debe tardar cada ruta, tomando en cuenta variaciones como el tránsito y cualquier otro factor repentino que se llegue a dar que evite que se cumpla con exactitud el tiempo estándar.

#### **4.3.2.1. Descripción de actividades y responsables**

El describir las actividades, asignarle recursos, definir el cuándo se realizarán las actividades y asignarle responsable. Es indispensable para implementar las propuestas de una manera eficiente, tomando como punto de partida el procedimiento para la implementación el cuál se dividió en dos partes. En ésta parte se tomará como un todo la asignación de actividades para la implementación.

Tabla XVIII. **Actividades para optimización del reparto de pedidos**

<b>Actividad</b>	<b>Recursos</b>	<b>Cuando</b>	<b>Responsable</b>
Realizar actividad de capacitación y motivación a jefe de bodega, piloto y auxiliares, sobre conducción eficiente.	Material didáctico para capacitación, afiches con factores de manejo eficiente.	Un día que haya baja rutas de reparto, definido por gerente de unidad.	Gerente de unidad, personal de recursos humanos de la corporación.
Llevar control de mantenimiento periódico del transporte.	Formato de control de mantenimiento.	Seguimiento constante, cada vez que se realice el servicio al transporte.	Gerente de unidad, piloto de transporte.
Informar al jefe de bodega los pedidos a incluir en ruta definidos según priorización.	Facturas de pedidos, con cantidad por pedido.	Después de definir los pedidos de ruta.	Asesor de ventas.
Determinar el volumen y el peso por cada pedido.	Tabla de cálculo de pedidos por ruta según capacidad.	Después de recibir el pedido con factura correspondiente.	Jefe de bodega.
Definir la distancia de la ubicación de la entrega de los pedidos seleccionados en priorización.	Base de datos del sistema que utiliza la empresa.	Después de recibir factura correspondiente con descripción de pedido.	Asesor de ventas.
Tomar tiempo de llegada, tiempo de descarga, tiempos de una ubicación a otra y tiempos de retorno.	Formato de control de ruta.	Cada vez que se realice una ruta.	Piloto y auxiliar.
Tomar varias muestras de manera que abarquen todos los clientes de la empresa y calcular tiempo estándar.	Formato de control de ruta. Programa Ms Excel.	Definir un día para el análisis.	Asesor de ventas y gerente de unidad.
Calcular el tiempo total que debiese tardar cada ruta agregando porcentaje de holgura.	Ms Excel. Tiempos estándar.	Antes de realizar la ruta, o durante la misma.	Asesor de ventas, jefe de bodega.

Fuente: elaboración propia.

### **4.3.3. Procedimiento de aplicación de estrategias de distribución**

Para la distribución de pedidos se planteó varias estrategias, las cuales complementan las propuestas de distribución que se describen en los últimos incisos del capítulo 3, para el despacho y el reparto de pedidos. Por lo anterior se debe definir el procedimiento a seguir para la aplicación e implementación de estrategias para el despacho y reparto de pedidos.

- Completar la capacidad del transporte con pedidos, evitando las horas pico en tránsito en la ciudad de Guatemala:
  - Mañana: De 07:00 a 08:00 horas
  - Medio día: De 12:00 a 14:00 horas
  - Tarde: de las 17:00 a las 19:00 horas

Por lo tanto el transporte con ruta asignada debe salir una hora después de la hora pico, o una hora antes, para evitar el posible tránsito y el consumo ineficiente de combustible.

- Para la implementación de la propuesta, de considerar escenarios para tomar la decisión si otorgar o no otorgar más crédito, se debe establecer los datos exactos de los criterios expuestos en la tabla del capítulo 3.3.4., los rangos de frecuencia de compra que determine si es baja, media y alta.
- Se debe calcular un tiempo promedio de pago por cliente, con esto se debe comparar si la fecha real de pago está dentro del límite de tiempo de pago por cliente.

- Establecer montos promedios de compra para definir si es un monto de compra bajo, medio o alto.
- Recibir un pedido de un cliente tipo A o B, que se exceda en el límite de crédito en su compra y ubicar los factores mencionados anteriormente.
- La manera de ponderar cada factor para tomar una decisión de otorgamiento de crédito se explicará con el siguiente ejemplo:
  - Ejemplo: un cliente que al hacer su pedido no tiene cuotas vencidas de compras anteriores, y compra con mediana frecuencia, paga en fechas acordadas o la semana siguiente y su monto de compra es alto, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla XIX. **Ejemplo de ponderación para otorgamiento de crédito**

Decisión		No	Si	
Aspectos	% crédito extra a conceder	0%	10%	25%
Cuotas vencidas	Si	X		
	No		X	
Frecuencia de compra	Alta			X
	Media		X	
	Baja	X		
Tiempo promedio de pago	fecha pago $\leq$ tiempo acordado			X
	t. acordado < fecha pago < (tiempo pago + 1 semana)		X	
	fecha pago > (tiempo pago + 1 semana)	X		
Monto promedio de compras	Alto			X
	Medio		X	
	Bajo	X		

Fuente: elaboración propia.

Entonces, una vez ponderado en las celdas de color gris, se debe observar: ¿En qué porcentaje de crédito extra se encuentran la mayor cantidad de celdas sombreadas? En este caso la columna de porcentaje que tiene mayor celdas sombreadas es la de 10 por ciento de crédito extra, por lo que es la decisión que se propone deberá tomar.

- Para poder tener acceso a éstos datos se debe tener una base de datos de los clientes que los contenga y actualizarla constantemente para que sea consultada cada vez que ocurran estos casos de decisión de otorgamiento de crédito.
- Si la decisión final es no otorgar el crédito extra, o el monto de la compra que el cliente desea realizar es mayor al porcentaje que se decida otorgar, se propone que ya se informe al área de contabilidad o crédito para la decisión final.

#### **4.3.3.1. Descripción de actividades y responsabilidades**

Según procedimiento descrito para la implementación de las propuestas para distribución, despacho y reparto de pedidos, se asigna actividades específicas para poder implementarlas. Se indican posibles recursos a necesitar, se indica el cuándo, que en varios casos será definido por la administración de la empresa. De igual manera se asigna responsable o responsables para cada una de las actividades.

Tabla XX. **Actividades para aplicación de estrategias de distribución**

<b>Actividad</b>	<b>Recursos</b>	<b>Cuándo</b>	<b>Responsable</b>
Verificar completar el transporte con pedidos en el tiempo recomendado antes de la hora pico.	Facturas, propuesta de priorización de pedidos	Todos los días, antes de cada ruta.	Jefe de bodega, personal facturación.
Reunión para decidir, los datos de los criterios de tabla para decisión de otorgamiento de crédito extra.	Tabla de decisión, base de datos de clientes tipo A y B.	Debe ser decidida por responsables.	Gerente de unidad, área de créditos y contabilidad.
Crear base de datos para clientes, calcular el tiempo promedio de pago por cliente.	Programa Ms Excel, decisión de criterios de actividad anterior.	En reunión y debe ser decidida por responsables.	Gerente de unidad, área de créditos y contabilidad.
Establecer rangos de promedios de ventas, para definir, que rango es un monto bajo, mediano y alto de compra.	Base de datos de clientes en sistema conta habilidad.	En reunión y debe ser decidida por responsables.	Gerente de unidad, área de créditos y contabilidad.
Atender a cliente con situación para posible otorgamiento de crédito extra.	Base de datos de clientes en sistema conta habilidad.	Todos los días que se dé la situación.	Asesor de ventas, personal facturación.
Ponderar los datos del cliente según su pedido y obtener decisión según la tabla	Tabla de decisión, base de datos de clientes tipo A y B. Programa Ms Excel.	Después de atender a cliente.	Asesor de ventas, personal facturación.
Consultar a créditos si otorgar un crédito, en caso que la decisión según ponderación de tabla es no, o el porcentaje de crédito extra no es suficiente.	Tabla de decisión, base de datos de clientes tipo A y B. Programa Ms Excel.	Después de obtener decisión en base a tabla.	Asesor de ventas, personal facturación.
Decidir el otorgamiento de crédito extra.	Record de cliente y base de datos.	Después de consulta de asesor o personal de facturación.	Área de créditos.

Fuente: elaboración propia.



## **5. SEGUIMIENTO DE LAS PROPUESTAS**

Después de las propuestas de mejora se desarrolló la forma de implementación de las propuestas, pero se hace necesario que se le de seguimiento y evaluación continua al proceso y mejoras propuestas. Esto garantiza su eficiencia y buen desempeño, por medio de dos aspectos: el desarrollo de estrategias de seguimiento y el control de seguimiento.

### **5.1. Estrategias de seguimiento**

El dar seguimiento implica verificar constantemente en el desarrollo del proceso si se está cumpliendo con los objetivos que este pretende y de una manera óptima. El crear estrategias implica desarrollar cursos de acción para conseguir el objetivo que se desea. Por lo tanto, el desarrollar estrategias de seguimiento implica para la empresa, la creación de cursos de acción para la verificación constante del cumplimiento de las propuestas de mejora y del buen desempeño en los procedimientos.

Considerando que los procedimientos más específicos que se desarrollan en las tres partes del proceso logístico de la empresa, el abastecimiento, almacenamiento y distribución del producto. Estos dependen de acciones pequeñas que son llevadas a cabo no son necesariamente monitoreadas a detalle y que al implementar las propuestas planteadas es importante monitorear, para lo cual se propone la elaboración de auditorías internas.

### 5.1.1. Auditorías internas

El punto de las auditorías internas es apoyar a la dirección o gerencia de la empresa en el cumplimiento de sus objetivos, por medio del seguimiento del buen desempeño de los procedimientos, obteniendo una mejora continua y atacar los posibles riesgos que pueden evitar la eficiencia. Para lo cual se necesita de un plan de auditoría que abarque las tres partes, el cual funciona como guía de las acciones a seguir por la persona a auditar.

- Primero se debe tener en cuenta que para la realización de la auditoría para las tres partes, deben ser llevadas a cabo por personas o auditores con conocimientos en herramientas de control, conocimientos técnicos de auditoría y que conozcan el proceso y sus procedimientos.
- La gerencia o dirección de la empresa debe decidir si el auditor de la empresa será interno, el cuál forme parte de la planilla de la empresa o si desean tercerizar las auditorías. Se recomienda que sean tercerizadas, es decir por un *outsourcing*, ya que los costos son menores de manera de no incurrir en costos fijos como de salario, uso de equipo de la empresa y el espacio físico de la misma. Y por ser personal que al trabajar con otras empresas tiene mayores conocimientos y experiencia.
- Se debe verificar que se lleven de manera correcta los controles en los procedimientos logísticos, evaluar si se está llevando a cabo las estrategias, tanto las propuestas, como las ya existentes y las que desarrolle la administración de la empresa. También se debe verificar si se tienen claros los objetivos generales como empresa, como los de cada procedimiento, y si se trabaja en conjunto para la realización de los mismos.

- Para que los procedimientos sean evaluados de manera más concreta por el auditor, se debe utilizar herramientas de control que permitan tener una visión más clara del desempeño de los procedimientos. Herramientas como los seis porque para llevar a la raíz del problema, el diagrama de pescado o de Ishikawa, diagrama de Pareto, diagramas de árbol, desarrollo de sistemas de prevención de riesgos en los procedimientos.
- De manera de tener un seguimiento periódico en el desempeño de los procedimientos, se deben realizar auditorías constantes, las cuales se recomienda hacer en momentos diferentes para cada procedimiento. Se recomienda hacer una por semestre para cada procedimiento, sumando un total de dos auditorías anuales.

#### **5.1.1.1. Auditorias en los procedimientos de abastecimiento**

Con propuestas definidas tanto de mejora como para implementar dicha mejora, en la gestión y programación de pedidos como en el desarrollo de estrategia de compras, se debe elaborar un plan para que se realicen de manera óptima y eficiente. Estas serán prudentes para corroborar el cumplimiento de manera correcta del procedimiento, evaluar por medio de reportes las posibles fallas u oportunidades de mejora y poder corregirlas.

Para realizar las auditorias del procedimiento de abastecimiento se deben tomar en cuenta los aspectos mencionados anteriormente en el capítulo 5.1.1. Para el procedimiento de abastecimiento se debe comenzar por la primera parte de dicho procedimiento, la gestión y programación de pedidos y segundo en las estrategias de compras.

En el capítulo de gestión y programación de pedidos, la propuesta es la elaboración de pronósticos de venta para poder conocer la cantidad de producto a vender según el *stock* que maneje y unificado se agrega la propuesta de la estrategia de ventas, la cual se explica en la figura del capítulo 3.1.2. Por lo cual se debe evaluar lo siguiente:

- ¿El análisis de pronóstico se está realizando todos los meses? Es indispensable que se realice todos los meses, ya que como se indica en la propuesta anterior, el *stock* del mes que se está realizando el pronóstico debe cubrir las ventas y evaluar. Si es necesario realizar un pedido para el mes próximo para que cubra el requerimiento.
- ¿Se está elaborando mes a mes la base de datos con ventas y existencias de producto? La base de datos es primordial para realizar el análisis de pronósticos, para lo cual debe realizarse al cierre de cada mes, para realizar el análisis al principio del mes que comience.
- ¿Se están manejando los datos de la base de datos correctamente para el análisis de pronósticos? Para la realización del análisis no se toma la base literalmente como tal, sino que en el programa Excel se realiza una tabla dinámica, la cual se muestra en el capítulo 4.1.1., que contengan la familia de productos, o por marca, según desee la empresa, la cantidad no el monto y los meses que le correspondan a cada dato de ventas.
- ¿El análisis lo está realizando la persona designada, o en su caso una persona que conozca el procedimiento para realizar el pronóstico? El pronóstico debe ser realizado por la persona indicada, de lo contrario las probabilidades de ser inexactos por errores humanos aumenta.

- ¿El pronóstico se está realizando para los productos de categoría A y B? Se debe realizar el pronóstico para estos productos, ya que al tener movimiento se debe conocer si es necesario el reabastecimiento, se debe hacer por separado y se debe evitar hacer para los productos con menor movimiento ya que por la misma razón es probable que se cuente con *stock* suficiente.
- ¿El procedimiento de pedidos y la propuesta planteada se está elaborando por medio de las actividades, con los recursos necesarios y los responsables asignados, según la tabla 4.1.2? Se debe hacer con los recursos asignados, ya que son los adecuados para el procedimiento en específico. Es importante que se haga con los responsables de cada tarea.
- Verificar el cumplimiento de los procedimientos según el flujograma de abastecimiento de producto: cada parte del procedimiento de abastecimiento es crucial para su culminación exitosa, por lo cual se debe realizar según el orden y de manera correcta. Se debe monitorear que no se estén realizando sobre procedimientos que solo haría que se retrase y que sea poco eficiente
- Para realizar la auditoria existe una forma muy eficaz de llegar hasta la raíz de cualquier posible problema, la cual es la herramienta de los seis por qué, la cual consiste en realizar la pregunta, y a la respuesta volver a preguntar el por qué, y continuar así para cada respuesta hasta llegar al fondo del problema.

### 5.1.1.2. Auditorias en el área de bodega

La mayor parte de los procedimientos y la actividad de la empresa se dan en el área de bodega y tal como se ha visto en los capítulos anteriores los dos procedimientos que son propios son el movimiento del inventario según la distribución y la gestión del *stock*. Razón por la cual se recomienda auditar el manejo y los procedimientos conjuntamente ya que la relación entre los dos aspectos es íntima.

Se deben tomar en cuenta los aspectos mencionados anteriormente, sobre la persona que realizará la auditoria y las herramientas mencionadas para auditar. Pero adicional, se hace indispensable que se tomen en cuenta aspectos específicos y correspondientes a los procedimientos en bodega, los cuales se describen a continuación:

- ¿Se mantiene la bodega con la distribución propuesta? La distribución está diseñada para que facilite la salida del producto y la entrada de nuevo producto, de modo que mantenga como prioridad los productos de categoría A y B, según la marca más vendida por la empresa, lo cual como ya se mencionó la empresa lo deberá definir, y según el método de salida de inventario *FIFO*. Este es un aspecto que se debe controlar mes a mes, ya que el movimiento de producto siempre será constante.
- ¿Se utiliza el método de salida del producto? Se debe mantener el método, ya que además de ser un método adecuado para la funcionalidad de la empresa, de este depende como se mantendrá distribuido el producto en la bodega. La manera de monitorear este aspecto es verificar la fecha de entrada del material que se ha vendido y del *stock* actual.

- ¿Se utiliza el equipo adecuado para los movimientos de producto en la bodega? El producto se mantendrá en óptimas condiciones durante su movimiento en la bodega, ya sea de salidas, movimiento interno y entradas, si se realiza con el equipo adecuado, la utilización del producto necesario en cada *pallet*, el uso de montacargas, el empaque adecuado del producto a granel o en caja, y la asignación de tareas a los responsables correspondientes. El hacer eso evita la merma de material, por estar dañado por el mal manejo del mismo, lo que conllevaría a pérdidas para la empresa.
- ¿Se está controlando el manejo del producto de categoría A y B en el *stock*? Si se controlan los productos de dichas categorías, por medio de la marca, el movimiento y espacio en bodega, el porcentaje de *stock* que se mantiene, el indicador de rotación de inventario, se podrá mantener la calidad del producto con mayor valor para la empresa, por lo tanto estos productos requieren un mayor enfoque.
- ¿Se ha monitoreado el posible traslado de los productos entre categorías? Para eso es importante realizar el análisis de categorización de inventarios todos los meses, para poder evaluar si se mantienen los productos en las categorías o si, suben o bajan de categoría según su valorización en la empresa. El propósito de monitorear es tomar acciones concisas sobre los productos según su movimiento de categoría y mantener un control.

- ¿El producto de categoría C se mantiene, aumenta o se está depurando? Depende del valor de consumo de los productos que pertenecen a dicha categoría, al monitorear la variación. Se debe observar si los que no tienen un valor significativo hacia la empresa se siguen manteniendo en cantidad o si se han depurado. Si aumenta su valor de consumo, pues se debe seguir monitoreando para realizar posibles pedidos, en plazos de tiempo más extensos que los productos que se mantienen en la categoría B o A.
- A lo anterior se debe preguntar nuevamente, ¿Se realizó o se está realizando alguna acción concreta para la depuración del producto sin valor de consumo? En el capítulo 3.2.3., se proponen actividades para la depuración de productos C. Se debe evaluar si se está llevando a cabo o si realizan otro tipo de actividad. Si esta actividad está siendo efectiva y se está obteniendo resultados, lo cual nos lo indicará las existencias, su valor de consumo, e indicadores de rotación.

#### **5.1.1.3. Auditorias en manejo de distribución de pedidos**

Para la distribución de pedidos se tomaron cuatro factores clave en el cual se propuso estrategias y metodologías de mejora, la programación de despachos de pedidos, propuestas de priorización de pedidos, optimización de recursos en el reparto de pedidos y propuesta en las rutas de reparto, tal como se realizó en los capítulos anteriores, en esta parte se tomará puntos claves para el procedimiento de distribución unificando los factores anteriormente mencionados. Para auditar dichos procedimientos se deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- ¿Cuántos pedidos se toman diarios de compras efectivas? Se debe controlar la cantidad de pedidos diarios, los pedidos que se toman telefónicamente para repartir en ruta y los pedidos que se despachan con transporte del cliente en las instalaciones de la empresa. La empresa tiene metas establecidas y debe continuar controlando si esta meta de pedidos se cumple semanalmente.
- ¿Cuántas rutas de entrega se hacen al día? Tal como se propuso lo recomendado es hacer dos rutas de reparto al día, ya que regularmente se hace solamente una ruta al día. En esta parte dependiendo de la respuesta que se de, se debe realizar el método de los 6 porqué para llegar a la razón principal por la cual se hace la cantidad promedio de rutas de entregas al día.
- ¿Se está utilizando la propuesta de categorización según urgencia de entrega? Primero se debe comprobar si la propuesta está realizándose y en cada pedidos se toma su nivel de urgencia, para poder así evaluar que tan efectiva es dicha propuesta y si se están dando los resultados esperados para poder maximizar el despacho de pedidos, especialmente en las rutas de reparto.
- ¿Se está tomando en cada pedido los aspectos que abarcan la propuesta en la matriz de priorización de pedidos? Al igual que el factor anterior, en cada pedido se debe tomar la urgencia , se debe hacer las clasificaciones pertinentes, el orden de llegada, el tipo de cliente y si es ruta de reparto o despacho en las instalaciones, y evaluar si se está realizando las ponderaciones de la manera adecuada, para poder definir qué tan efectiva es la matriz propuesta y si se está obteniendo los resultados deseados.

- ¿Se está utilizando adecuadamente el espacio del transporte de la empresa para las rutas de reparto? La manera de contestar la pregunta anterior es analizando los formatos de ruta que se mencionan en el capítulo 4.3.2., ya que en ellos se especifica el número de pedidos y el volumen de pedidos que se asignan a cada ruta. Se debe medir que tan acertada es la utilización del espacio sin que llegue al total de la capacidad.
- ¿Se está cumpliendo con la programación de servicio del transporte para mantenimiento? La manera de evaluar esto es utilizando la información del control de mantenimiento, allí se podrá evaluar si se realizaron los tipos de mantenimiento correspondientes, con las recomendaciones dadas en el caso del cambio de aceite y en las fechas establecidas según kilometraje.
- ¿Se están manejando tiempos estándar para medir la eficiencia de las rutas de reparto, según la distancia recorrida y el volumen de pedido para la carga y descarga? Para poder controlar si las entregas por medio del reparto de pedidos se están cumpliendo en tiempo, se debe tener un indicador, el cual será punto de partida para medir la eficiencia.
- ¿Se está midiendo y controlando, para optimizar el tiempo total de la ruta y se maximicen las rutas al día a la propuesta anteriormente? El propósito de tener los indicadores antes mencionados es para que se optimicen las rutas de entrega, y se controle previo a la ruta y se verifique si se cumplió con el tiempo esperado por ruta. Para esto se debe revisar si en el formato de ruta se coloca el tiempo teórico total y el tiempo total real de ruta.

## **5.2. Control de seguimiento**

Por medio de las auditorías indicadas anteriormente, se conoce las directrices a tomar para llevar el seguimiento y saber que se necesita controlar específicamente en el desarrollo y desempeño de los procedimientos. Pero es importante indicar que controles se desarrollarán para garantizar que se cumplan los procedimientos y las mejoras propuestas, que se realizan a través de actividades, recursos y responsables.

Existen varias maneras de controlar si las actividades diarias que realizan los participantes y responsables, se están realizando correctamente y se cumplen con los objetivos planteados para cada procedimiento y también si se cumple el fin general de la empresa como tal, que es al final para lo que se pretenden realizar mejoras, darle seguimiento y controlar su desempeño.

La manera que se considera oportuna para controlar los procedimientos y el desempeño del personal en el cumplimiento de sus actividades y responsabilidades. Es por medio de evaluaciones internas, en las cuales comprobará de forma medible y concisa el cumplimiento de metas y objetivos, tanto para cada procedimiento como para alguna unidad en específico.

### **5.2.1. Evaluaciones internas**

La gerencia o dirección de la empresa, tanto de la unidad de negocio como de la corporación, debe evaluar los procedimientos y a las personas que participan en ellos. Por lo tanto, se debe elaborar evaluaciones internas, para cada una de las tres partes del proceso logístico, de manera de controlar si se están llevando a cabo las mejoras propuestas, y se estén cumpliendo los objetivos planteados.

Para evaluar cada procedimiento se debe seguir un plan y tomar en cuenta requerimientos para que se pueda realizar. Se debe definir como para la implementación de las propuestas, el evaluador, las actividades a realizar, los recursos que se necesitan y programar fechas periódicas de evaluación.

- Evaluador interno: se debe asignar una persona que conozca el procedimiento a evaluar, que cumpla con las competencias necesarias para gestionar las evaluaciones y que sea una persona ajena al procedimiento.
- Actividades a realizar: esta parte se refiere a las actividades asignadas hacia el evaluador, así como las actividades que se realizan por el personal que participe en la evaluación.
- Recursos a utilizar: para realizar las evaluaciones del personal y de los procedimientos, se tomarán los formatos que utilizan para su control, reportes que se realicen y material didáctico, formatos con evaluaciones escritas, para que complete el empleado.
- Programación de evaluaciones: se debe establecer un programa, para definir cuándo se va a realizar, como se va a realizar, cuál será el procedimiento y modalidad a seguir, la secuencia de actividades a realizar para cada procedimiento del proceso logístico.
- Evaluación a empleados: el desempeño en el proceso depende del empleado. Se debe evaluar que tan eficiente es el personal que interfiere en el proceso de abastecimiento, por lo cual ésta parte debe ser evaluada en el área de recursos humanos, como también por parte de la dirección y gerencia. Y se pueden evaluar de las siguientes maneras:

- Evaluaciones de desempeño: a cada empleado que interfiera en esta actividad se debe asignar objetivos y metas, evaluar si se ha cumplido dichas metas en su desarrollo y participación.
- KPI (*Key performance indicator*): el indicador clave de desempeño, es utilizado ya en la empresa, pero debe evaluarse si los indicadores utilizados son los correctos y si la medición individual se está realizando adecuadamente.

#### **5.2.1.1. Evaluaciones internas en el procedimiento de abastecimiento**

Además de considerar los requerimientos para el plan de evaluación mencionados anteriormente, es importante que dentro del abastecimiento, las dos divisiones que se tomaron para realizar las propuestas, la programación y gestión de pedidos, y las estrategias a desarrollar conjuntamente. Se debe evaluar si el procedimiento para programar los pedidos se ha llevado tal como lo indica el flujograma propuesto del abastecimiento del producto, si las actividades propuestas, con sus recursos y responsables están siendo trabajadas tal como se indica para su implementación.

- Evaluaciones en la gestión y programación de pedidos: según la propuesta se elabora pronósticos de venta y a base de dichos pronósticos, se decide cuándo, que productos y que cantidad de productos, programar en los pedidos. Se debe evaluar los siguientes puntos:

- Control de pronósticos

Se propuso anteriormente, según pruebas anteriores un método de pronósticos, se desarrolló y explicó la manera de uso y como se implementaría. Es indispensable controlar los datos que se están obteniendo del modelo de pronósticos. La forma de controlarlo es por medio del error del modelo de alisado exponencial DAM y por medio del pronóstico de riesgo el cual se calcula de la siguiente manera

$$\text{Error de previsión} = \text{Demanda real} - \text{Proyección.}$$

Esto es previo y parte del cálculo del error DAM. El modelo de pronóstico se escogió debido a que presentaba un error DAM, como ya se explicó anteriormente, el mantenerlo igual o menor es controlar el modelo. Es importante tener en cuenta la posible tendencia de la demanda. Actualmente es el modelo más óptimo pero si la demanda varía, es posible que en un futuro exista otro pronóstico que se adecúe mejor a las necesidades de la empresa.

Es también adecuado tomar en cuenta, que se debe hacer por producto, ya que la demanda se comporta diferente para cada uno, y se puede dar que el pronóstico se mantenga adecuado para uno, pero no para todos los productos.

- Cantidad de producto a pedir: los pronósticos son el punto de partida para solicitar pedidos, como ya se ha mencionado en los capítulos anteriores, conjuntamente con las existencias, para que se pueda satisfacer la demanda de ventas para cada periodo, por lo cual es necesario evaluar los siguientes factores.

- Momento de extracción de reporte de *stock* en almacén: se debe extraer el reporte de existencias en almacén del sistema, el día en que se vaya a realizar el análisis, tal como lo dice la tabla de actividades y responsabilidades para implementación para este procedimiento en el capítulo 4. Se debe revisar el histórico de los análisis realizados mensualmente.
  - El cálculo de *stock*-demanda: se debe evaluar si se ha realizado de manera correcta, tal como lo indica la figura, cobertura propuesta de *stock* de producto. Se deben tomar muestras de los meses en los que se realiza el análisis y verificar que tan eficiente ha sido para satisfacer la necesidad de los meses siguientes.
- Estrategias de compras: de la propuesta para este aspecto se mencionó la manera de realizar el pedido, como y cuando. Adicional, se deben evaluar otros aspectos que envuelven al procedimiento como tal, y evalúan si las estrategias propuestas dan los resultados objetivos y esperados.
  - Desempeño del procedimiento: se debe analizar los elementos que lo conforma, y evaluar si se está llevando de manera correcta y si está dando los objetivos y resultados deseados. Se propone para esta parte utilizar para la evaluación un diagrama PEPSU, proveedores (P), entradas (E), procedimiento en sí (P), salidas (S) y usuarios (U).

### **5.2.1.2. Evaluaciones internas en procedimiento de almacenamiento**

De igual manera que el procedimiento de abastecimiento de producto se deben considerar los requerimientos del plan general de evaluación ya mencionados. Adicional, específicamente para el procedimiento de almacenamiento como tal se deben evaluar puntos, y para este caso es recomendable englobar dos partes, la distribución de la bodega y la gestión de *stock* con las estrategias de inventarios.

- Distribución y manejo de bodega: evaluar si la bodega se mantiene como se propuso en el capítulo 3 consistirá en el método de observación e inspección. De igual manera para evaluar si el producto está saliendo según el método *FIFO* y en el orden propuesto físicamente en bodega, se puede analizar de igual manera por medio de inspecciones periódicas en bodega se propone mensual, y analizar los reportes de existencias.
  - Inspección de distribución: observar cada área de la bodega, y verificar si la bodega se mantiene según distribución original, con los tipos de productos destinados a cada área, inspeccionar las etiquetas de fechas de entrada de producto, en las cajas, y así comprobar si el producto sale de izquierda a derecha, dándole salida al producto que entró primero.

En dado caso se encuentra que no se está utilizando adecuadamente el método *FIFO* y las condiciones de la bodega, en orden, limpieza y utilización de equipo no son las adecuadas se propone utilizar, para encontrar la raíz del problema se propone lo siguiente:

- Diagrama de Pareto: por medio de este diagrama se define de los problemas que se ha observado por medio de la inspección, cuál es el que tiene mayor frecuencia o incidencia en el manejo de bodega que impide se mantenga en orden y con la distribución propuesta.
- Diagrama de causa-efecto (Ishikawa) y método de las 6M: una vez obtenido con el Pareto el problema principal, se debe utilizar para realizar el diagrama causa-efecto y clasificar las causas en 6 ramas: método de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. De esta manera se identifican las causas principales del problema para que gerencia pueda definir estrategias y cursos de acción.
- Gestión de *stock* y estrategias de inventarios: la propuesta de manejo de *stock* es el inventario ABC, el cual se basa en el diagrama o método de Pareto el cual de por sí ya es una herramienta de control, por lo tanto queda evaluar, si el análisis se está realizando adecuadamente, el manejo de cada una de sus categorías y que acciones se está tomando con cada una de ellas.
  - Análisis de porcentaje de valorización de consumo: se debe evaluar si los datos son los correctos, las ventas utilizadas deben ser las últimas registradas a la fecha del reporte, por lo cual se deben revisar varios reportes, para comprobar la veracidad y exactitud de los mismos.

- Manejo de las categorías: para evaluar si se tomó acciones en las categorías A y B, se debe controlar por medio del monitoreo de *stock*, y que dichos productos se mantienen en los niveles de porcentaje adecuados, y según lo requiera la demanda. Los productos de categoría C, deben mantenerse en niveles bajos, y los que tengan 0 rotación y porcentaje de valorización de consumo, deben ya desaparecer o mostrar una reducción respecto a meses anteriores.
- Evaluar si son efectivas las estrategias para depuración de productos C, con 0 rotación: para evaluar si son efectivas, se debe evaluar el inventario, comparando el nivel de inventario de cada mes, y evaluar su porcentaje de reducción mensual. Si el porcentaje se mantiene o aumenta, es indicador favorable, pero si reduce se debe decidir si cambiar la estrategia. Para evaluar lo anterior se puede utilizar también los métodos de diagrama de Pareto y diagrama causa-efecto.

### **5.2.1.3. Evaluaciones internas en procedimiento de despacho y distribución**

Para definir las evaluaciones a realizar en la última parte del proceso logístico, se tomará en cuenta los factores mencionados inicialmente, sobre la programación de las evaluaciones al personal que participa en los procedimientos. Pero como se sabe, cada parte del proceso logístico tiene su particularidad, esta parte abarca lo que ya se ha descrito en la propuesta y las directrices de implementación en los capítulos anteriores, la programación de despachos por medio de la priorización de pedidos, la optimización de recursos y las rutas de reparto de pedidos.

- Programación de despachos: para la programación de despachos se propuso varias situaciones que incluyen las dos maneras en general que se puede entregar el producto al cliente, definiendo categorías de urgencia en los pedidos y luego por medio de ponderar los pedidos según matriz propuesta de priorización de pedidos.
  - Pedidos despachados semanalmente: en esta parte se debe controlar por medio de KPI establecido por parte de la empresa, se debe evaluar, si se completa la meta semanal. Se debe establecer límites de control para el número de pedidos diarios, según la capacidad de despacho diaria de la empresa para el límite superior, y según lo mínimo diario para que el porcentaje de venta se considere aceptable. El propósito de establecer los límites es para controlar si el promedio de pedidos diarios está dentro de dichos límites.
  - Priorización de pedidos: para evaluar si está resultando efectiva la priorización de pedidos se debe evaluar si se maximiza los pedidos entregados diarios, tomando muestras de varias semanas para poder obtener un resultado con menor error. La otra manera de controlar el aspecto de priorización es por medio de encuestas de satisfacción hacia los clientes, en las cuales medirán a la empresa según diferentes aspectos, para poder medir dicho aspecto.

- Optimización de recursos

Para poder evaluar este factor, se debe como en las evaluaciones anteriores, tomar muestras, en este caso se propone tomar para cierta cantidad de meses, una muestra de 4 a 5 rutas por semana y evaluar el número de pedido entregados por ruta de reparto.

Para lo anterior mencionado es conveniente hacer gráficos de control, los cuales establecen límites de control para el número de pedidos entregados por ruta, evaluando si el comportamiento de la gráfica de pedidos entregados se encuentra adentro de dichos límites.

Se propone la carta de control  $\bar{x}$ : es recomendable cuando la muestra a tomar por semana es mayor a 3, y es útil para evaluar las medias de las muestras a través del tiempo. En este caso se evalúa la media de pedidos entregados por ruta a lo largo de los meses tomados para el análisis. Se calculan las medias de los pedidos entregados por la muestra de rutas a tomar, el tiempo total definido con sus respectivos rangos, se calcula de la siguiente manera:

$$\bar{\bar{x}} = \left( \sum_{i=1}^N x_i \right) / N \quad \bar{R} = \left( \sum_{i=1}^N R_i \right) / N \quad R_i = \text{Dato mayor} - \text{Dato menor}$$

Seguido, con los datos anteriores se calculan los límites para el gráfico de control, de allí se observa si la gráfica de las medias de las muestras están dentro de los límites establecidos.

$$LCS = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R} \quad LCC = \bar{\bar{x}}$$

$$LCI = \bar{x} - A_2 \bar{R} \quad Y, \quad A_2 = \text{Constante}$$

Para evaluar si el comportamiento de la gráfica se debe tomar en cuenta, el desplazamiento de la gráfica, la tendencia, si existen ciclos de comportamiento y si existe mucha o poca variabilidad. Este análisis nos brinda un escenario más amplio, y permite tomar decisiones sobre las estrategias y cursos de acción a tomar por la empresa.

- Un factor importante para la optimización de recursos, específicamente en el uso del camión de la empresa es la forma de conducir. Esto depende del piloto del camión, ya que su estilo de conducción influye en el consumo de combustible. Es importante utilizar los frenos de forma adecuada, sin precipitación y de forma agresiva.
- La reducción de la velocidad es importante, la eficiencia de consumo de combustible se reduce con velocidades excesivas. Cuando la velocidad supera los 80 km/h, cada vez que vaya aumentando 1,5 km/h empieza a perder de su eficiencia recorrido-consumo, aproximadamente 4km del recorrido por cada 10 L de combustible.
- Evaluación a las rutas de reparto: esta actividad del procedimiento de despacho del producto, como en el control de la optimización de recursos, se limita la medición, a la entrega a clientes que no llevan transporte propio, por lo cual es utilizado el transporte de la empresa. Los factores de control a tomar son de igual manera los de optimización de productos, pero adicional a ello, un factor esencial es el tiempo de ruta.

Después de las mediciones hechas en la implementación de la propuesta, en donde se calcula tiempos estándar, se debe medir si se está realizando el procedimiento propuesto y se están realizando las actividades para su cumplimiento. El punto de partida e indicador es el tiempo por ruta de reparto. Para este caso se puede tomar muestras parecidas al control en la optimización de recursos, y realizar gráficos de control, estableciendo límites de control.

## CONCLUSIONES

1. En el análisis de la situación actual de la empresa se determinó que el procedimiento de abastecimiento no es adecuado debido a que las estrategias de programación de pedidos no son enfocadas directamente a los productos con mayor valorización para la empresa, considerando que de la totalidad de productos que se maneja, según muestras tomadas. El producto piso representa un 86% de las ventas totales para la empresa.
2. Se debe prestar atención a la cantidad suficiente de producto, para la realización de pedidos considerando las ventas futuras. El almacenamiento de producto en bodega debe estar en armonía con el flujo de producto, lo cual actualmente se encuentra de manera parcial. En el despacho de producto se debe categorizar según tipo de cliente y la modalidad de entregas para un mejor servicio y un procedimiento óptimo.
3. Se determinó por medio de la aplicación de varios métodos de pronósticos que el más conveniente es el alisado exponencial simple, considerando que se obtuvo, según muestra tomadas, y aplicado a todos los productos en su conjunto así como a cada uno de ellos por separado, el error mínimo DAM= 3256,02 con un  $\alpha = 0,70822$ , comparado con los otros modelos.

4. Considerando la valorización económica de cada uno de los productos se propone categorizar los productos para el control del *stock* en bodega, por medio de un método llamado inventarios ABC. Separando los productos en categorías, siendo los pisos la categoría A, con un 86% de valorización con una participación sobre el total productos del 5,56%. En la categoría B, se ubican los azulejos y la loza sanitaria con un 13% de valorización y un 11,11 de participación.

Por último en la categoría C los productos como listelos, adhesivos, accesorios de baño, etc., que poseen una menor valorización del 1% los cuales representan un 83,33% de participación.

5. Se desarrolla una metodología según matrices propuestas, categorización según urgencia de entrega y matriz de priorización de pedidos. La capacidad propuesta mejora la eficiencia de 90,12% a 94,59% y el mantenimiento del transporte, los horarios de entrega, buscando maximizar la cantidad de entregas.
6. Para cada parte del proceso logístico se crea un programa para su implementación, por medio de la utilización y aplicación de herramientas y un procedimiento específico. Para la programación de pedidos se crea un programa por medio de Ms Excel, la utilización de macros y solver para utilizar un modelo de pronósticos de ventas, así como la utilización de formatos establecidos para la continuidad de las propuestas para las otras dos partes del proceso, definiendo para cada parte actividades a realizar para su implementación y los responsables de cada una.

## RECOMENDACIONES

1. Pronosticar las ventas mensualmente para la programación de pedidos, utilizando propuesta formulada de Ms Excel, considerando los tres modelos de pronósticos para posibles cambios en el comportamiento de ventas. Se recomienda realizar estudios de mercado para determinar la demanda real de los productos que se manejan.
2. Mantener el orden y distribución propuesta en bodega para facilitar el flujo de los productos y aumentar la seguridad de los empleados. Para mantener e incluso para la implementación de la propuesta.
3. Enfocar las acciones a tomar para la depuración del producto con cero rotación, según la conveniencia financiera de la empresa, evaluando si se está obteniendo de las estrategias los resultados deseados, y que no se esté generando una pérdida para la empresa.
4. Para una mejor distribución de pedidos es indispensable categorizar según tipo de clientes, considerando la clasificación que maneja la empresa, la urgencia del cliente para la entrega del pedido y por último si el cliente cuenta con transporte propio o se utiliza el de la empresa.
5. Definir hasta qué punto es indispensable que lleve a cabo el procedimiento de consulta al área de créditos para el aumento, de esta manera aplicar la propuesta para escenarios de decisión para otorgamiento de venta para crédito excedido.



## BIBLIOGRAFÍA

1. ANAYA TEJERO, Julio Juan. *Logística Integral: la gestión operativa de la empresa*. 3a ed. España: ESIC, 2007. 295 p.
2. GARCIA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos*. México: McGraw-Hill, 1998. 156 p.
3. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad Total y Productividad*. 3a ed. México: Editorial McGraw Hill, 2005. 363 p.
4. LÓPEZ FERNÁNDEZ, Rodrigo. *Logística comercial*. Paraninfo: ed. Thompson, 2004. 304 p.
5. MARTÍNEZ LÓPEZ, Carlos Humberto. *Implementación de un estudio de tiempos y movimientos de carga y descarga de camiones de una empresa de refrescos carbonatados*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2006. 186 p.
6. MONTERROSO, Elda. *El proceso logístico y la gestión de cadena de abastecimiento*. [en línea] <<http://es.scribd.com/doc/6631809/El-Proceso-Logistico-y-La-Gestion-de-Scm>> Guatemala, octubre 2008. [Consulta: 28 de septiembre 2012].

7. NIEBEL, Benjamín W. *Ingeniería Industrial Métodos, Tiempos y Movimientos*. 3a ed. México: Alfa Omega, 1990. 814 p.
  
8. ZAMBRANO SALVADOR, Juan Wladimir. *Desarrollo de un plan de mejoramiento logístico para reestructurar los procesos de abastecimiento y despacho en la bodega de muestras de los laboratorios farmacológicos Saval S.A.* Tesis para la obtención de título de Ingeniería Comercial. Ecuador: Escuela Politécnica del Ejercicio, Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y de Comercio, 2011. 185 p.

# ANEXOS

## Anexo 1. Liquidación de ruta

	<b>LIQUIDACION DE RUTA</b>	CÓDIGO	RE-VE-01
		VERSIÓN	1
		FECHA	25/10/2013

COBROS: \_\_\_\_\_ ASESOR: \_\_\_\_\_  
 EMPRESA: \_\_\_\_\_ SEMANA DEL \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ AL: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ RUTA: \_\_\_\_\_

No.	Nombre Del Cliente	No. De Recibo	Fecha	Valor de recibo	# Facturas o Cheques Cancelados	Valor de Fact. o Cheques Cancelados	Diferencia	Cheques al día o efectivo	Cheque Post-Fechado Valor	Cheque Post-Fechado Fecha
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
<b>TOTALES</b>										

**DETALLE DE BOLETAS DE DEPOSITO**

Fecha:	No. Boleta	Valor
<b>SUBTOTAL 1</b>		

Asesor de ventas

**DETALLE DE BOLETAS DE DEPOSITO**

Fecha:	No. Boleta	Valor
<b>SUBTOTAL 2</b>		

Gerente de Ventas

TOTAL CHEQUES AL DIA O EFECTIVO =	
TOTAL BOLETAS =	
DIFERENCIA	

Recibido Créditos

Fuente: empresa Central Cerámica.

Anexo 2. **Requisición de bienes al almacén**

	<b>REQUISION DE BIENES AL ALMACEN</b>	CÓDIGO	RE-CP-05
		VERSIÓN	1
		FECHA	23/07/2013
Requisicion No.		0001	
UEN QUE SOLICITA: _____			
Fecha del Pedido: _____			
CANTIDAD	UNIDAD	ARTICULOS	
Elaborado por: _____		Autorizado por: _____	
Recibido por: _____			

Fuente: empresa Central Cerámica.

### Anexo 3. Control de entrega de pedidos formato de ruta

 <b>CONTROL DE PEDIDOS</b>													CÓDIGO RE-VE-02 VERSION 1 FECHA 26/06/2012	
ASESOR DE VENTAS:				RUTA:					UNIDAD					
ITEM	PEDIDO No.	CLIENTE	FECHA TOMADO	HORA TOMADO	FECHA ENVIADO	HORA ENVIADO	tiempo en minutos de envío	Completos (1) Incompletos (0)	MONTO PEDIDO	FACTURA No.	FECHA DE FACTURA	MONTO FACTURADO	DIFERENCIA	OBSERVACIONES DE DIFERENCIA
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
<b>T O T A L E S</b>														

TOTAL DE TIEMPO EN MINUTOS DE ENVÍO:		TOTAL PEDIDOS:		CICLO DE TOMA DE PEDIDOS :		Media historica = KPI
TOTAL PEDIDOS COMPLETOS ENVIADOS COMO IMAGEN ANTES DE 30 MINUTOS		TOTAL PEDIDOS		% DE PEDIDOS COMPLETOS ENVIADOS COMO IMAGEN ANTES DE 30 MINUTOS		Media de Prediccione= KPI
TOTAL MONTO FACTURADO		META DE VENTAS		% DE LOGRO DE META DE VENTAS		
TOTAL MONTO FACTURADO		No. DE CLIENTES CON PEDIDO		PROMEDIO DE VENTAS POR CLIENTE		
No. DE CLIENTES VISITADOS		No. DE CLIENTES A VISITAR		% CUMPLIMIENTO DE RUTA		
No. DE CLIENTES CON PEDIDO		No. DE CLIENTES VISITADOS		% DE EFECTIVIDAD DE VENTA		

Fuente: empresa Central Cerámica.

### Anexo 4. Control de mantenimiento

CONTROL DE MANTENIMIENTO											CÓDIGO	
											VERSIÓN	
											FECHA	
ASESOR DE VENTAS:						RUTA:					UNIDAD	
ITEM	Fecha	Km Revisión	Nombre Mantenimiento	Tipo mantto	Dias vencimiento	Km vencimiento	Fecha siguiente revisión	Días para siguiente revisión	Km siguiente revisión	Km restantes para sig. Revisión	Terminada revisión	Terminada revisión
1		5000	Limpieza de filtro	Por km	0	15000	12/09/2014	65	1000	5000		
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
<b>TOTALES</b>												

Fuente: elaboración propia.