



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

**PRONÓSTICOS MATEMÁTICOS DE VENTAS AL MAYOREO Y EN TIENDAS AL DETALLE  
PARA AUMENTAR LAS UTILIDADES DE LA CORPORACIÓN SHADDAI JIREH, S. A.**

**Diego Augusto Villalobos de la Cruz**  
Asesorado por el Ing. Oscar Wilson Girón Lara

Guatemala, octubre de 2015



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PRONÓSTICOS MATEMÁTICOS DE VENTAS AL MAYOREO Y EN TIENDAS AL DETALLE  
PARA AUMENTAR LAS UTILIDADES DE LA CORPORACIÓN SHADDAI JIREH, S. A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**DIEGO AUGUSTO VILLALOBOS DE LA CRUZ**  
ASESORADO POR EL ING. OSCAR WILSON GIRÓN LARA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADORA	Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
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:

**PRONÓSTICOS MATEMÁTICOS DE VENTAS AL MAYOREO Y EN TIENDAS AL DETALLE  
PARA AUMENTAR LAS UTILIDADES DE LA CORPORACIÓN SHADDAI JIREH, S. A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 29 de agosto de 2014.

  
**Diego Augusto Villalobos de la Cruz**



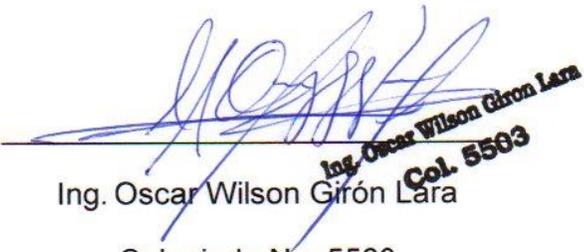
Guatemala, 24 de Agosto de 2015

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director de Escuela  
Ingeniería Mecánica Industrial  
Presente

Por este medio me permito informarle que he procedido a revisar el trabajo de graduación titulado "**PRONÓSTICOS MATEMÁTICOS DE VENTAS AL MAYOREO Y EN TIENDAS AL DETALLE PARA AUMENTAR LAS UTILIDADES DE LA CORPORACIÓN SHADDAI JIREH, S.A.**" elaborado por el estudiante Diego Augusto Villalobos De La Cruz con carné 201020586, a mi criterio, el mismo cumple con los objetivos propuestos por lo que apruebo su publicación.

Sin otro particular,

Atentamente,



Ing. Oscar Wilson Girón Lara

Col. 5503

Colegiado No. 5503

**Asesor**





Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PRONÓSTICOS MATEMÁTICOS DE VENTAS AL MAYOREO Y EN TIENDAS AL DETALLE PARA AUMENTAR LAS UTILIDADES DE LA CORPORACIÓN SHADDAI JIREH, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Diego Augusto Villalobos de la Cruz**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Danilo González Trejo  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO ACTIVO 6182

Ing. Erwin Danilo González Trejo  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2015.

/mgp

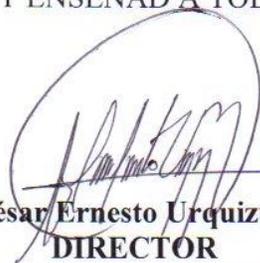




REF.DIR.EMI.184.015

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 **PRONÓSTICOS MATEMÁTICOS DE VENTAS AL MAYOREO Y EN TIENDAS AL DETALLE PARA AUMENTAR LAS UTILIDADES DE LA CORPORACIÓN SHADDAI JIREH, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Diego Augusto Villalobos de la Cruz**, 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, octubre de 2015.

/mgp





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: **PRONÓSTICOS MATEMÁTICOS DE VENTAS AL MAYOREO Y EN TIENDAS AL DETALLE PARA AUMENTAR LAS UTILIDADES DE LA CORPORACIÓN SHADDAI JIREH, S.A.**, presentado por el estudiante universitario: **Diego Augusto Villalobos de la Cruz**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano



Guatemala, octubre de 2015

/cc



## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Mis padres**

Italo Villalobos Zea e Ingrid de la Cruz Wasem, por todo el apoyo y esfuerzo que demostraron durante el trayecto de mi carrera.

### **Mis hermanos**

Oscar Fernando y Johanna Mylene Villalobos de la Cruz, espero les gratifique este logro.

### **Mis familiares**

Carlos García, por ser fuente de inspiración y apoyo en esta fase de mi carrera, a Reinhard Joaquín y demás familia, que sea un ejemplo para ellos.

### **Mi sobrino**

Para que desde sus primeros pasos tenga un ejemplo cercano a seguir en la vida.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Dios</b>	Por permitirme llegar hasta este punto de mi vida, levantarme siempre y mantenerme con salud.
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por darme la oportunidad de formarme académicamente.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por ser la Facultad que me vio crecer como persona, estudiante y profesional.
<b>Corporación Shaddai Jireh, S. A.</b>	Por darme la oportunidad de llevar a cabo mi trabajo de graduación dentro de sus puertas.
<b>Ing. Oscar Wilson Girón</b>	Por su incondicional apoyo en mi proceso de graduación.
<b>Mi novia</b>	Por estar siempre ahí apoyándome y brindándome su compañerismo y ánimo.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XIII
GLOSARIO .....	XV
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS .....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. La Empresa .....	1
1.1.1. Historia.....	2
1.1.2. Ubicación geográfica.....	4
1.1.3. Misión .....	7
1.1.4. Visión.....	7
1.1.5. Valores.....	8
1.1.6. Política de la empresa.....	9
1.1.7. Estructura organizacional.....	9
1.1.7.1. Organigrama .....	10
1.2. Ventas .....	12
1.2.1. Definición .....	14
1.2.2. Términos básicos de ventas.....	15
1.2.3. Clasificación.....	16
1.2.3.1. Ventas mayoristas o al por mayor .....	16
1.2.3.2. Ventas minoristas o al detalle.....	18
1.2.3.3. Ventas personales .....	19

	1.2.3.4.	Ventas por correo .....	20
	1.2.3.5.	Ventas telefónicas .....	21
	1.2.3.6.	Ventas a través de la web.....	23
1.3.		Pronósticos .....	24
	1.3.1.	Definición.....	24
	1.3.2.	Objetivo .....	25
	1.3.3.	Tipos de pronósticos .....	26
	1.3.3.1.	Ventas .....	26
	1.3.3.2.	De producción .....	27
	1.3.3.3.	Financieros .....	27
	1.3.4.	Clasificación de pronósticos .....	28
	1.3.4.1.	Corto plazo .....	28
	1.3.4.2.	Mediano plazo .....	28
	1.3.4.3.	Largo plazo.....	29
1.4.		Modelo matemático de pronósticos .....	29
	1.4.1.	Técnica o método de pronósticos .....	29
	1.4.1.1.	Método de regresión .....	30
	1.4.1.2.	Modelo de series de tiempo .....	30
	1.4.1.3.	Modelo de datos estacionales.....	31
	1.4.1.4.	Modelo de familias combinadas .....	31
	1.4.2.	Técnicas subjetivas para la obtención de pronósticos .....	31
	1.4.2.1.	Clasificación de métodos cualitativos...	32
	1.4.2.2.	Características de los pronósticos .....	32
	1.4.3.	Técnicas objetivas para la obtención de pronósticos .....	33
	1.4.3.1.	Técnicas estadísticas .....	33
	1.4.3.2.	Técnicas determinísticas o causales....	34

	1.4.3.3.	Clasificación de métodos cuantitativos de pronósticos .....	34
		1.4.3.3.1. Características de los pronósticos cuantitativos .....	35
	1.4.4.	Serie de tiempo .....	36
	1.4.5.	Serie de tiempo estadística .....	36
	1.4.6.	Características identificables de las series de tiempo .....	36
		1.4.6.1. Estacionariedad .....	36
		1.4.6.2. Tendencia .....	37
		1.4.6.3. Estacionalidad .....	37
		1.4.6.4. Ciclicidad .....	37
		1.4.6.5. Aleatoriedad .....	37
	1.4.7.	Clasificación de familias de datos en la serie de tiempo .....	38
		1.4.7.1. Familias estables .....	38
		1.4.7.2. Familias de regresión .....	38
		1.4.7.3. Familias cíclicas .....	38
		1.4.7.4. Familias combinadas .....	39
	1.4.8.	Medidas de precisión de pronósticos matemáticos .....	39
		1.4.8.1. Error (Alfa) .....	39
2.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL .....		41
	2.1.	Descripción de la venta actual .....	41
		2.1.1. Tipo de producto .....	42
		2.1.2. Clasificación interna del producto .....	43
		2.1.3. Proceso de venta .....	43

	2.1.3.1.	Descripción del proceso en Bodega Central.....	44
	2.1.3.2.	Descripción del proceso en tiendas .....	44
	2.1.4.	Descuento en ventas .....	45
	2.1.5.	Costo de venta .....	45
2.2.		Historial de ventas.....	46
	2.2.1.	Al por mayor .....	46
	2.2.2.	Al detalle .....	46
	2.2.3.	Comparación de ventas.....	46
	2.2.4.	Estadísticas .....	47
2.3.		Pronósticos cualitativos utilizados actualmente .....	47
	2.3.1.	Descripción.....	47
	2.3.2.	Método utilizado .....	48
	2.3.3.	Desempeño de pronóstico .....	48
	2.3.4.	Precisión de pronósticos.....	49
2.4.		Método actual de compra .....	49
	2.4.1.	Descripción del proceso .....	49
	2.4.2.	Procesos de órdenes.....	51
	2.4.3.	Tiempos de reabastecimiento.....	51
	2.4.4.	Crédito de compras .....	51
	2.4.5.	Costos de compra .....	52
2.5.		Inventarios .....	52
	2.5.1.	Método actual de inventarios .....	52
	2.5.1.1.	Niveles de inventario .....	53
2.6.		Mercadería y pedidos.....	53
	2.6.1.	Procedimiento de reabastecimiento.....	53
	2.6.2.	Envíos .....	54
	2.6.3.	Devoluciones .....	54
	2.6.4.	Distribución.....	54

3.	PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR LOS PRONÓSTICOS MATEMÁTICOS.....	57
3.1.	Método a evaluar para el modelo de pronósticos.....	57
3.1.1.	Método de regresión .....	58
3.1.2.	Modelo de series de tiempo .....	60
3.1.3.	Modelo de datos estacionales.....	61
3.1.4.	Modelo de familias combinadas .....	64
3.2.	Metodología para cálculo de pronósticos.....	65
3.2.1.	Recolección de información .....	65
3.2.2.	Análisis de datos .....	66
3.2.3.	Determinación del análisis primario.....	66
3.2.4.	Determinación del análisis secundario .....	67
3.2.5.	Determinación de resultados.....	67
3.2.6.	Análisis de error .....	68
3.2.7.	Determinación del modelo adecuado .....	68
3.2.8.	Periodicidad del proceso.....	69
3.3.	Control del proceso.....	69
3.3.1.	Control de calidad de los pronósticos matemáticos .....	69
3.3.2.	Eficacia de los pronósticos matemáticos.....	70
3.4.	Funciones a ejecutar por Departamento de Ventas .....	71
3.4.1.	Sistema de ventas .....	71
3.4.1.1.	Pedidos .....	71
3.4.1.2.	Reabastecimiento .....	72
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	75
4.1.	Metodología de implementación .....	76
4.1.1.	Inicio .....	76
4.1.2.	Planificación.....	77

4.1.3.	Ejecución.....	78
4.1.4.	Documentación .....	84
4.1.5.	Cierre .....	90
4.2.	Aplicación de modelo matemático de pronósticos .....	90
4.2.1.	Determinación de parámetros.....	91
4.2.2.	Definición de modelo .....	91
4.2.3.	Periodicidad del proceso .....	104
4.3.	Política de ventas .....	104
4.3.1.	Reglas de control.....	104
4.3.1.1.	Inventario.....	105
4.3.1.2.	Metas.....	105
4.4.	Política de compras.....	106
4.4.1.	Reglas de control.....	106
4.4.1.1.	Pedidos .....	106
4.4.1.2.	Tamaño óptimo a pedir .....	107
4.5.	Análisis de costos .....	107
4.5.1.	Análisis costo beneficio .....	107
4.5.2.	Comparación de costos metodología actual versus metodología propuesta.....	108
4.5.3.	Ventajas y desventajas de modelo propuesto.....	108
4.6.	Documentación de procedimientos .....	109
4.6.1.	Análisis primario .....	109
4.6.2.	Análisis secundario.....	110
4.6.3.	Determinación de pronóstico de riesgo.....	110
4.6.4.	Reporte de pronósticos de venta .....	110
5.	SEGUIMIENTO.....	111
5.1.	Estadísticas.....	111
5.2.	Análisis de resultados .....	114

5.2.1.	Interpretación .....	115
5.2.2.	Alcance .....	115
5.2.3.	Mejora .....	116
5.3.	Auditorías .....	117
5.3.1.	Internas .....	118
5.3.1.1.	Acciones correctivas .....	119
5.3.1.2.	Acciones preventivas .....	120
5.3.1.3.	Acciones de mejora .....	120
5.4.	Resultados de desempeño en pronósticos .....	121
5.4.1.	Antes .....	121
5.4.2.	Después .....	122
5.5.	Capacitación de pronósticos matemáticos .....	122
5.5.1.	Importancia .....	123
5.5.2.	Utilidad .....	124
5.5.3.	Ventajas .....	124
CONCLUSIONES .....		125
RECOMENDACIONES .....		127
BIBLIOGRAFÍA .....		129
ANEXOS .....		131



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Vista satélite de oficinas y Bodega Central.....	4
2.	Vista satélite de tienda en Quetzaltenango.....	5
3.	Vista satélite de tienda en Mazatenango .....	6
4.	Organigrama de Corporación Shaddai Jireh, S. A. ....	11
5.	Curva de familia de regresión.....	58
6.	Gráfica de ejemplo de una recta.....	59
7.	Curva de familia de series de tiempo.....	61
8.	Gráfica de ejemplo del comportamiento estacional en datos de demanda de útiles escolares en los meses del año.....	62
9.	Curva de familia de datos estacionales .....	63
10.	Curva de familia combinada .....	64
11.	Cuadro para control de entrega anual de pronósticos matemáticos de ventas.....	71
12.	Mercadería en Bodega Central lista para ser despachada a tiendas en el interior del país .....	72
13.	Mercadería recién ingresada para reabastecimiento de Bodega Central .....	73
14.	Guía rápida de referencia de obtención de pronóstico .....	80
15.	Diagrama del procedimiento de obtención de pronóstico .....	83
16.	Guía rápida de referencia de documentación de pronóstico .....	86
17.	Diagrama del procedimiento de documentación de pronóstico.....	89
18.	Comportamiento de las ventas al por mayor en cantidad de prendas <i>versus</i> el tiempo .....	93

19.	Comportamiento de las ventas al detalle en cantidad de prendas versus el tiempo.....	97
20.	Comportamiento de las ventas al detalle en cantidad de prendas versus el tiempo.....	101
21.	Ejemplo de gráfica de estratificación por marca para un punto de venta.....	112
22.	Ejemplo de histograma de una marca para un punto de venta .....	113
23.	Ejemplo de proceso de mejora planificar, hacer, verificar y actuar.....	117
24.	Proceso general de una auditoría interna .....	119

## TABLAS

I.	Control de calidad de pronósticos .....	70
II.	Procedimiento de obtención de pronóstico .....	79
III.	Continuación del proceso de obtención de pronóstico .....	79
IV.	Registro de versiones .....	80
V.	Lista de involucrados en la obtención del pronóstico .....	81
VI.	Procedimiento de documentación de pronóstico verificado por Departamento de Ventas .....	85
VII.	Procedimiento de documentación de pronóstico validado por Gerencia General y Departamento de Compras .....	85
VIII.	Registro de versiones .....	86
IX.	Lista de involucrados en documentación de pronóstico .....	86
X.	Sellos para etiquetar pronósticos.....	91
XI.	Datos históricos de ventas de Bodega Central al por mayor de los últimos 3 años en unidades de prendas.....	92
XII.	Análisis secundario de venta al por mayor de Bodega Central en unidades de prendas .....	94

XIII.	Cálculo de pronóstico de riesgo para tienda al por mayor en unidades de prendas.....	95
XIV.	Datos históricos de ventas de tienda al detalle de los últimos 3 años en Quetzaltenango en unidades de prendas .....	96
XV.	Análisis secundario de tienda al detalle en Quetzaltenango en unidades de prendas.....	98
XVI.	Cálculo de pronóstico de riesgo para tienda al detalle en Quetzaltenango en unidades de prendas.....	99
XVII.	Datos históricos de ventas al detalle de los últimos 3 años en Mazatenango en unidades de prendas .....	100
XVIII.	Análisis secundario para tienda al detalle en Mazatenango en unidades de prendas.....	102
XIX.	Cálculo de pronóstico de riesgo para tienda al detalle en Mazatenango en unidades de prendas .....	103
XX.	Ejemplo de tabla para estratificación de cantidades de prendas pronosticadas para un punto de venta .....	112
XXI.	Ejemplo de tabla para crear histograma de prendas pronosticadas de una marca para un punto de venta.....	113
XXII.	Cuadro para análisis de resultados de pronósticos .....	114
XXIII.	Ejemplo de tabla para presentar oportunidades de mejora a Gerencia .....	116
XXIV.	Ejemplo de programación y control de capacitaciones .....	123



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
$E$	Error en el resultado de un pronóstico matemático
$\alpha$	Error en un pronóstico matemático
$\sigma$	Medida estadística desviación típica
$\bar{x}$	Medida estadística media
$\sigma^2$	Medida estadística varianza



## GLOSARIO

<b>As</b>	Antigua moneda romana de bronce que equivalía a la décima parte del denario.
<b>Carga consolidada</b>	Agrupamiento de mercancías pertenecientes a varios consignatarios, reunidas para ser transportadas de un puerto a otro, siempre y cuando se encuentre amparada por un mismo documento de transporte.
<b>Ciclicidad</b>	La condición de ser cíclico.
<b>Denario</b> <i>argentum</i>	Moneda oficial del imperio romano hecha de plata.
<b>Estacionariedad</b>	Estado que no se ve afectado por cambios de origen temporal.
<b>Lead Time</b>	Es el tiempo de espera que se establece para el cumplimiento de un proceso.
<b>Marketing</b>	Conjunto de técnicas y estudios que tienen como objeto mejorar la comercialización de un producto.
<b>Multimarca</b>	Estrategia bajo la cual se desarrollan dos o más marcas.

***Salarium***

Término en latín, que significa pago por sal o de sal.

## RESUMEN

A través del presente trabajo de graduación se hace la implementación de una metodología, que busca el aumento de utilidades en una corporación, dedicada al comercio de prendas de vestir, en marcas de alto prestigio. Estas son importadas a Guatemala para su colocación en el mercado local al por menor y al por mayor, a través de puntos de venta estratégicamente ubicados en el país. Utilizando, para dicho fin, la aplicación de un modelo matemático se obtendrán pronósticos de venta confiables y la utilización de los mismos, por parte de los diferentes departamentos de la empresa.

Con esta implementación y herramientas de control se tiene como objetivo lograr un aumento anual del 8 % en las utilidades, mejorando continuamente; para lograrlo se realizó la propuesta de obtención de pronósticos cuantitativos en el área del Departamento de Ventas y con el resto de personal involucrado. Asimismo, los procesos que tendrán que llevarse a cabo para su implementación, alcanzando así los resultados esperados después del ejercicio.

La implementación de esta propuesta deberá proceder comenzando por la contratación del encargado de pronósticos en el Departamento de Ventas. Esto debido a su pronta inducción y capacitación junto a todo el personal involucrado en la metodología propuesta. Luego, se deberá contar con la convicción de los altos mandos de que es una propuesta que logra resultados efectivos; para el mismo fin será sometida a constantes auditorías internas y a controles en el desempeño de la misma, asimismo a la evaluación anual en el estado de resultados de la empresa.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Determinar los pronósticos matemáticos de ventas al mayoreo y en tiendas al detalle, para aumentar las utilidades de la Corporación Shaddai Jireh, S. A.

### **Específicos**

1. Incrementar la utilidad de la Corporación, al determinar datos futuros de los niveles de ventas que sean de confiabilidad en Gerencia.
2. Identificar y documentar el comportamiento de los datos históricos de ventas, tanto de mayoreo como de tiendas al por menor, para determinar cuál es modelo matemático con el que se rigen las ventas.
3. Disminuir la incerteza de compra de mercadería mediante los pronósticos matemáticos de ventas, para realizar compras acertadas de mercadería y asimismo lograr rotación de inventario.
4. Minimizar costos por déficit de mercadería, costos de inventario y descuentos en mercadería de la Corporación, al asegurar la rotación de inventarios por medio de los pronósticos de venta.
5. Orientar los procesos de compra y venta que posee actualmente la empresa, al realizar pedidos de mercadería según lo determinado por los pronósticos matemáticos.

6. Disponer inmediatamente de un mínimo de 15 % de la mercadería pronosticada por el Departamento de Ventas en la Bodega Central de la Corporación.
  
7. Realizar análisis comparativo de proporciones de ventas al mayoreo *versus* al detalle en las tiendas.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación se realizó en la Corporación Shaddai Jireh S. A., y se referirá a ella como Corporación o Empresa. Esta se dedica a la importación de prendas de vestir y accesorios de reconocidas marcas a nivel mundial para su venta y distribución. Esto se realiza por medio de su Bodega Central ubicada en el departamento de Guatemala y de otras tiendas al por menor en el interior del país. La Corporación despacha mercadería a clientes mayoristas y surte a sus tiendas para la venta al detalle.

Las ventas constituyen la esencia misma de la productividad de esta Corporación. Muchas veces las importadoras y distribuidoras comienzan a colocar en el mercado toda la mercadería que han comprado, pero al momento de expandirse y establecer nuevas tiendas en otros lugares, no toman en cuenta que es prácticamente imposible, vender la misma mercadería en distintos mercados.

Por ello, se presentan múltiples factores que afectan la productividad de la Corporación. Es por ello, la importancia de los registros de datos históricos de ventas. Esta es información muy valiosa y puede utilizarse para obtener pronósticos para los próximos periodos de tiempo.

Cuando una empresa, que se dedica a esta actividad mercantil, cuenta con pronósticos matemáticos de sus ventas y tiene a su disposición un apoyo significativo. Por medio de estos se pueden identificar patrones y tendencias de ventas, estos que revelará con mucho tiempo de antelación, qué cantidad y qué tipo de mercadería obtener, para la venta al mayoreo y al por menor.

En el presente trabajo de graduación, los pronósticos matemáticos de ventas se van a enfocar en maximizar la utilidad de la Corporación y minimizar costos y demoras que se generan en el despacho de mercadería en la Bodega Central y en sus tiendas al detalle.

# 1. ANTECEDENTES GENERALES

Para mantener los niveles de venta de ropa se deben tomar en cuenta todos los aspectos involucrados. Esto para monitorearlos, evaluarlos y plantear pronósticos de ventas para meses futuros.

En la operación de la distribuidora de prendas de vestir son de vital importancia los pronósticos matemáticos, ya que sin estos es complicado operar. Por políticas de la Empresa y debido a que se trabaja bajo un sistema de gestión de calidad, es necesario el aumento de los índices de ventas.

Tomando en cuenta lo anterior, y debido a las condiciones actuales de operación de la Corporación, es necesario implementar los pronósticos matemáticos. Esto a través de este estudio para obtener información y registros sobre qué puntos se deben mejorar y de ser necesario sustituir parcial o totalmente los métodos de compra de mercadería. La finalidad es alcanzar las metas propuestas.

## 1.1. La Empresa

La Corporación Shaddai Jireh, S. A. es una compañía líder en operaciones de venta y distribución de prendas de vestir de reconocidas marcas en Guatemala, con sede la capital.

- Nombre de la empresa:
  - Corporación Shaddai Jireh, S. A.

- Tipo de empresa:
  - Sector mercantil
  
- Cantidad de personal:
  - Personal administrativo: 22
  - Personal operativo: 50
  
- Ubicación de la empresa:
  - 2da Calle "A" 32-77 Ofibodegas San Mateo Bodega núm. 2, zona 7 Guatemala, Guatemala.
  
- Datos de encargado de proyecto:
  - Nombre: Andrea Alejandra Rodríguez Romano
  - Puesto: gerente administrativo
  - Teléfono: 5595-3451

### **1.1.1. Historia**

Hace más de quince años, en el departamento de Quetzaltenango, ubicado en el occidente del país, el fundador de esta corporación tuvo la brillante idea de comercializar prendas de vestir. Lo realizó sin un local, ni un lugar fijo para operar sus ventas. Esta era su pasión y decidió vender vestidos adquiridos en la capital del país y lograr algunas ganancias. Para él esto era una actividad económica alternativa, pues era empleado de un reconocido banco con agencias en Quetzaltenango.

Con el pasar de los años y junto a su esposa, comienzan a invertir más tiempo y dinero en la venta de vestidos, pues ellos notaron que su inventario rotaba rápidamente y estaban creciendo económicamente. En todo ese tiempo,

y gracias a la misma actividad alternativa a la que se dedicaban, se hicieron de muchos contactos y eran reconocidos en el área. Un día cualquiera la prima de la esposa del fundador, quien poseía una maquila, les ofrece nueva mercadería para la venta, y es de esta manera donde empiezan a diversificarse, pues ya vendían todo tipo de ropa y no solo vestidos.

Nuevamente, al darse cuenta del crecimiento económico, que aquella actividad alternativa ofrecía, el fundador decide abandonar su empleo en el banco, y junto a su esposa abren su primera *boutique* en la zona 3 de la ciudad de Quetzaltenango. En esta tienda, ellos dos trabajaban a tiempo completo y eran sus propios jefes; atendían a los clientes, empacaban el producto, facturaban y limpiaban. Ellos mismos realizaban toda actividad necesaria para el florecimiento de su negocio.

En aquella ciudad, Jireh Boutique, penetró en el mercado de prendas de vestir en cuestión de pocos meses, manejaban mercadería de marcas alternativas que adquirían siempre en la capital del país. Los años transcurrían y el negocio crecía; la audacia del fundador lo llevó a buscar nuevas oportunidades de negocio, tal como ofrecer marcas de más alto nivel.

Estos empresarios sabían que no era suficiente lograr ganancias y vivir con ellas, pues había competencia y tenían que analizar bien sus movimientos y ser precavidos. Por ello fijaron un alto porcentaje de su utilidad para la reinversión en su negocio, siendo la clave del éxito en su actividad mercantil. Además, aprovecharon las oportunidades clave de negocio que se les fueron presentando.

Hasta hoy, la Corporación Shaddai Jireh sigue funcionando, creciendo y mejorando continuamente con el apoyo de todos sus colaboradores. Ellos han

sido delegados de responsabilidades que originalmente eran del fundador y su esposa.

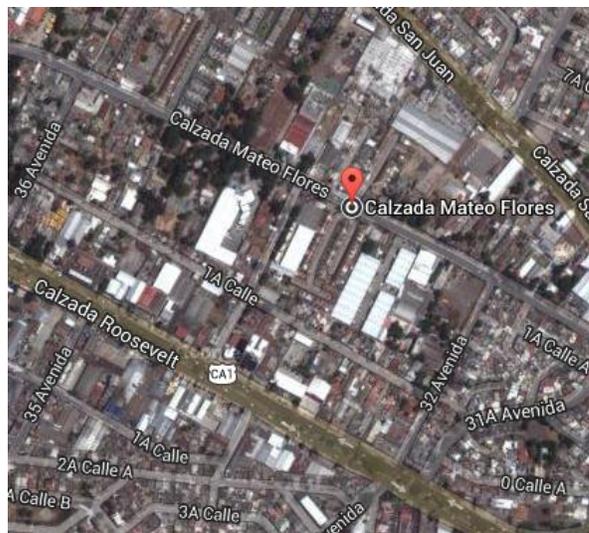
### 1.1.2. Ubicación geográfica

La Corporación Shaddai Jireh, S. A. tiene como sede su Bodega Central en Guatemala, Guatemala. Cuenta con operaciones en Quetzaltenango y Mazatenango, sucursales de las que se detallará la ubicación geográfica a continuación:

- Oficinas y Bodega Central:

2da calle “A” 32-77 Ofibodegas San Mateo Bodega núm. 2, zona 7, Guatemala, Guatemala.

Figura 1. **Vista satélite de oficinas y Bodega Central**



Fuente: Google Maps. *Bodega Central*. <https://www.google.com.gt/maps/>.

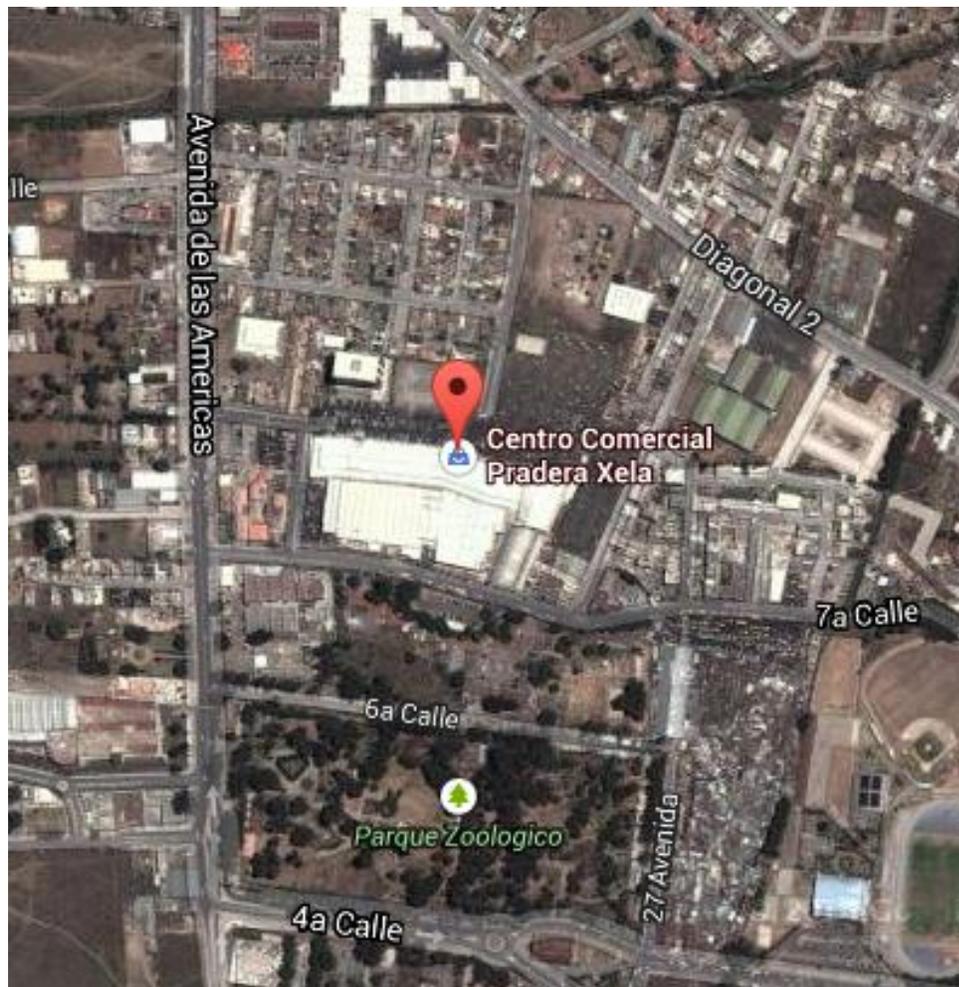
Consulta: mayo de 2014.

- Tienda Quetzaltenango:

Centro Comercial Pradera Xela, locales 30 y 31.

7ª. calle avenida Las Américas 7-12, zona 3 de Quetzaltenango, Quetzaltenango, Guatemala.

Figura 2. **Vista satélite de tienda en Quetzaltenango**



Fuente: Google Maps. *Tienda de Quetzaltenango*. <https://www.google.com.gt/maps/>.

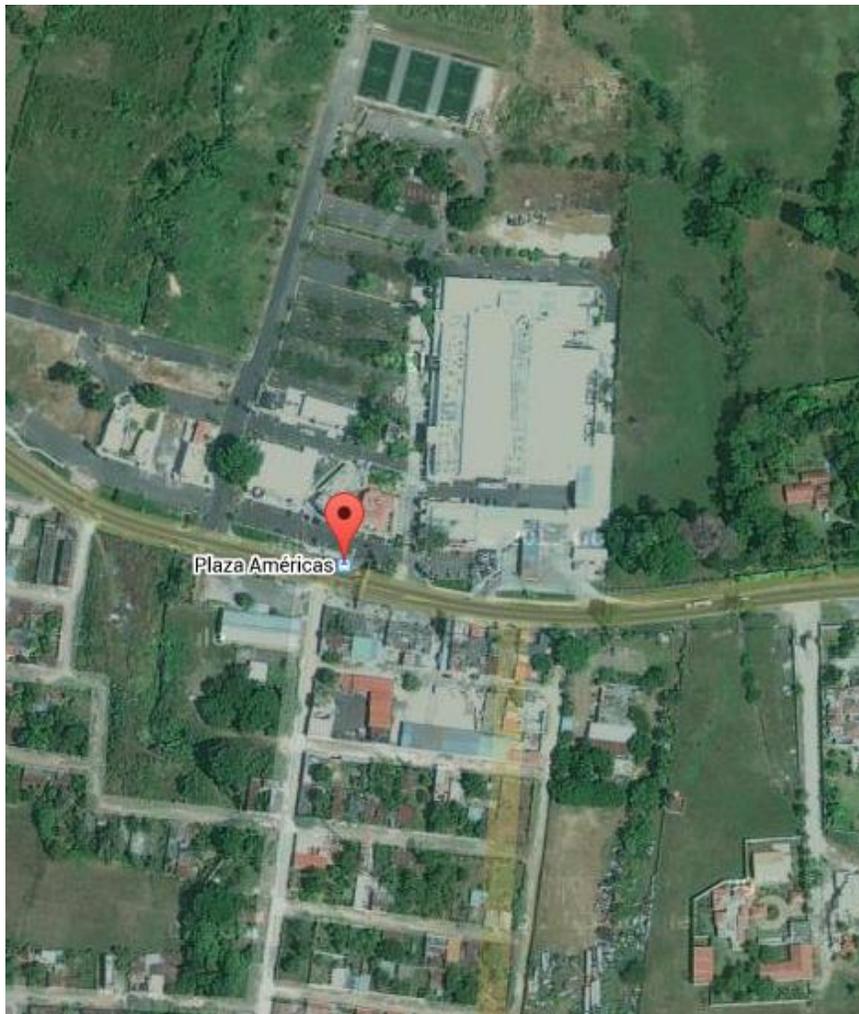
Consulta: mayo de 2014.

- Tienda Mazatenango:

Centro Comercial Plaza Américas, locales 210 y 211.

Kilómetro 158 de la carretera Internacional del Pacífico CA-2;  
Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala.

Figura 3. **Vista satélite de tienda en Mazatenango**



Fuente: Google Maps. Tienda de Mazatenango. <https://www.google.com.gt/maps/>.

Consulta: mayo de 2014.

### **1.1.3. Misión**

Hace referencia a su razón de existir, a las actividades que realiza y de qué manera las realiza y para quién las realiza. Esta dependerá del negocio al que se dedique la empresa, su entorno, los recursos de los cuales dispone, las necesidades del mercado y la situación del mismo.

“La misión de la Corporación Shaddai Jireh se lee de la siguiente manera: Presentar a corto plazo una oferta comercial a nuestros clientes actuales y futuros y otros potenciales, integrada por marcas internacionales, fabricantes de prendas de vestir casual y de calzado, de alto prestigio y reconocimiento en el mercado, obteniendo una relación costo-beneficio óptima. Accesible a través de una red de tiendas de concepto y tiendas multimarca, geográficamente bien distribuidas en centros comerciales en Guatemala, El Salvador y Honduras”.<sup>1</sup>

### **1.1.4. Visión**

Es una proyección de los aspectos y los objetivos que se plantea y que espera cumplir a un largo plazo. Es una descripción ideal de cómo espera que sea su futuro, debe ser apegada a la realidad pero con ambición. Sirve como una guía para los colaboradores y los motiva a realizar sus actividades de forma correcta.

La visión de la Corporación Shaddai Jireh se lee de la siguiente manera:

“Ser reconocidos a mediano plazo por las marcas internacionales de mayor prestigio y presencia global, que se dedican a la fabricación y

---

<sup>1</sup> BARRACHINA, Juan Carlos. *Manual de planeación*. p. 4.

comercialización de prendas de vestir casual y de calzado, como el canal a nivel detalle de tiendas de concepto y tiendas multimarca, con la mayor penetración, desarrollo y servicio a nivel regional, “Guatemala, El Salvador y Honduras”.<sup>2</sup>

### **1.1.5. Valores**

Son los pilares sobre los cuales se desarrollarán las actividades de cada uno de los colaboradores, principalmente sus directores. Son los juicios éticos y morales que rigen el comportamiento de toda persona que labora para la Empresa. Los valores que se fomentan entre los colaboradores de la Empresa son los siguientes:

- “Honestidad: para estar siempre del lado de la verdad.
- Honradez: para llevar a cero la cantidad de robos a la Corporación.
- Justicia: para evitar que se aprovechen de la empresa y/o los clientes.
- Lealtad: para contar incondicionalmente con la disposición a trabajar.
- Respeto: para llevar a cabo cualquier tarea con educación y respeto.
- Disciplina: para que cada trabajador se aplique en el desarrollo de sus funciones.
- Responsabilidad: para que todos cumplan con las normas, políticas y procedimientos de la empresa.”<sup>3</sup>

Al mismo tiempo se busca desarrollar en el personal:

- El espíritu de servicio
- El trabajo en equipo

---

<sup>2</sup> BARRACHINA, Juan Carlos. *Manual de planeación*. p. 6.

<sup>3</sup> Op. cit. p. 34.

- El compromiso con la mejora continua
- El desarrollo de sinergia
- La impresión de liderazgo
- El trabajo con excelencia
- La valoración de la calidad
- La búsqueda de ser competitivo

#### **1.1.6. Política de la empresa**

- Adaptar siempre que se requiera, la estructura organizacional a los planes de crecimiento, desarrollo y expansión geográfica.
- El recurso humano estará enterado de los objetivos empresariales que se han definido y se buscará el compromiso del personal en la consecución de los mismos.
- Se debe tener flexibilidad y rapidez en la toma de decisiones.
- Evitar a toda costa la postergación de cualquier actividad.
- Ser cautos en la administración de los recursos financieros en época de bonanza.
- Ser proclives al cambio y la modernización.
- Trabajar permanentemente en la mejora de los procesos internos.
- Detectar las áreas de mejora e incrementar la productividad.
- Reinvertir las utilidades.

#### **1.1.7. Estructura organizacional**

Conceptualiza la jerarquía de subordinación en la Corporación Shaddai Jireh. Fue creada considerando expresamente la forma en que se opera en el mercado, así como los objetivos que esta necesita alcanzar.

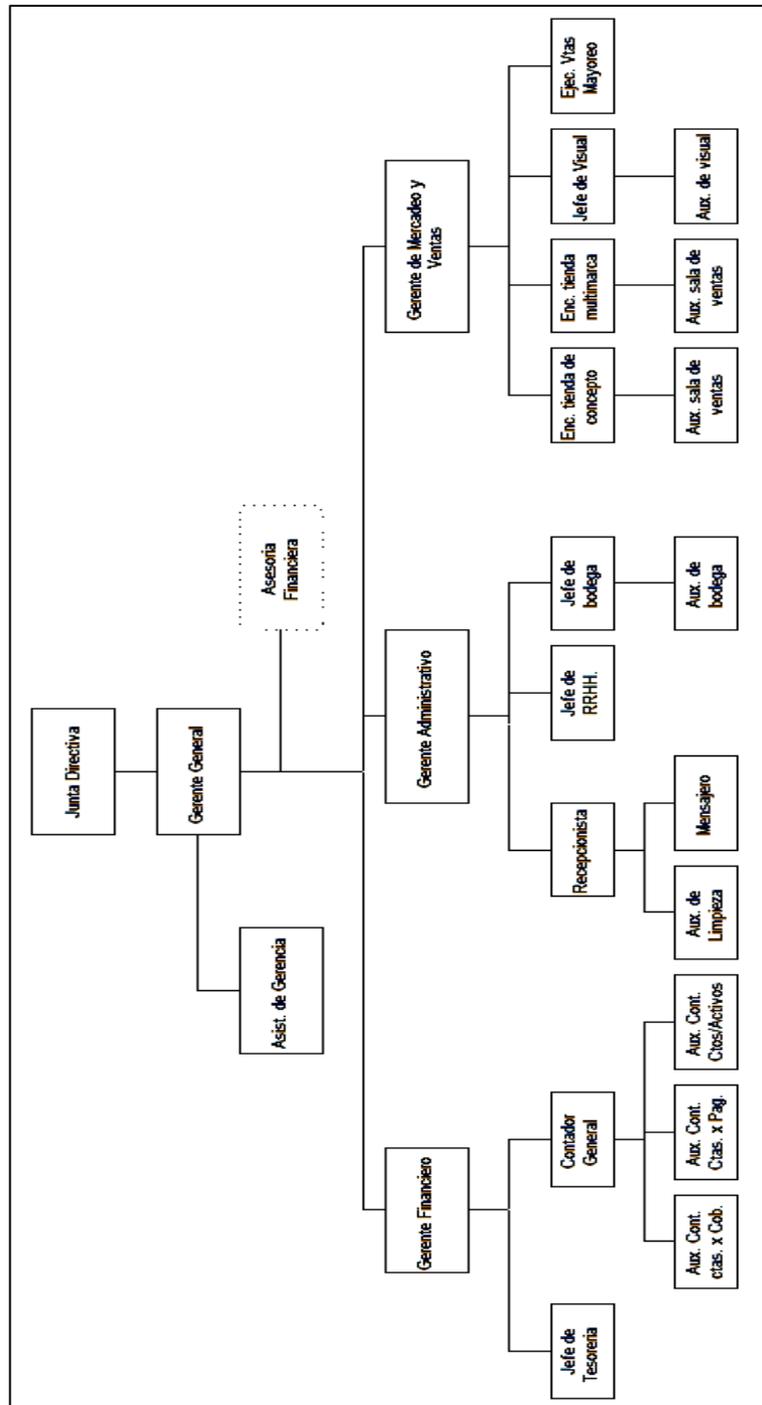
Se ha tomado en cuenta crear la estructura organizacional del tipo funcional, ya que la delegación de responsabilidades y la división del trabajo se asocia a las actividades principales que deben realizarse. Esta estructura se integra verticalmente desde la primera línea o personal operativo en tiendas y despacho de bodega central, pasando por los mandos medios hasta llegar a la parte superior de la organización.

Cada departamento funcional de la corporación realiza un conjunto especial de labores. Esto a manera de aumentar la eficiencia del trabajo de ese grupo de personas, pero siempre fomentando la comunicación y la integración entre todos los colaboradores.

#### **1.1.7.1. Organigrama**

El organigrama actual de la Corporación Shaddai Jireh, S. A.

Figura 4. Organigrama de Corporación Shaddai Jireh, S. A.



Fuente: Corporación Shaddai Jireh, S. A.

## **1.2. Ventas**

En la época prehistórica, los ancestros, simplemente sobrevivían supliendo sus necesidades primarias por medio de actividades sencillas tales como la recolección de semillas y hojas, la pesca y cacería. Estos para saciar su apetito y subsistir, ni siquiera podían estar en un sitio más de algunos días pues eran nómadas. No conocían ninguna técnica agrícola, mucho menos conocían actividades recreativas como el arte, no contaban con entretenimiento de ningún tipo; no había nada que intercambiar comercialmente hablando, ya que todos los grupos humanos estaban continuamente en movimiento.

Las distancias entre ellos eran grandes y esto, sumado a que la densidad demográfica era muy pobre, la actividad económica era prácticamente nula.

Cuando estos grupos humanos fueron expandiéndose, al mismo tiempo, se formaban familias, lo que hoy se identifica como el núcleo de una sociedad, un grupo de humanos, entonces, ya no era simplemente eso. Con el pasar de los años, estos grupos de humanos fueron convirtiéndose en grupos de familias, siendo ya conglomerados sociales y ya no solo debían subsistir personas individuales, sino grupos grandes, por ello, fue desarrollada la agricultura. Esto según historiadores, hace ocho o diez mil años fueron inventadas herramientas, para llevar a cabo dicha actividad.

Paralelamente comenzaron la crianza de animales, para asegurar la disposición de carne sin tener que moverse a decenas de kilómetros persiguiendo algún animal para cazarlo. Fueron aprovechando, también, la fuerza de los animales para sus actividades agrícolas.

Habiéndose establecido en un lugar determinado, cultivando y criando animales estas familias, luego de satisfacer sus necesidades, comenzaron a acumular los excedentes de sus cosechas y notaron que podrían llegar a ser necesarios para la subsistencia de otro grupo de familias. Es aquí donde nace el trueque o intercambio, lo cual es la premisa primordial de lo que hoy se conoce como una venta.

Esta práctica se daba entre grupos sociales, pero también tenía un modo más exclusivo, conllevaba encontrar gente que estuviera necesitando los excedentes que el otro participante tenía en su haber. Según las necesidades encontradas, en el camino de lo que en esta época era el comercio, fueron inventándose maneras de hacerlo que han sido mejoradas hasta hoy. Por ejemplo, se encontró una manera de parear el valor entre lo que se recibía y lo que se entregaba, ajustaban valores por medio de otros objetos útiles como semillas, conchas o dientes de animales marinos o bien algunas piedras para crear herramientas. Justo aquí se crea el concepto del dinero.

Unos pueblos tenían altamente desarrollada su habilidad para el comercio, mientras que otros no tanto. Algunos pueblos hasta contaban con instalaciones donde almacenar lo que tenían pensado vender y fundaron colonias alrededor de estos silos.

Roma fue el primer imperio en implementar el uso de la moneda, que en un principio era el *salarium*, lo cual era un pago a los soldados en sal. Con ello obtenían bienes y fue modificándose con el tiempo, pasando por el *As* que era de cobre, hasta llegar al denario *argentum*, que como su nombre en latín lo indica, era constituida por plata y una moneda. Estas equivalían a 10 ases, término del cual se origina la palabra "dinero".

Luego comenzó la edad media, en la cual se dio un importante desarrollo comercial en toda Europa con el sistema feudal. Los vasallos entregaban toda cosecha al señor feudal y este los protegía militarmente. Mientras que los artesanos y otras personas con actividades distintas a la agricultura, compraban sus alimentos a algún precio.

En los siglos siguientes, exactamente a mediados del XVIII, la economía global sufre una significativa ampliación, con la introducción de maquinaria a vapor. Estaba transcurriendo la reconocida Revolución Industrial, tiempo en el que las ventas eran todavía exclusivas de comerciantes y productores industrializados y no industrializados. Transcurridos muchos años de industria sobrevino la era de las ventas, en el siglo XX y a través de las dos guerras mundiales, ya eran una actividad importante.

Nace el oficio de las ventas, pues los empresarios necesitaban gente que fomentara esta actividad por medio de conocer el mercado. Esto en identificar los clientes potenciales y ofrecer sus productos, el objetivo era vender.

### **1.2.1. Definición**

Una venta es la satisfacción de una necesidad a cambio de un pago o resarcimiento monetario, creando así una relación de beneficio mutuo. Es el resultado de identificar clientes y clientes potenciales dispuestos a pagar por la transferencia o cesión del producto, servicio, idea, derecho u otro puesto a disposición. La necesidad descrita anteriormente puede ser real o creada por el mismo que oferta, la cual será mitigada total o parcialmente cancelando un monto por el que fue pactada.

La venta es un proceso en el que el vendedor genera personal o impersonalmente en el comprador el impulso que conduce al intercambio.

### **1.2.2. Términos básicos de ventas**

Al momento de vender son utilizados ciertos conceptos y principios vitales para el éxito de la operación. Esto para vender, además de una buena actitud es necesaria la previa preparación, debe analizarse el cliente lo máximo posible para crear una conexión con él y desviar la atención de la venta. Al final de todo, los clientes son personas antes de ser clientes y si un vendedor llega directo a promocionarse con sus clientes es muy posible que consiga un "no" como respuesta. El objetivo es despertar la necesidad en el cliente dejando que la venta pase desapercibida.

Es indispensable tener una habilidad de comunicación y conocer las necesidades del comprador, decirle lo que necesita saber acerca de cómo estas serán satisfechas. Una pequeña demostración de lo ofertado es efectivamente el ancla que atará al cliente potencial a adquirir lo que se necesita colocar. Mientras tanto es necesario mantener la disposición a responder a las dudas y a resolver las inquietudes que el cliente pueda presentar para efectuar el intercambio.

Colocar el producto es el objetivo para un vendedor común, pero un cliente fiel y rentable debe apreciarse y mantenersele a gusto. Está demostrado que es de cinco a diez veces más difícil conseguir un cliente nuevo que mantener uno existente; por lo que el cierre de la venta es un concepto muy importante que no se debe omitir por ningún motivo. Es básicamente un aspecto del perfil del vendedor que lo hace es tratar al cliente de alguna manera en particular.

### **1.2.3. Clasificación**

Clasificar las ventas es clave para alcanzar el éxito. Aunque existan numerosos criterios para realizar la clasificación, se debe aplicar los que son importantes para la empresa con la que se trabaja. Esto porque la clasificación puede ser desde el punto de vista del fabricante, por el tipo de cliente, por el giro de la empresa o bien, por la manera en que los vendedores colocan el producto.

#### **1.2.3.1. Ventas mayoristas o al por mayor**

Estas se asocian a grandes volúmenes de mercadería en grandes transacciones. El mayorista no contacta con el consumidor final, lejos de eso, en la cadena de distribución, es el intermediario entre los grandes productores y clientes iguales o más pequeños.

Esto es efecto de que cada venta tiene un costo y para el fabricante vender directamente al público, cada una de las unidades producidas, representaría costos administrativos exorbitantes. Por eso se restringe la venta a lotes de mercadería que cumplan con un mínimo de tamaño o cantidad y es aquí donde entra el vendedor mayorista, el cual adquirirá esos grandes lotes de mercadería directos de la fábrica.

La mayoría de veces el propósito es revender su inventario a otros comerciantes que harán llegar esa mercadería al público. En otros casos, el mayorista puede utilizar su inventario para producir algún otro producto o servicio; o bien para operar su organización.

Un mayorista se encarga de tareas muy importantes en la cadena de distribución, mismas que resultarán en una sustancial minimización del precio de venta a otros comerciantes. Dentro de esas tareas anteriormente mencionadas se puede describir la promoción del producto, comprar y surtirse adecuadamente, conseguir descuentos por grandes volúmenes de compra, optimizar el almacenamiento de la mercadería. También del transporte y financiamiento, hasta informarse acerca de los movimientos del mercado y tener un fuerte servicio administrativo dando un sólido respaldo y asesoría a sus clientes.

Los clientes de un mayorista gozan de beneficios financieros, pues se les hace posible generar más utilidad en la reventa si el precio de venta es el mismo, pero el costo ha sido bajo por haber comprado una cantidad grande. En algunas oportunidades es posible que el público se avoque al por mayorista para obtener esos precios si compra grandes cantidades de mercadería o bien, comprando poco, pero pagando una membresía.

Cuando un producto es bastante conocido y sus ventas han rebasado los límites geográficos, los clientes minoristas son numerosos y el canal de distribución se torna complejo. En estos casos, un mayorista es indispensable para los productores a manera de evitar altos costos de transporte y de venta; por otro lado un mayorista ya cuenta con la infraestructura necesaria para esta tarea y controla muy bien el crédito que otorga a sus clientes.

Guatemala es un país que tiene la agricultura como principal actividad económica y en este sector económico, los mayoristas también toman cartas en el asunto pero de una manera distinta. En estos casos el mayorista juega el papel de recolector de mercadería, comprando a todos los agricultores que se acerquen a ofrecer su cosecha. Luego de sanear, clasificar y etiquetar el

producto, se vende al por mayor. Los productos como el café, el cardamomo, flores ornamentales, entre otros son procesados por mayoristas para continuar con su distribución dentro y fuera del país.

### **1.2.3.2. Ventas minoristas o al detalle**

En la cadena de distribución un vendedor minorista ocupa un puesto muy importante, siendo el último eslabón en la misma. No se puede omitir su posición ya que realiza muchas tareas relevantes para colocar el producto en el mercado. Estos comerciantes son los que poseen la fuerza directa de ventas pues sus clientes son los consumidores finales, personas que darán un uso no comercial, sino personal al bien o servicio. Ellos tienen contacto directo con el mercado local por lo que es imperativo que mantengan actualizada su percepción del mismo, esto para responder rápida y eficazmente a los cambios que puedan presentarse. Sus volúmenes de venta son relativamente pequeños, no obstante, pueden alcanzar altos, acumulados por determinados periodos.

Entrar en este eslabón de la cadena de distribución es de baja dificultad ya que se manejan pequeños inventarios por lo que no se necesitan muchos recursos económicos para operar. El detalle es rotarlos de manera eficaz y eficiente, dado que la competencia es numerosa y esa es la única manera de subsistir.

La razón de ser de un minorista es, básicamente, la expansión de la cobertura geográfica de un producto. Los minoristas van a estar ubicados estratégicamente en puntos donde se mueve el producto, lugares que atienden a los clientes finales, pero que los mayoristas no cubren porque representa otra carga de trabajo distinta a sus actividades, por esa razón los minoristas se encargan de cubrir un área satisfactoriamente.

El trabajo de estos vendedores se ve reflejado primeramente en dar calidad en el servicio al cliente mientras se afilia y se mueve junto a los mayoristas que le proveen. Fomentar y cultivar esa relación bilateral, para un minorista, es la clave del éxito.

### **1.2.3.3. Ventas personales**

Son el modo más directo de tratar con un cliente. En la mayoría de los casos son ventas al detalle aunque pueden ser también mayoristas. Es necesario que el vendedor se apersona con el comprador y la transacción es llevada a cabo cara a cara.

Esta ha sido utilizada todo el tiempo como una perfecta técnica de promoción paralelamente a la venta en sí y la relación que se crea entre los participantes. La misma puede ser a corto o a largo plazo, pero en todos los casos será particular, ya que es uno a uno.

Cuando un cliente se acerca al vendedor, por ejemplo en un concesionario de autos o en una *boutique*, la venta personal está en su modalidad interior. Se habla de venta personal exterior cuando la fuerza de ventas sale a buscar el cierre del trato, visitando la empresa del cliente, invitándole a salir, visitándole en su casa, entre muchas otras actividades. Está siendo un ejemplo de vendedores personales exteriores los visitadores médicos.

El tipo de venta personal fomenta la relación con el cliente. La persona que la opera debe de estar preparada y usar todo lo que esté en sus manos para obtener la confianza del comprador potencial y conocer sus necesidades. Luego exponer específicamente los beneficios del producto que aliviarán esas necesidades.

Hay distintos tipos de clientes y las ventas personales responden a los clientes que necesitan un servicio personalizado, sin límite de tiempo, donde se den explicaciones detalladas. También de demostraciones de lo que se vende, máxime si es un bien o servicio novedoso o no amigable con el usuario. Las ventas personales son las que ofrecen mayor posibilidad de lograr clientes satisfechos.

#### **1.2.3.4. Ventas por correo**

Estas incluyen dentro de sí a las ventas por catálogo, ya que depende una de la otra mutuamente. Es una venta impersonal pues un catálogo es enviado al posible comprador muchas veces con un formato de pedido para ordenar los productos de su interés o bien, un número de teléfono o dirección de correo electrónico de contacto para hacerlo. Es muy probable que los participantes de esta venta nunca lleguen a conocerse ni a tratarse en persona.

Además del catálogo, en muchos casos se envían pequeñas muestras gratuitas del producto a manera de enganchar al cliente y dar muestras de la calidad del producto. Este tipo de venta es la que está mayormente sujeta a cambios, gracias a la constante innovación de todos los nuevos servicios de mensajería, cargas consolidadas y la tecnología de la que se proveen los servidores de correo.

Para la venta por correo debe realizarse un previo análisis de los clientes potenciales, ya que en este caso no va a apelarse a sus necesidades directamente. Se debe contar con un historial de problemas potenciales de negocios que el cliente puede estar experimentando y enviarle un catálogo con productos que sean parte de la solución.

Al momento de contactar al posible consumidor por medio de la carta de venta y el catálogo debe crearse valor enviando muestras, por ejemplo. También debe inspirársele confianza al cliente dando el respaldo a los documentos enviados con los logos de la empresa, nombre de los vendedores, un correo electrónico de contacto institucional y no público. Dar a conocer por qué son productos o servicios de calidad y más que todo ser explícitos y gráficos. Para esto será necesario un catálogo muy bien diseñado y contar con los vendedores preparados para atender inmediatamente los pedidos o inquietudes que pueda presentar el cliente, por medio de llamadas o correos electrónicos.

Para el vendedor por correo es crucial demostrar su experiencia e interés en el cliente, tanto como expresar que puede ser parte de la solución desde que el posible comprador está leyendo los documentos. Todo esto debido a que los potenciales clientes deben tomarse el tiempo de atender esos documentos, y si no se despierta su interés, serán descartados rápidamente, sin posibilidad alguna de cerrar ninguna venta.

#### **1.2.3.5. Ventas telefónicas**

Son una importante herramienta, ofrece un contacto directo e inmediato con los clientes potenciales. Los productos ideales para vender por teléfono son los que pueden ser comprados sin haberse visto, como un servicio de cable o de internet por ejemplo, y también los productos que ya son conocidos, como la comida rápida.

Los agentes vendedores que utilizan el teléfono manejan dos tipos de transacciones. La primera es: llamadas entrantes, que son la reacción del mercado a todos los esfuerzos de promoción y *marketing* de la empresa y

donde se recibe el pedido de los clientes. La segunda es: llamadas de salida aquellas donde se trata con clientes potenciales para hacerles la oferta del bien o servicio con el objetivo de colocarlo.

Hay dos tipos de cierre para una venta telefónica para la manera directa de cerrar. Todo se deja preparado para que la transacción sea llevada cabo, todo está negociado ya y las condiciones están determinadas. Para un cierre indirecto, los participantes dejan establecidas condiciones generales, pero aún hay aspectos pendientes que consensuar y que sin embargo, no alterarán el cierre exitoso de la venta.

Las ventas por teléfono son una excelente manera de minimizar costos de venta, maximizar la utilidad y ampliar la variedad de clientes. En sus inicios la venta telefónica se implementaba como un sistema de refuerzo de la fuerza de ventas, pero ha tenido tan buenos resultados que resulta desplazando a las otras maneras de ventas.

Los agentes de ventas telefónicas deben estar preparados y saber cómo hacer su trabajo, pues el número de teléfono es un dato personal y muchos clientes o clientes potenciales pueden resultar molestos por un trato inadecuado. Por otra parte el vendedor debe contar con todo lo necesario para responder eficazmente a cualquier objeción que presente el comprador, debe ser claro y conciso en lo que ofrece. No se debe exaltar el producto o servicio más allá de la realidad, y se pueden mencionar testimonios de clientes satisfechos, aunque esto depende directamente del cliente.

Los aspectos principales que deben observarse para vender por teléfono van desde el tono de voz, el estilo del vendedor, hasta la imagen profesional de la empresa que proyecta el vendedor. Debe apelarse a la calidad del bien o

servicio, pero sin exagerarlo y ajustar el producto a las necesidades de consumo siempre con mucho respeto.

#### **1.2.3.6. Ventas a través de la web**

Tienen como característica principal el uso de internet y de las tarjetas de crédito, por el proceso que se lleva para realizarlas, son muy similares a la venta por correo.

Los participantes no van a verse ni a conocerse nunca, el posible comprador navega en sitios web donde están todos los productos y selecciona lo que quiere comprar añadiéndolo a una carretilla virtual. Luego al haber finalizado la selección de productos, el usuario debe validar sus datos para el pago y recepción del paquete. Los servicios de mensajería son utilizados para la entrega de paquetes a la dirección que el comprador ingrese. Por otra parte el cobro se realiza a una de las tarjetas de crédito que el usuario tenga, pero esta firma financiera debe estar afiliada al sitio.

El paquete será enviado y debe ser entregado en un tiempo estipulado al cliente, ya que si no se cumple el plazo de entrega, el cliente está en su libertad de cancelar el producto y su dinero debe ser reembolsado.

Esta es una manera muy impersonal de realizar la venta y es ideal para productos que la gente ya conoce o sabe de su calidad y diseño. Sin embargo, en sus inicios las ventas a través de la web se limitaban a libros, revistas, software, archivos multimedia, entre otros.

Una de las ventajas de este tipo de venta es que los ingresos pueden ser cuantiosos mientras los costos son mínimos. Esto porque no es necesaria una

fuerza de ventas, pues el cliente buscará cerrar la venta. El principal aspecto a considerar es contratar empresas de sólido prestigio para la entrega del paquete y para la administración del sitio web.

### **1.3. Pronósticos**

La palabra pronóstico viene del griego *prognostikós*, que significa: el que prevé. El prefijo pro se refiere al futuro, a lo que viene, de antemano y el cuerpo de la palabra *gignósko*, hace referencia a conocer.

En la actualidad, el uso de la palabra pronóstico se refiere a una predicción acertada o equívoca de los días venideros, de lo que tiene una probabilidad de suceder o de lo que puede descartarse.

#### **1.3.1. Definición**

La estadística es una ciencia que cuenta con cuantiosas herramientas para analizar y procesar datos históricos. Tiene como objetivo llegar a los principales motivos de ocurrencia de sucesos repetitivos o aleatorios a manera de entregar una conclusión concisa y con fundamento. Apoya directamente la investigación científica, brindando probabilidades de ocurrencia con lo cual es posible prever o descartar futuros acontecimientos.

Esta ciencia es aplicable a todas las ramas de cualquier otra ciencia, puede ser apoyo tanto en los negocios como en la medicina, los deportes o hasta en el agua purificada que una persona consume todos los días. Esto porque hay un control de calidad el cual utiliza la estadística. Por esta razón la ciencia es indispensable para la correcta toma de decisiones.

La estadística se divide en dos grandes partes, descriptiva e inferencial. La primera se dedica a estudiar datos que son recabados de los fenómenos que quieren analizarse. Mientras que la segunda se encarga de crear modelos matemáticos con los cuales es posible simular situaciones y apegarse en gran medida a la realidad.

Dentro de la estadística inferencial, como su nombre lo indica, se manejan inferencias y también predicciones, con la ayuda de la aleatoriedad de los datos observados pueden crearse patrones y extraer conclusiones acertadas. Una parte de la estadística inferencial son los pronósticos matemáticos.

Un pronóstico matemático es estimar sucesos futuros por medio de la investigación de datos históricos a manera de minimizar o eliminar la incertidumbre que se maneja por las futuras ocurrencias. Es una herramienta vital para la planificación empresarial y de proyectos. También para planificar producción, abastecimiento, fuerza de trabajo, ventas, movimientos de dinero, procesos y muchos otros factores.

Para este contexto, las series de tiempo son inherentes a los pronósticos matemáticos. Estos pueden ser pronósticos a corto, mediano y a largo plazo, por otro lado existen los pronósticos basados en la influencia de factores que son parte del suceso.

### **1.3.2. Objetivo**

Un pronóstico matemático en su aplicación en el sector empresarial e industrial tiene como objetivo apoyar en la planeación de operaciones, brindando información de periodos de tiempo futuros a través de un pronóstico de riesgo. Este será rigurosamente apegado a la realidad, ya que es

determinado tomando como base el comportamiento de datos históricos recopilados y ordenados. Sobre todo a través de la estadística y los procedimientos que sean necesarios, según el modelo matemático que se ajuste mejor al patrón de la muestra de datos con la que se va a trabajar.

### **1.3.3. Tipos de pronósticos**

Entre toda la variedad de pronósticos matemáticos se encuentran tres principales tipos, teniendo como común denominador, los modelos matemáticos financieros y variando según su propósito o datos a pronosticar.

#### **1.3.3.1. Ventas**

Los pronósticos matemáticos de ventas son la estimación de los niveles de ventas para determinados períodos futuros, sean semanas, meses o años. Están basados en los datos históricos de las ventas y el comportamiento de los mismos. Es posible arrojar un pronóstico de riesgo el cual tiene diversidad de importantes utilidades para cualquier persona o empresa que tenga dentro de su administración las ventas.

Los usos de un pronóstico de ventas van desde apoyo al realizar las compras, pasando por presupuestos y llegando hasta prever futuros ingresos. Estos pronósticos son capaces de funcionar como parámetros de cuán presente está el producto o marca que se está analizando, con esta valiosa herramienta puede saberse qué va a venderse y qué no va a venderse. Esto, para una empresa ubicada en la cadena de suministro de un producto, es información vital ya que se evitarán muchos costos, por ejemplo el de inventario y el administrativo.

A partir de los pronósticos matemáticos de ventas puede realizarse una sólida planeación operativa y lo mejor del caso, hasta con años de antelación. Además de esto, con la retroalimentación obtenida, pueden corregirse errores así como optimizar procesos como el de compra y venta de la mercadería manejada.

### **1.3.3.2. De producción**

Cualquier tipo de pronóstico, sea matemático o no, va a funcionar como base para una planeación estratégica de las operaciones de una empresa. Un pronóstico de producción es aquel que será utilizado para conocer específicamente los niveles mínimos de materia prima, mano de obra y otros, con los que se deberá contar en un periodo a manera de asegurar la producción del bien o servicio en ese tiempo.

De la mano de un pronóstico de ventas, los pronósticos de producción también conforman una base sólida para la determinación de costos y llevar a cabo así una efectiva planeación estratégica de las operaciones de la empresa para años futuros.

### **1.3.3.3. Financieros**

Tomando como cimientos los pronósticos de ventas y los de producción es posible pronosticar además, los movimientos financieros de una empresa.

Los pronósticos financieros tienen como objetivo velar por la situación financiera de la empresa para que no se vea afectada por la ejecución de los pronósticos antes mencionados. El aseguramiento de la situación financiera adecuada de la empresa puede ser comprobado directamente en los

indicadores financieros. Esto es cierto tiempo después de haber implementado los pronósticos, prediciendo financieramente es igual de indispensable que estableciendo los niveles de ventas, ya que una empresa sin liquidez va directo a la quiebra.

#### **1.3.4. Clasificación de pronósticos**

Por el tiempo que pretenden prever o bien con la antelación que se realizan los pronósticos pueden clasificarse en tres categorías.

##### **1.3.4.1. Corto plazo**

Como su nombre lo indica, los pronósticos a corto plazo buscan una ocurrencia de alta periodicidad puesto que tienen como objetivo prever información que se renueva cada poco tiempo y trabajar con datos que varían en un rango muy amplio. Los pronósticos a corto plazo varían, ya que pueden ser semanales o mensuales y como ejemplo de los mismos se pueden mencionar los pronósticos de abastecimiento de proveedores, de asignación de fuerza de trabajo a determinadas obras. Los hay también de producción y distribución de productos perecederos.

##### **1.3.4.2. Mediano plazo**

Los pronósticos de mediano plazo son aquellos que tienen como objetivo apoyar los planes operativos que abarcan desde uno hasta seis semestres. Este tipo de pronósticos están sujetos a trabajar con datos que varían en un rango mediano, puesto que ya se analizan cantidades más grandes de datos. Estos pronósticos son los ideales para las empresas que urgen planificar sus ventas futuras. También hay pronósticos de mediano plazo de tipo financiero

como los presupuestos o las planificaciones de flujos de efectivo y claro, los hay también de producción.

#### **1.3.4.3. Largo plazo**

Cuando se manejan grandes cantidades de recursos financieros es necesario trabajar con pronósticos de largo plazo, dado que los mismos deben estar distribuidos de la manera más eficiente. Estos contemplan periodos de trabajo de más de seis semestres y dependiendo el giro de la empresa pueden aplicarse de distintas maneras, como grandes despliegues de ventas de automóviles o la producción de los mismos.

Otros ejemplos son las grandes inversiones de construcción, lanzamientos de nuevos productos y la implementación de tecnología y automatización de los procesos de una empresa.

### **1.4. Modelo matemático de pronósticos**

Es el modelo basado en los principios matemáticos donde se expresa, de forma muy precisa, el proceso que concluye cuáles son los valores que serán reconocidos como futuros eventos tomando la forma de una variable en un periodo determinado a analizar.

#### **1.4.1. Técnica o método de pronósticos**

Es el algoritmo a seguir y las particularidades que se respetan para la obtención de determinado pronóstico matemático.

#### **1.4.1.1. Método de regresión**

En los métodos de regresión y correlación, para la obtención de pronósticos, se utilizan distintos análisis al juego de datos con el que se trabaja. Se incluye un análisis de correlación, el cual consiste en verificar qué tan fuerte es la relación lineal entre las dos variables y expresarla en un coeficiente en el que debe considerarse la magnitud y también el signo. Esto porque denotan la fortaleza de la relación entre las variables y el tipo de relación, respectivamente, relación donde 1 es una relación perfectamente directa.

Estos métodos incluyen análisis de regresión lineal, los cuales a través de la estadística modelan una ecuación matemática que expresará cómo se relacionan una o más variables. Estos análisis arrojan los valores que puede tomar una variable, conociendo los valores de la otra variable, dentro de estos métodos se incluyen los métodos de suavización.

#### **1.4.1.2. Modelo de series de tiempo**

El modelo de pronósticos de series de tiempo es aquel que, por medio de proyectar los datos históricos relativos al fenómeno que quiera analizarse, entrega los valores que pueden ser utilizados como los datos futuros. Este modelo funciona aun cuando no hay parámetros, ni medidas previas disponibles y es posible aplicarlo para la optimización de niveles de inventario, de mano de obra y la capacidad de producción de la empresa.

Al igual que el modelo anterior, este se basa en variables, las cuales dan la pauta para el pronóstico, este último trabaja utilizando series de tiempo con el periodo y el horizonte. El periodo representa el lapso a fijar y el horizonte expresa cuántas veces este periodo será proyectado al futuro.

#### **1.4.1.3. Modelo de datos estacionales**

Este es aquel que se utiliza cuando el juego de datos sigue un patrón repetitivo de cambio particular en cierto periodo de tiempo. Este patrón va a repetirse en las curvas de datos, pues los mismos datos están regulados por índices estacionales que expresan qué periodos son similares unos con otros.

Generalmente este modelo de pronóstico conlleva a seleccionar un método de adición o multiplicativo a manera de aproximarse a esos índices estacionales. Esto porque de los datos históricos, luego se incorporará esa estacionalidad al pronóstico para anular los efectos de ese patrón repetitivo en los datos analizados. El consumo de energía eléctrica, la venta de abrigos en invierno y las actividades de verano son claros ejemplos de datos estacionales.

#### **1.4.1.4. Modelo de familias combinadas**

Es aquel que se llevará a cabo analizando curvas en los que se denota un aumento estacional en los datos en el periodo de tiempo analizado. Dicho en otras palabras, los datos van a ser similares cíclicamente, pero irán en aumento respecto al año anterior.

Este modelo se debe transformar a un modelo cíclico lineal para trabajarlo como si fuera una familia cíclica y de esa forma obtener el pronóstico de riesgo.

### **1.4.2. Técnicas subjetivas para la obtención de pronósticos**

No importando su precisión, existen distintas técnicas para la obtención de pronósticos. A continuación se detallará la clasificación y las características principales de las técnicas cualitativas.

#### **1.4.2.1. Clasificación de métodos cualitativos**

Puede obtenerse un pronóstico cualitativo por medio de encuestas de las intenciones de los compradores. Esto es lo equivalente a un estudio de mercado y consiste en escuchar a los compradores potenciales y ver qué tan relevante sería el producto en el sentido de saciar sus necesidades y deseos. Se recopilan datos de las expectativas de la compra del mismo tales como el precio esperado, su calidad, su diseño, entre otros. La incerteza de este pronóstico significa la diferencia de una expectativa a la realidad.

Otra manera de pronosticar cualitativamente es involucrar al personal del Departamento de Ventas, si cuenta con personas capacitadas y que hacen su trabajo de manera eficiente, el pronóstico será bastante confiable. Estas personas son las que crean, fomentan y mantienen los vínculos de la empresa con el mercado. Por lo tanto, el juicio de estas personas se apega en gran medida a la realidad y los hace aptos para llevar a cabo dichos pronósticos.

Otro tipo de pronóstico cualitativo es el que es emitido por parte de los ejecutivos de la empresa, personas que conocen generalmente todos los aspectos de la empresa. El último tipo de pronóstico cualitativo es el brindado por un grupo de consultores externos expertos en el tema.

#### **1.4.2.2. Características de los pronósticos**

Las técnicas cualitativas de pronósticos tienen protagonismo en las ocasiones en que no se dispone de información histórica, los datos son escasos o si es información histórica poco confiable. Estas técnicas se basan en el criterio de la persona que pronostica y en las relaciones que logre crear entre su criterio cualitativo y su aproximación cuantitativa. En muchas empresas estos

pronósticos son realizados por los propietarios o por las personas que fundaron la misma, también puede reunirse a un grupo de profesionales con experiencia en el tema.

La información necesaria para los pronósticos cualitativos puede ser obtenida fuera de las paredes de la organización. Un ejemplo es en la cámara de comercio, en la asociación del gremio de la empresa, instituciones del gobierno, centros de investigación o la universidad.

El pronóstico cualitativo arroja rápidos resultados, no obstante tiene su incerteza en la perspectiva de sus autores, depende si es una persona optimista o pesimista. En muchas ocasiones no hay otra opción y un ejemplo de su uso puede ser el pronóstico de venta para una nueva hamburguesa en un restaurante de comida rápida.

### **1.4.3. Técnicas objetivas para la obtención de pronósticos**

Ser objetivo en un pronóstico significa ser cuantitativo, o sea, expresarse con cantidades y no con palabras. Este tipo de pronósticos siempre va a basarse en los datos históricos del fenómeno que quiere analizarse. Por ello, es posible proyectar datos precisos en el futuro gracias a la premisa de que el comportamiento de los datos históricos permanecerá al menos, hasta donde abarque el pronóstico. Existen técnicas determinísticas y técnicas estadísticas para obtener pronósticos cuantitativos.

#### **1.4.3.1. Técnicas estadísticas**

Son utilizadas actualmente para la obtención de pronósticos matemáticos, respetan la existencia de patrones, comportamientos y tendencias de las

familias de los datos que se están analizando. Consideran las transformaciones que puedan sufrir y se sujetan la posible perturbación causada por la naturaleza de los sucesos futuros.

Puede obtenerse el pronóstico al analizar estadísticamente los valores que integran la serie de tiempo. También puede obtenerse a través del razonamiento de que los datos pueden descomponerse y clasificarse, según factores identificables en una familia, factores como la aleatoriedad, la ciclicidad y la estacionariedad de los datos.

#### **1.4.3.2. Técnicas determinísticas o causales**

Son aquellas que tienen como base la identificación de la intensidad de la relación entre la variable a pronosticar y las otras variables independientes. Estas forman parte de ella gracias a la influencia que manejan sobre la misma.

#### **1.4.3.3. Clasificación de métodos cuantitativos de pronósticos**

Existen muchas maneras de clasificar a los métodos cuantitativos de pronósticos, sin embargo la más efectiva es según el procedimiento y las condiciones que maneja cada uno.

La mayoría de pronósticos matemáticos cuentan con al menos cuatro pasos primordiales, los cuales son:

- Graficar y tabular los datos históricos con los que va a llevarse a cabo la investigación. Esto a manera de ordenarlos en sus posiciones con la

mejor escala posible e identificar con certeza cómo se comporta la curva de los datos resultante.

- Se realiza un análisis preliminar o análisis primario, en el cual se cataloga el comportamiento identificado en el paso anterior y se asocia la curva de datos históricos a una de las familias de datos, ya establecidas.
- Como tercer paso se tiene el análisis principal o análisis secundario, en el cual, ya asociada la curva de datos con alguna familia, se escoge un periodo de datos reales, puede ser un año, un semestre. Con esto se proyectan los pronósticos para cada uno de los periodos con el método cuantitativo escogido, para luego hallar la diferencia entre el pronóstico calculado y los datos elegidos anteriormente y hallar un error.
- Con el método que tenga el menor error acumulado se calculará un pronóstico de riesgo, el cual será el veredicto final como proyección de datos futuros.

Considerando los pasos anteriores, la mejor manera de clasificar los pronósticos cuantitativos es según la familia de curvas con la que se asocian los datos históricos con los que fueron creados.

#### **1.4.3.3.1. Características de los pronósticos cuantitativos**

Estos siempre tendrán algún margen de error. Por eso es importante respetar el error que es aceptable para la empresa, a manera de determinar cuál pronóstico es el adecuado para trabajar.

Estos pronósticos son más confiables y precisos, si los datos con los que se trabaja se presentan en familias o en grandes grupos. Mientras más información histórica existe, la incerteza es menor y de igual forma con el periodo a pronosticar, si es corto, el pronóstico de riesgo será más preciso pues las posibles perturbaciones del futuro disminuyen.

#### **1.4.4. Serie de tiempo**

Es la secuencia de los números que puede representar una variable aleatoria, considerados en iguales intervalos en un periodo.

#### **1.4.5. Serie de tiempo estadística**

Es la secuencia de valores que encaja en la variable aleatoria considerada en iguales intervalos a lo largo de un periodo.

#### **1.4.6. Características identificables de las series de tiempo**

A manera de simplificar el análisis y estudio de los datos de una serie de tiempo, se pueden fraccionar en propiedades que se describen a continuación.

##### **1.4.6.1. Estacionariedad**

Es la propiedad que expresa qué tantas consecuencias sufren sus cualidades y comportamientos por los cambios de originados en el curso natural del tiempo.

#### **1.4.6.2. Tendencia**

Se refiere a la propiedad, conformada por el incremento o decremento en los datos, de la serie de tiempo en un periodo amplio. Esta propiedad señala el potencial que tienen los valores de la serie para aumentar o disminuir.

#### **1.4.6.3. Estacionalidad**

Se refiere al patrón de cambio que se repite en los datos históricos periodo con periodo. La variación estacional es generalmente notable en un año o menos y gracias a esto es predecible.

#### **1.4.6.4. Ciclicidad**

Es la propiedad de las series temporales que se refiere al fenómeno que hace variar los valores numéricos de una característica a otra y viceversa, por ejemplo en la fluctuación de las ondas senoidales. Para fines conceptuales de pronósticos de ventas puede asociarse la ciclicidad a temporadas de venta altas y bajas, que se repetirán en la misma fecha.

#### **1.4.6.5. Aleatoriedad**

Propiedad de las series temporales que hace referencia a la intervención del azar en el comportamiento de los valores numéricos. Es la calidad de un suceso de ser impredecible.

### **1.4.7. Clasificación de familias de datos en la serie de tiempo**

Las familias de datos con las que es posible asociar los distintos comportamientos de las curvas en las series temporales han sido previamente establecidas y se describen a continuación.

#### **1.4.7.1. Familias estables**

Estas se asocian a las curvas de datos que con el transcurso del tiempo no tienen una variación prominente, sino se mantienen estables en su comportamiento. Los cambios entre periodos de tiempo son muy pequeños.

#### **1.4.7.2. Familias de regresión**

Se dice de las curvas conformadas por grupos de datos, que a lo largo de la serie temporal, presentan un constante aumento o decremento en su valor numérico.

#### **1.4.7.3. Familias cíclicas**

A diferencia de las curvas ascendentes, estas familias de datos presentan un comportamiento cíclico. Se caracterizan por ello y son comunes de demandas cíclicas de algunos productos, como por ejemplo la ropa para clima cálido se vende el mes de marzo, todos los años y la ropa de invierno se vende justo al comenzar el invierno, todos los años.

#### **1.4.7.4. Familias combinadas**

Primordialmente las familias combinadas se asocian a juegos de datos cuyo comportamiento responde a cierto ciclaje en la serie temporal. Al mismo tiempo presenta un aumento en el valor numérico de los datos, literalmente es la familia ascendente combinada con la familia cíclica.

#### **1.4.8. Medidas de precisión de pronósticos matemáticos**

A manera de expresar la precisión de un pronóstico cuantitativo, se maneja un error y está presente en todos y cada uno de los pronósticos matemáticos, ya sea en mayor o menor margen.

##### **1.4.8.1. Error (Alfa)**

Error mediante el cual se puede cuantificar la eficacia de un pronóstico matemático y se obtiene a través de la comparación de los valores pronosticados con los valores reales históricos. El error es representado comúnmente con la letra griega alfa y se refiere a qué tan lejos se espera que esté el pronóstico de la realidad.



## **2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**

Se muestra la información que ha sido hallada a la fecha en el Departamento de Ventas de la Corporación Shaddai Jireh y es vital para el conocimiento y fundamentación del desarrollo de los pronósticos matemáticos de ventas en el departamento correspondiente.

### **2.1. Descripción de la venta actual**

Desarrollando la investigación correspondiente se hallaron distintos tipos de procedimientos de ventas. Sin embargo es posible clasificarlas en las siguientes categorías:

- Las ventas mayoristas: han sido identificadas en la Bodega Central de la Corporación que está ubicada en la capital del país. Es el único lugar de la Corporación en el cual se cuenta con la infraestructura indispensable para el despacho de pedidos de mediana y gran magnitud.

Investigando más a fondo se ha llegado a que la distribución mayorista de la empresa se basa en prendas básicas de una sola marca. Se da como consecuencia de la complejidad de obtener la autorización correspondiente de los proveedores para vender al por mayor. Sin embargo, la Corporación es un distribuidor autorizado de la marca A en el país y tiene la posibilidad de vender algunos productos al por mayor.

En estas ventas se negocian, la mayoría de veces, prendas elementales y básicas como pantalones. Se busca abastecer a la cartera de clientes,

mismos que continúan trabajando en la cadena de distribución de la mercadería.

- Las ventas minoristas o al detalle: este tipo de venta es utilizado en las tiendas ubicadas en el interior del país, en Quetzaltenango y Mazatenango. La descripción de las ventas de estas tiendas encaja en la clasificación de minoristas, ya que son tiendas multimarca que colocan el producto directamente en el mercado y a consumidores finales. Los compradores siempre son personas particulares y no otros vendedores o distribuidores como en el caso de las ventas mayoristas.
- Las ventas personales: han sido identificadas también en la Corporación, pero como un común denominador de las transacciones mayoristas y minoristas. En toda venta realizada en la empresa entran en juego las dos partes participantes y llegan al acuerdo y al cierre de la venta. Esto por medio de colaboradores que brindan atención personalizada al cliente y con una calidad monitoreada por el mismo Departamento de Ventas, que recibe las quejas y observaciones de los clientes atendidos y retroalimenta al equipo.

### **2.1.1. Tipo de producto**

Debido a que el giro de esta Corporación es la distribución autorizada de la mercadería para varios puntos de venta, se maneja una sola clasificación del producto y es por su fabricante. Las prendas y accesorios son manufacturadas por cuatro marcas reconocidas a nivel mundial y que tienen como centro de distribución la ciudad de Panamá.

### **2.1.2. Clasificación interna del producto**

La alta calidad de las prendas de vestir y accesorios que la Corporación procesa como mercadería, es un factor común de las cuatro marcas que se distribuyen. Tomando esto, el Departamento de Ventas ha manejado la clasificación interna de los productos por marca, pues cada fabricante cuenta con peculiaridades en sus productos.

Es importante mencionar que entre las marcas identificadas se manejan fuertes criterios de diferenciación, ejemplos de esto son los materiales del producto o su diseño particular. Existen prendas básicas, que son parte de una línea de productos invariables temporada tras temporada; se manejan estilos establecidos y no sujetos a cambios y se cuentan con colores básicos. También se manejan las prendas de vestir de la temporada, que es la mercadería que las marcas ofrecen y está sujeta la moda y a las tendencias actuales.

### **2.1.3. Proceso de venta**

Primeramente se recibe el producto en Guatemala de manos de la empresa que transporta la mercadería del embarque procedente de Panamá. Se verifica que se reciba lo indicado en la factura presentada y se ingresan los bultos de mercadería a la Bodega Central. Luego de esto, el Departamento de Compras realiza un prorratio destapando las cajas y desempacando bultos que contienen el producto recibido.

A partir de aquí se procede a la clasificación de la mercadería. Esta es llevada a cabo en un área determinada para dicho procedimiento y se verifica que las cantidades y los códigos coincidan con la factura y lo físico. Luego se

reciben los precios brindados por el Departamento de Compras y se procede a etiquetar las prendas con su respectivo código y precio al público.

Luego, la mercadería tiene dos posibles rumbos, la venta al por mayor en Bodega Central o en su defecto, el abastecimiento de las tiendas de la empresa en el interior del país. Para ambos casos se ha observado el proceso llevado a cabo y se describe a continuación.

#### **2.1.3.1. Descripción del proceso en Bodega Central**

Para las ventas mayoristas realizadas en las oficinas de la Bodega Central se presenta toda la cartera de clientes mayoristas en fechas determinadas por la Corporación. También en ferias diseñadas para recibir a estos clientes, donde se hacen demostraciones de los productos de cada marca y se toman sus pedidos.

El producto de mayoreo es almacenado en un lugar determinado en la bodega. En los días posteriores, a la atención de un cliente mayorista, se consulta su estado financiero en el departamento correspondiente. Esto para verificar su solvencia y su capacidad de pago para luego confirmar su pedido y hacer el envío correspondiente.

#### **2.1.3.2. Descripción del proceso en tiendas**

La misma mercadería recibida desde Panamá se despacha también en las tiendas multimarca propiedad de la Corporación en el interior del país. Aquí se surte la mercadería cuando ha finalizado el proceso anterior y su debido embalaje y preparación para su envío.

En las tiendas se recibe la mercadería, se chequea que lo recibido desde la Bodega Central coincida con códigos y cantidades. Si está todo correcto se ingresa al sistema a través de una base de datos que se envía junto al pedido.

Luego de esto, se le coloca el pin de seguridad a cada prenda y se ubica en la tienda según lo determinado por el Departamento de Ventas de la Corporación. Para la venta minorista el proceso es simple, las prendas de vestir se muestran en las instalaciones de cada tienda y la fuerza de ventas recibe a los clientes finales. Se atienden, asesoran y al cierre de la venta, se ingresa al sistema la transacción y se facturan.

#### **2.1.4. Descuento en ventas**

En las tiendas Boutique Jireh se cuenta con un descuento permanente del 10 % a los clientes finales minoristas en todas las prendas. Además, se tienen tiempos de oferta al final de cada temporada, donde pueden presentarse descuentos desde 30 % hasta el 70 % del valor de las prendas seleccionadas.

Para los clientes mayoristas aplica solamente un tipo de descuento sobre la venta. Este se relaciona al tiempo de pago de la mercadería por parte del cliente y puede variar según las condiciones de la transacción.

#### **2.1.5. Costo de venta**

En la actualidad, el Departamento de Ventas de la Corporación no ha determinado los costos de venta que incurre para la venta al por mayor, ni para la venta al detalle. No se cuenta con ninguna información al respecto y no posee método alguno para la determinación de dichos costos, por ello solo se

monitorean los gastos indirectos de este proceso tales como los costos de envío y otros.

## **2.2. Historial de ventas**

En la Empresa se ha encontrado un registro de las ventas de hasta cinco años pasados. Este será el punto de partida para obtener los pronósticos matemáticos que se necesitan para aumentar las utilidades, ya que se ha encontrado un proceso adecuado para el levantamiento de los datos.

### **2.2.1. Al por mayor**

Por parte del Departamento de Ventas se maneja una tabla dinámica consolidada anual de ventas al por mayor de una única marca. Esta es alimentada con datos brindados por el sistema SAP e información verificada por el Departamento de Contabilidad y por los altos mandos de la organización.

### **2.2.2. Al detalle**

Para las ventas al detalle se procede de la misma manera que las ventas al por mayor. Lo diferente es consolidar un solo archivo que contiene los datos de venta históricos completos de las cuatro marcas vendidas, en cada tienda en el interior del país.

### **2.2.3. Comparación de ventas**

A manera de crear una comparación entre las ventas de las tiendas ubicadas en el interior del país, el Departamento de Ventas utiliza tablas comparativas. El objetivo es identificar cuál es su punto de venta más

importante y cuál es el más débil para enfocarse en ellos. Se han hallado también comparaciones entre las ventas al detalle y al por mayor con el objetivo de identificar cuántas veces es mayor el volumen de ventas al mayor y trazar metas para el siguiente año, para guardar la relación.

#### **2.2.4. Estadísticas**

Por parte de la Corporación, actualmente la estadística no tiene ninguna aplicación para los datos históricos. El trabajo llevado a cabo por el Departamento de Ventas, sobre dichos datos, es totalmente empírico y con objetivos de documentación y reporte a Gerencia, utilizando pautas brindadas por el Departamento de Contabilidad.

### **2.3. Pronósticos cualitativos utilizados actualmente**

A la fecha, el Departamento de Ventas no cuenta con ningún método matemático de obtención de pronósticos de ventas. Se trabaja con pronósticos cualitativos, mismos que por su subjetividad, manejan grandes porcentajes de incerteza. A continuación se describe lo hallado en la Corporación respecto a este tema.

#### **2.3.1. Descripción**

Considerando la carencia de procedimientos matemáticos, para obtener los pronósticos de ventas en la empresa, se procede a investigar las técnicas subjetivas que son utilizadas actualmente por parte del Departamento de Ventas.

Generalmente las compras de mercadería a proveedores en Panamá se llevan a cabo respetando el análisis cualitativo de ciertos factores. Estos tienen influencia al momento de la colocación del producto en el mercado, tales como la temporada actual, situación climática del país, tendencias de moda en las regiones de presencia, las costumbres y cultura de los clientes potenciales. Incluso algunas veces se realiza un cálculo superficial basado en las ventas históricas; todo esto en un procedimiento empírico que utiliza poco la matemática.

### **2.3.2. Método utilizado**

Actualmente, los encargados de compras tienen la última palabra al momento de seleccionar con qué productos va a abastecerse la Corporación. Sin embargo, se ha identificado el método cualitativo utilizado y puede describirse como una mezcla algunos de los determinados en el capítulo uno.

Es un pronóstico cualitativo ejecutivo, ya que las compras son realizadas por los propietarios y fundadores de la Corporación. Ellos simultáneamente, conforman la Gerencia y proveen un criterio al momento de realizar las compras, pues conocen todos los aspectos de la empresa. Las compras además de tener base en criterio ejecutivo, lo tienen en el criterio de la fuerza de ventas, ya que estos colaboradores también brindan sus opiniones a los encargados de compras en rápidas entrevistas.

### **2.3.3. Desempeño de pronóstico**

Según lo investigado en el Departamento de Ventas, el método cualitativo que ha sido utilizado, desde los inicios de la operación mercantil de la Empresa, tiene un desempeño poco aceptable y con mucho que mejorar. Muchas veces

tanto los clientes mayoristas, así como los minoristas, se muestran satisfechos. Sin embargo, al final de cada temporada las cantidades de prendas que deben rematarse para lograr colocarlas en el mercado son altas.

#### **2.3.4. Precisión de pronósticos**

Es utilizado repercutiendo directamente en el aumento o disminución de diversos costos operativos así como del número de clientes satisfechos. Algunos ejemplos de costos, susceptibles a la precisión del pronóstico de ventas utilizado, son los costos de mercadotecnia por el despliegue de campañas de la temporada de oferta y liquidaciones. También los costos de manejo de inventario, por mantener en bodega la mercadería que no fue colocada en el mercado a su debido tiempo y los costos de envío hacia el punto de venta, donde será ofertado el producto a liquidar.

Según el Departamento de Ventas, el actual método cualitativo utilizado para obtener pronósticos de ventas cuenta con una precisión aproximada de 50 %, si se compara con lo que se logra colocar en el mercado en realidad.

#### **2.4. Método actual de compra**

Los proveedores que suministran la mercadería a la Corporación tienen sus sedes ubicadas en la capital de Panamá, desde donde distribuyen el producto a todos los mayoristas de América Latina y de las islas del Caribe.

##### **2.4.1. Descripción del proceso**

Cada marca tiene diferentes tiempos de presentación en sus colecciones por temporada. Las marcas representadas con las letras C y D, constan de

cuatro colecciones anuales, mientras que las marcas representadas con las letras A y B constan de dos colecciones anuales.

El proceso de compra de mercadería da inicio cuando, en cada temporada de la marca trabajada, desde las oficinas de cada proveedor en Panamá, se notifica a las oficinas centrales de la Corporación Shaddai Jireh la fecha en que se recibirá en aquel país a los encargados de compras de la empresa. Esto ocurre un máximo de doce veces en las que el personal de compras viaja a dicho país. En algunas ocasiones las fechas de distintos proveedores están cercanas o coinciden y se puede aprovechar un viaje para más de una cita.

Luego del aviso dado por parte de los proveedores a los encargados de compras, estos deben confirmar su asistencia a las citas establecidas. Después se procede a obtener los boletos de transporte aéreo y el resto de preparación corre por cuenta de las personas que realizarán las compras.

Ya en las oficinas de cada proveedor se realizan demostraciones de los productos a los encargados de compras y estos determinan cuáles y cuántas prendas de vestir y accesorios serán necesarios. Para abastecer a la Corporación se procede a realizar el pedido ahí mismo en las sedes de los distribuidores.

El Departamento de Compras de la Corporación elige a la entidad que será contratada para brindar el servicio de transporte de la mercadería comprada en Panamá. Desde aquel país, la carga consolidada es enviada por barco, teniendo un *leadtime* a la aduana guatemalteca de dos a tres semanas. Por lo regular, los trámites aduaneros registran un tiempo mínimo de cuatro semanas.

Habiendo transcurrido este período y contando con la carga ya libre en la aduana guatemalteca, la empresa contratada se encarga de la logística y transporte hasta la Bodega Central. Aquí se recibe el producto, se revisa y se comienza a procesar.

#### **2.4.2. Procesos de órdenes**

La orden de compra es ejecutada por el Departamento de Compras con una única modalidad, se recibe de parte de los encargados de compras, la copia del pedido que otorga el proveedor. Por otro lado se espera la factura que llega junto a la mercadería, mientras que los recursos financieros para solventar la compra son previamente asignados. Luego el mismo Departamento inicia sus labores con el prorrateo de precios y los procedimientos ya mencionados.

#### **2.4.3. Tiempos de reabastecimiento**

Este es variable y se relaciona con la marca con la que se trabaje. El tiempo para las marcas representadas por las letras C y D es la mitad del tiempo de manejo para las marcas representadas por las letras A y B. Ambos tiempos dependen del comportamiento de las ventas.

#### **2.4.4. Crédito de compras**

El crédito sobre las compras de la Corporación está sujeto únicamente al criterio de cada uno de los proveedores. Estos analizan el estado financiero de la empresa y observan el récord crediticio de la misma. Estos deciden qué porcentaje de crédito otorgar y con qué modalidades de pago. Por esto, los créditos son variables en el Departamento de Compras.

#### **2.4.5. Costos de compra**

En la actualidad, los costos de compra no han sido establecidos de manera exacta. Sin embargo se tienen en consideración algunos costos indispensables para la realización de las compras con los diferentes proveedores. Por ejemplo, los costos de los boletos del transporte aéreo, el hospedaje de los encargados de compras en Panamá y el costo del transporte de la mercadería de la aduana guatemalteca hacia la Bodega Central. Estos se toman en cuenta directamente al realizar el prorrateo de precios que se entregará a bodega.

#### **2.5. Inventarios**

Respecto al manejo de inventario y al inventario, se obtuvo del Departamento de Bodega la siguiente información.

##### **2.5.1. Método actual de inventarios**

Actualmente la Corporación no cuenta con ningún modelo específico ni algoritmo determinado para el manejo físico de su mercadería. Su manera de controlar la disponibilidad de producto es considerando la necesidad que vayan presentando las tiendas y los clientes mayoristas a través de sus pedidos.

Por otro lado, para la distribución a las tiendas se busca evitar un *stock* voluminoso a manera de disponer siempre lo necesario y para la distribución al por mayor se mantiene en disponibilidad solo producto básico de las marcas.

### **2.5.1.1. Niveles de inventario**

Estos aún no han sido establecidos con exactitud. Sin embargo, el Departamento de Bodega proporcionó la información de que se mantienen al menos seis mil prendas de las cuatro marcas trabajadas, entre mercadería para vender al por mayor y para surtir las tiendas.

## **2.6. Mercadería y pedidos**

De lo referente al manejo y a la logística aplicada a la mercadería por parte de la Corporación, tanto de proveedores a la Bodega Central, como de la Bodega Central a clientes mayoristas, se ha recopilado la siguiente información.

### **2.6.1. Procedimiento de reabastecimiento**

La principal característica de este procedimiento yace en la dependencia de la empresa que se identifica hacia los proveedores. En algunas ocasiones el producto que este ha facturado ni siquiera se encuentra en su inventario, por lo que el reabastecimiento de la Bodega Central depende de los tiempos que ellos manejen. Para el ingreso de mercadería se tienen en consideración la entrada de órdenes completas y también la entrada de órdenes fraccionadas.

Según datos históricos del Departamento de Bodega ingresan mercadería en siete u ocho ocasiones al año por cada proveedor. La Corporación también tiene parte de responsabilidad en el procedimiento de reabastecimiento, ya que si hay saldos pendientes de cancelar, los pedidos pueden retrasarse.

### **2.6.2. Envíos**

Los envíos de mercadería que efectúa la Corporación para abastecer a sus clientes mayoristas y para surtir sus tiendas, son procedimientos que se mantienen estrictamente vigilados. De esto depende muchas veces la fidelidad de sus clientes.

Generalmente la Bodega Central se encarga de la logística del envío de la mercadería a sus clientes mayoristas, sin embargo, el costo del servicio de envío utilizado va incluido en el precio de venta. Mientras que el costo de los envíos de mercadería, para surtir las tiendas, es absorbido por la misma Corporación.

### **2.6.3. Devoluciones**

La política de devoluciones de mercadería que maneja la Corporación es estricta. Solo se aceptan devoluciones de clientes mayoristas o de las tiendas en el interior si la mercadería presenta defectos de fábrica o si se entregó algo que no fue solicitado en el pedido.

### **2.6.4. Distribución**

En su eslabón en la cadena de distribución, la Corporación tiene una gran responsabilidad en cuanto a la eficiencia y eficacia de la distribución. En este aspecto se observa un alto estándar de calidad.

Desde que el cliente realiza la orden, se le informa el estado de su pedido y se le da un periodo aproximado de entrega, el cual varía. De tener

disponibilidad en bodega, el producto que el cliente mayorista compra, se le hace llegar en un máximo de dos días a la localización que este indique. Mientras que para las tiendas se trabaja con un tiempo de un día después del pedido.



### **3. PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR LOS PRONÓSTICOS MATEMÁTICOS**

En el proceso de la obtención de pronósticos matemáticos de ventas es posible tomar múltiples caminos pues deben tomarse decisiones y un curso de acción particular según se vaya avanzando en el proceso. Razón por la que no se debe aplicar un mismo proceso de obtención de pronósticos a datos históricos provenientes de ventas de diferentes productos o mercados. Cabe señalar que el único común denominador de todos los pronósticos matemáticos de ventas es que poseen un algoritmo marcado por una serie de acciones que son identificadas generalmente con tecnicismos dentro del ámbito profesional del control de la producción.

Dichas acciones llevan a obtener la valiosa información de la cual se espera apego a la realidad y que en el grado de su calidad permiten prever las situaciones desconocidas del futuro. El paso a paso de dicho algoritmo se ve condicionado fundamentalmente por la familia a la que pertenezcan los datos históricos de los que se alimenta el proceso. El mismo se detalla a continuación e identifica, establece y propone el modelo matemático que se adecúa mejor a los grupos de datos encontrados en la Corporación Shaddai Jireh.

#### **3.1. Método a evaluar para el modelo de pronósticos**

Tal como fueron descritos en el capítulo anterior, los juegos de datos históricos utilizados para obtener un pronóstico de riesgo presentan características peculiares. Los datos brindados por el Departamento de Ventas

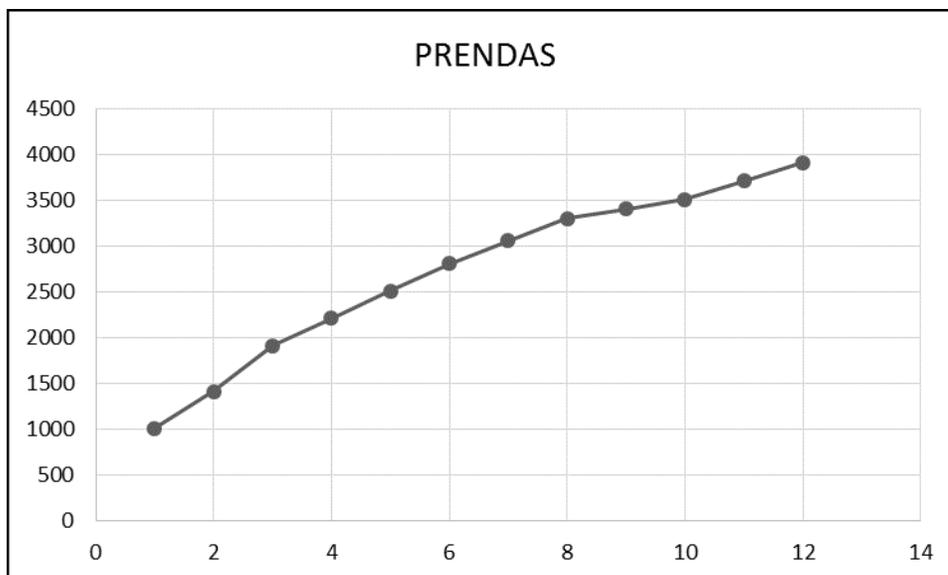
de la Corporación, tanto de las ventas al por mayor como de cada tienda al detalle, presentan efectivamente sus propias cualidades y cantidades.

Las mismas van a determinar el modelo matemático y método a elegir para hacer más efectivo el pronóstico de riesgo.

### 3.1.1. Método de regresión

A lo largo del tiempo, en las familias de datos de todo tipo de ventas se han logrado identificar numerosas tendencias, patrones y demás cualidades, eso las hace únicas. El método de regresión es aplicado a un cierto tipo de familias de datos y es a las familias que presentan una curva que posee aumentos o disminuciones constantes, razón esencial para establecer que los datos carecen de estabilidad.

Figura 5. Curva de familia de regresión

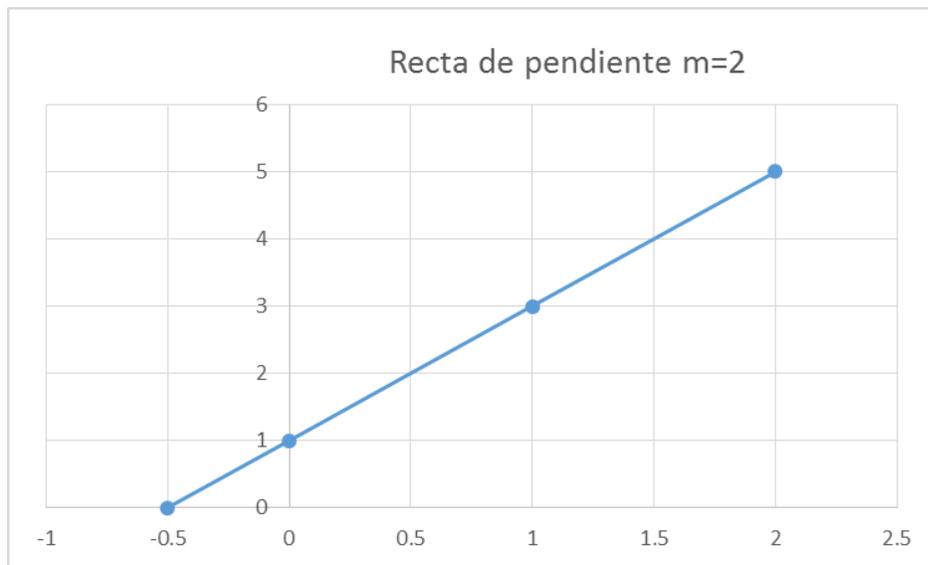


Fuente: elaboración propia.

En este método se aplican distintos tipos de regresiones estadísticas a los datos basándose en la fórmula de una recta que es la siguiente:

$$Y = A + BX$$

Figura 6. **Gráfica de ejemplo de una recta**



Fuente: elaboración propia.

Esto con el objetivo de despreciar el largo tiempo que tarda el modelo de familias estables en responder a los cambios bruscos, de aumento o decremento, que se presentan de una familia de datos no estable. Luego de identificar la regresión que arroje el menor error acumulado en el pronóstico de evaluación, se procede a utilizar la misma para crear el pronóstico de riesgo.

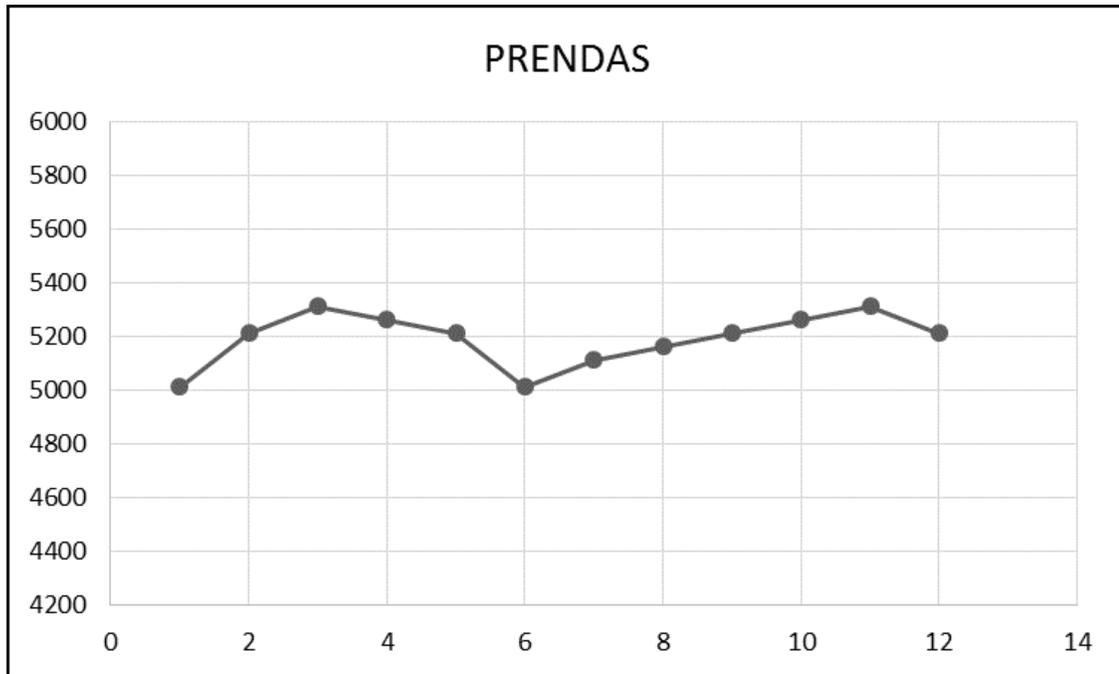
Dicho lo anterior, este método matemático queda descartado para aterrizar en un pronóstico de ventas para la Corporación Shaddai Jireh. Esto porque no se apega a lo que fue hallado en las familias de datos de ventas históricas.

### **3.1.2. Modelo de series de tiempo**

Para proceder a obtener un pronóstico de ventas con este tipo de modelos matemáticos es indispensable haber determinado que la familia de datos históricos a utilizar presente un comportamiento estable. Se dice que un grupo de datos posee estabilidad si cumple con la condición de que sus elementos no varían en gran magnitud los unos de los otros, he ahí donde se ganan su nombre, familias de datos estables.

El modelo descrito es utilizado para los grupos de datos que no se ven afectados por ninguna situación. Fue creado para obtener pronósticos matemáticos partiendo de datos que no se alteran ni con el paso del tiempo, ni con cambios en las estaciones climáticas por ejemplo. Es un modelo especial para los datos que van a mantenerse dentro de los mismos pequeños rangos de variación.

Figura 7. **Curva de familia de series de tiempo**



Fuente: elaboración propia.

Partiendo de lo anterior, se hace posible descartar este modelo matemático para la obtención de pronósticos matemáticos en la Corporación Shaddai Jireh. Considerando que los comportamientos hallados en las ventas históricas carecen de estabilidad.

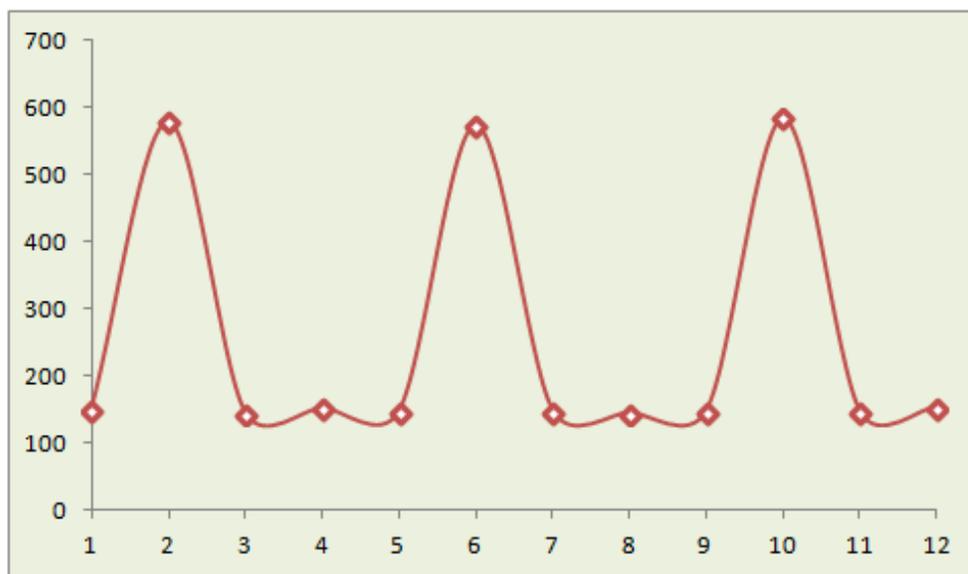
### 3.1.3. **Modelo de datos estacionales**

Otro de los modelos matemáticos establecidos previamente para obtener pronósticos de ventas es el que se aplica y funciona con grupos de datos que sufren un fenómeno bastante peculiar. Las familias de curvas que se obtienen a partir de estos grupos, a diferencia de las curvas estables y ascendentes,

respetan patrones excelsos de repetición en la frecuencia y el tiempo en que fueron recogidos de las situaciones reales acontecidas en el pasado.

El modelo de datos estacionales es aplicado exclusivamente a familias de curvas cíclicas y es posible identificar las mismas, ya que los grupos de datos que las forman guardan estrecha relación horizontal entre sus elementos. Por ejemplo, la cantidad de cervezas vendida en el mes de diciembre de un año será por muy poco, distinta a la cantidad vendida en el mismo mes del año siguiente o del anterior.

Figura 8. **Gráfica de ejemplo del comportamiento estacional en datos de demanda de útiles escolares en los meses del año**

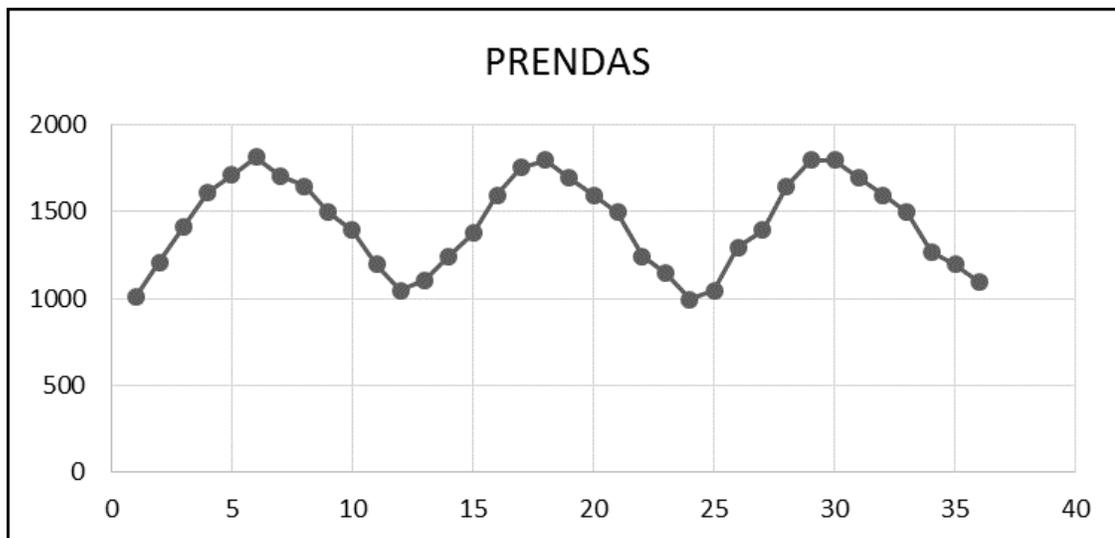


Fuente: *Comportamiento estacional de la demanda.*

<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%C3%B3stico-de-ventas/variaci%C3%B3n-estacional-o-c%C3%ADclica/>

Consultado: agosto de 2015.

Figura 9. **Curva de familia de datos estacionales**



Fuente: elaboración propia.

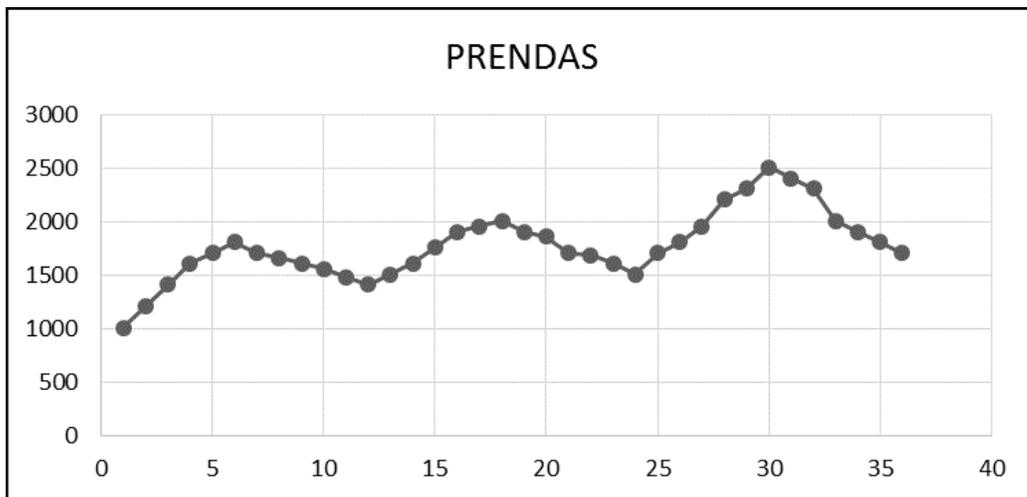
Es indispensable señalar que en las ventas históricas de la organización, donde se lleva a cabo esta investigación, se han identificado primordialmente comportamientos cíclicos. Los datos recopilados por el personal de ventas y el sistema de facturación e inventario de la empresa muestran cambios repetitivos en las frecuencias de levantamiento de datos trabajadas. Se repite la historia año tras año y se ha determinado que sus variaciones se ven estrechamente relacionadas al cambio de las dos estaciones climáticas. En Guatemala y a fechas festivas como por ejemplo la Semana Mayor y el fin de año.

Haciendo hincapié en lo señalado, se propone tomar en cuenta este modelo matemático por considerarse aceptable para obtener los pronósticos de ventas en la Corporación.

### 3.1.4. Modelo de familias combinadas

En el control de la producción existe un modelo más para la obtención de pronósticos matemáticos. Es el modelo que asiste a los ingenieros para prever situaciones futuras cuando se cuenta con una demanda con cierto patrón de repetición al igual que en las curvas de demandas cíclicas, pero agregando también altos rangos de variación entre los mismos datos de diferente año.

Figura 10. Curva de familia combinada



Fuente: elaboración propia.

El modelo establecido para familias de curvas combinadas se ajusta exclusivamente a grupos de datos que guardan relación horizontal año con año, al mismo tiempo guardan relación de crecimiento o disminución verticales. Dicho en otras palabras, trabaja con curvas cíclicas ascendentes o descendentes, y se concluye que pudiera usarse este modelo matemático para la obtención de pronósticos en algún momento.

## **3.2. Metodología para cálculo de pronósticos**

Como se indicó al inicio de este capítulo, se examinan las diferentes familias de curvas a las que pertenecen los grupos de datos y el modelo matemático a utilizar. Se propone a continuación la metodología para la obtención de pronósticos matemáticos. Para el Departamento de Ventas de la Corporación Shaddai Jireh, S. A.

### **3.2.1. Recolección de información**

En el Departamento de Ventas de la organización fueron hallados ciertos procedimientos para la recolección de información y levantamiento de datos de ventas. Se propone mantener esta etapa del proceso de la misma manera ya que se ha identificado sólida consistencia en los datos históricos recopilados y se han verificado las fuentes directas de información.

Por otra parte se ha confirmado que es información auditada mes a mes por el gerente financiero de la Corporación, así como por toda la Junta Directiva del ente mercantil en sesiones ordinarias año con año y en sesiones extraordinarias con cierta frecuencia. Habiendo considerado lo anterior se procede a describir el proceso a mantener.

La recolección de datos de ventas se lleva a cabo día con día, con apoyo del sistema de software de inventario y facturación, mismo que cuenta con respaldo y comunicación directa al servidor central ubicado en la ciudad de Guatemala. Esta información se verifica mediante el cuadro físico de inventario por parte del personal de ventas en cada ubicación, personas a quienes se delega esta responsabilidad y deben informar de inmediato cualquier anomalía.

Luego la información se agrupa en un reporte mensual por cada punto de venta. Hay reporte tanto de la Bodega Central que atiende ventas mayoristas como de las dos tiendas al detalle en el interior del país. Dichos reportes son recibidos y consolidados en una sola tabla dinámica por el supervisor de la fuerza de ventas, quien luego la hace llegar al Departamento de Contabilidad y a los mandos superiores.

### **3.2.2. Análisis de datos**

Es el fundamento de un pronóstico matemático. Es equivalente a los cimientos en la construcción de un gran edificio, esta etapa se describe como analizar los grupos de datos históricos que se van a tomar como recursos para la obtención del pronóstico mismo. Se procede a identificar la familia de curvas a la que pertenece el grupo de datos y como consecuencia, determinar el modelo matemático adecuado, para obtener el pronóstico de riesgo.

### **3.2.3. Determinación del análisis primario**

El objetivo principal del análisis primario es confirmar rápida y cualitativamente las familias de curvas a las que podría pertenecer el grupo de datos con el que se va a obtener el pronóstico. Busca evitar la pérdida de tiempo en la que se incurriría, si se comienza a crear un pronóstico con el modelo matemático equivocado. Para el análisis primario se propone la utilización de Microsoft Excel en cualquiera de sus ediciones, ya que gracias a este software es posible crear gráficos en dos dimensiones y a partir de estos, observar los patrones y comportamientos de la curva de datos para continuar con el proceso.

#### **3.2.4. Determinación del análisis secundario**

Cuando en el análisis primario de los datos no se tenga una familia de curvas identificada con claridad y seguridad, se utilizará el criterio del encargado de realizar los pronósticos matemáticos en la organización. Para llevar a cabo un análisis secundario al juego de datos históricos con el que se cuenta.

A este análisis secundario se le conoce como pronóstico de evaluación. Se lleva a cabo a manera de determinar sólida y cuantitativamente cuál será el modelo matemático más eficaz para aplicar y obtener un pronóstico de riesgo de mayor calidad, por consiguiente, con mayor porcentaje de certeza. El objetivo de este análisis no es más que determinar rotundamente qué camino va a tomarse para el proceso venidero analizando cuál de los dos modelos arrojó un menor error en su prueba con algunos datos históricos.

#### **3.2.5. Determinación de resultados**

El resultado final en el proceso de obtención de un pronóstico matemático de ventas que se conoce como pronóstico de riesgo. Esto debido a que es un resultado sobre el cual se tomará un riesgo, pues es la información que se utilizará como base para planeación en la organización.

Los resultados se obtienen luego de aplicar el método que fue determinado como el más eficaz, ya sea en el análisis primario de manera temprana o bien en el análisis secundario. En esta etapa del proceso, a diferencia del análisis secundario, se propone aplicar el modelo matemático a la totalidad de los datos históricos y el producto de dicha acción será nuestro resultado, el cual manejará también un grado de error.

Se propone presentar los resultados por medio de un reporte firmado por el encargado de los pronósticos matemáticos y el supervisor de ventas. Este será dirigido a las mismas personas que manejan los datos históricos de ventas, pero añadiendo al Departamento de Compras de la organización.

### **3.2.6. Análisis de error**

Definiendo la palabra error como la diferencia del dato pronosticado respecto al dato real de venta, se propone llevar a cabo un análisis de error de todos los pronósticos matemáticos de ventas que sean llevados a cabo en la Corporación.

La manera de evaluar el error en un pronóstico de riesgo es realizando un contraste entre el dato real de venta que se obtuvo y el dato que había sido pronosticado para ese tiempo. Por lo que al final de cada periodo, que ya se haya pronosticado, se evaluará el error para retroalimentar el proceso así como a la persona encargada de obtener los pronósticos. Esto con el fin de buscar reducir el mismo.

### **3.2.7. Determinación del modelo adecuado**

Al finalizar la primera obtención de pronósticos matemáticos en la implementación de la propuesta en la Corporación y tomando en cuenta el respectivo análisis del error. Después de tener a la vista los datos históricos de muchos años y dada la naturaleza del giro del negocio y de la continuación de la organización en el mismo a futuro, se propone fijar como seleccionados dos modelos matemáticos de familias de curvas. Esto con el objetivo de eliminar la evaluación de modelos matemáticos que definitivamente no apliquen a los datos de ventas de esta organización.

### **3.2.8. Periodicidad del proceso**

Para el proceso de obtención de pronósticos matemáticos de ventas se propone una frecuencia anual por cada marca manejada. Esto debido a que el proceso se atiene a la información recolectada previamente por el personal de ventas en la organización y se realiza a través de un desarrollo ya establecido, al cual se le audita por parte de los altos mandos, por entes externos y también por parte del Departamento de Contabilidad de la Corporación.

### **3.3. Control del proceso**

Se propone observar el funcionamiento del proceso de obtención de pronósticos matemáticos de ventas. Debe tener cierto monitoreo para asegurar su calidad y que el producto final, o sea, los pronósticos de riesgo, cumplan las expectativas de la Corporación como cliente del proceso. Para ello, se propone lo siguiente.

#### **3.3.1. Control de calidad de los pronósticos matemáticos**

La calidad de los pronósticos matemáticos de ventas es mensurable. Se propone aplicar un indicador a cada pronóstico totalmente finalizado, procediendo en el siguiente orden.

Luego de analizar el error del pronóstico, se relacionará a un valor cualitativo en una escala propuesta a continuación. Se utilizará el criterio del encargado de llevar a cabo los pronósticos y de su supervisor. Lo etiquetarán con una figura circular de un color, según la variación de los datos teóricos respecto a los datos reales de venta. Esto con el objetivo de retroalimentar el

proceso a partir del estudio y análisis de los peores pronósticos en este control de calidad.

Se propone la siguiente escala para control de calidad.

Tabla I. **Control de calidad de pronósticos**

<b>Rango de Variación Dato Teórico vs Dato Real</b>	<b>Indicador y etiqueta</b>
De 0 % a 10 %	Excelente (etiqueta azul)
De 11 % a 20 %	Bueno (etiqueta verde)
De 21 % a 50 %	Malo (etiqueta amarilla)
De 51 % a 100 %	Deficiente (etiqueta roja)

Fuente: elaboración propia.

### **3.3.2. Eficacia de los pronósticos matemáticos**

La eficacia de los pronósticos matemáticos de ventas se verá reflejada en el grado de aumento de utilidades de la Corporación. Un pronóstico será eficaz en la medida en que las utilidades, por ventas, aumenten en un periodo igual al de aplicación del proceso propuesto, es decir, un año de operación.

Para control, de lo antes mencionado, se propone utilizar la comparación porcentual de las tablas consolidadas dinámicas de ventas anuales anteriores a los pronósticos y posteriores a la implementación de los mismos. Estas tablas, actualmente, se recopilan año con año, en la organización a través de un proceso ya establecido.

### 3.4. Funciones a ejecutar por Departamento de Ventas

Se propone que el Departamento de Ventas de la Corporación, al contar con nueva información confiable de ventas futuras, convoque a una reunión a realizarse en el primer mes del año. En ella, se hará entrega de los pronósticos matemáticos trabajados con los datos históricos de ventas del año anterior al Departamento de Compras con la finalidad de que también utilicen la información en sus procedimientos.

Figura 11. **Cuadro para control de entrega anual de pronósticos matemáticos de ventas**

Control de entrega de pronósticos matemáticos						
Fecha	Entrega:		Recibe		Marca pronosticada	Punto de venta
	Nombre	Firma	Nombre	Firma		

Fuente: elaboración propia

#### 3.4.1. Sistema de ventas

Algunos puntos importantes del sistema de ventas, relacionados a la aplicación de la metodología propuesta, son los siguientes.

##### 3.4.1.1. Pedidos

Con la información brindada por los pronósticos matemático, se espera que la Bodega Central optimice sus pedidos al Departamento de Compras. Así también los envíos a nivel interno de mercadería hacia los puntos de venta al

detalle y al despacho de mercadería al por mayor, evitando así costos elevados de transporte de mercadería que luego tendría que regresar a Bodega Central en calidad de saldos.

Figura 12. **Mercadería en Bodega Central lista para ser despachada a tiendas en el interior del país**



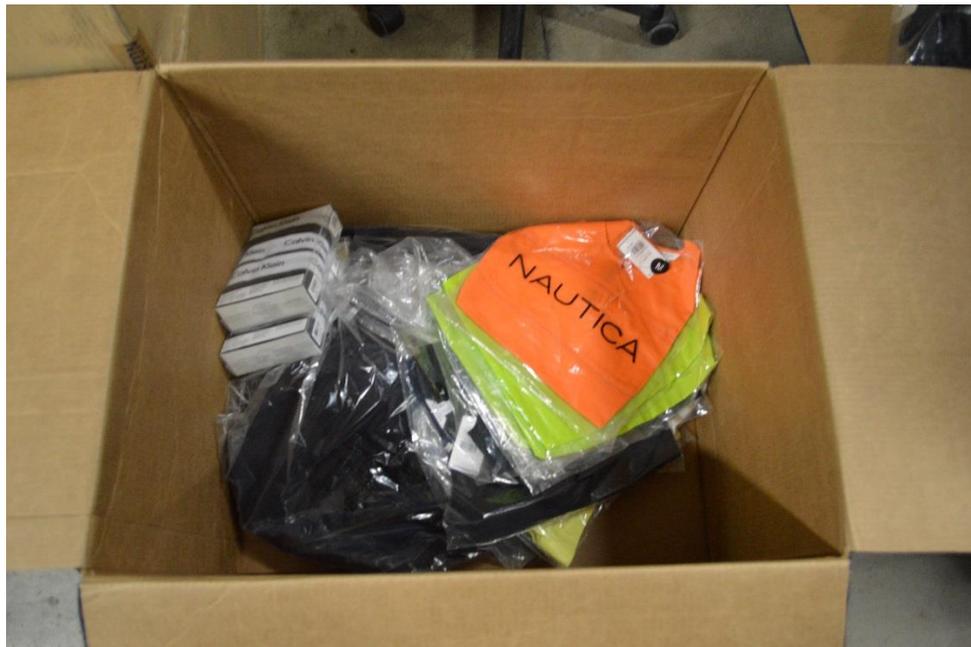
Fuente: Bodega Central.

#### **3.4.1.2. Reabastecimiento**

La comunicación entre ambos departamentos de la organización es imperativa puesto que al contar con los pronósticos de ventas, el Departamento de Ventas deberá intentar que el Departamento de Compras observe lo dictado

por los mismos y mantenga en al menos un 15 % el *stock* de la marca más vendida.

Figura 13. **Mercadería recién ingresada para reabastecimiento de Bodega Central**



Fuente: Bodega Central.



## 4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Uno de los principales inconvenientes, en los que se ven involucradas las empresas generando costos adicionales y mermas en la productividad, es que sus miembros realizan las tareas de diferentes maneras sin seguir una metodología única y uniforme.

Actualmente el Departamento de Ventas trabaja con pronósticos cualitativos, lo cual, mencionado con anterioridad provoca altos grados de incerteza en cuanto al método. Estos impiden manejar los datos de una manera técnicamente adecuada y eficiente.

Con base en la situación actual de la empresa, se llevará a cabo la implementación de un pronóstico matemático de ventas al por mayor y al detalle. Esto permitirá al departamento correspondiente, manejar estos datos estadísticamente y con un margen mínimo de error, para lograr así, un aumento anual del 8 % en las utilidades de la empresa.

La implementación de esta metodología es de carácter urgente debido a que se, está dejando de percibir una cantidad significativa de ganancias, por a la utilización de un método puramente cualitativo.

Se estarán obteniendo los pronósticos a través del modelo matemático de familias de curvas cíclicas. Esto porque según lo definido para dicho modelo y lo hallado en el comportamiento de los datos de ventas históricos de la Corporación, es lo correspondiente. Para obtener un pronóstico de riesgo será necesario contar con al menos tres años de datos históricos de ventas

mensuales, ya que para trabajar con dicho modelo es indispensable contar con periodos completos de doce meses. Es en el comportamiento similar, año con año, en donde radica la metodología para trabajarlas, patrón que se hace ver en las ventas del mismo mes de todos los diferentes años.

#### **4.1. Metodología de implementación**

La metodología de implementación de pronósticos matemáticos de ventas de la empresa será ejecutada en cinco fases. Estas son: inicio, planificación, ejecución, documentación y cierre.

Utilizando los datos históricos de ventas de la compañía, se realizó un estudio matemático con base en el que se procedió a calcular el error de cada uno de los modelos de pronósticos. Esto permitirá determinar el modelo que se adecúe a los datos en estudio, por lo tanto se procedió a graficar los datos de ventas en el tiempo para utilizar una escala adecuada. Con ello se identificará exactamente el comportamiento de la curva resultante de los datos históricos de ventas de la compañía, además del comportamiento que sigue la curva resultante se encuentra que dentro de la familia de curvas cíclicas.

Es importante tener en cuenta las ventajas de implementar pronósticos matemáticos de ventas en la empresa, porque, podrá exponerse a la Gerencia la necesidad de llevar a cabo esta implementación. La finalidad es lograr un aumento anual del 8 % en las utilidades.

##### **4.1.1. Inicio**

En esta fase inicial de la metodología de implementación se expondrá a la Gerencia en qué consiste, cómo se llevó a cabo la planificación, cómo deberá

ejecutarse y quién será el encargado de hacerlo. Además de por qué es necesaria en la capacitación del personal, qué deberá documentarse y cuáles son las ventajas de su implementación como tal.

#### **4.1.2. Planificación**

Es sumamente importante tener una planificación ya que esta radica en la necesidad de organizar de manera coherente y en base a un método lógico lo que se quiere lograr. Por ello, para la adecuada implementación de esta metodología será necesario realizar la idea que en este capítulo se desarrolla.

La introducción a la metodología y la capacitación al Departamento de Ventas deberán tener una duración de dos horas diarias durante quince días; asegurando con esto una adecuada implementación y calidad de la misma. Las capacitaciones serán internas e impartidas por el supervisor de ventas en los horarios que el gerente crea convenientes. Para esto deberán tomarse en cuenta los horarios de trabajo del departamento para no afectar en ningún momento las operaciones del mismo.

Esta metodología consiste en la implementación de un pronóstico matemático de ventas. En el caso de la Empresa, el modelo matemático que mejor se acomodó a los datos históricos de ventas, es el modelo de curvas cíclicas. Este será implementado al mayoreo y al detalle en la compañía con el fin de aumentar las utilidades de la empresa. La implementación necesitará que el personal esté capacitado, ya que deberá poseer conocimientos sobre el manejo adecuado tanto de los datos históricos como del método de pronósticos en sí.

### **4.1.3. Ejecución**

Para ejecutar esta metodología será necesario contratar a una persona encargada exclusivamente de los pronósticos de ventas. Llevar a cabo actividades que incluyen: manejo de datos de ventas históricos, manejo de métodos matemáticos para pronosticar y conocimientos estadísticos, que, en conjunto con el Departamento de Ventas, recolectarán, analizarán e interpretarán los datos necesarios. Esto permitirá aumentar las utilidades de la compañía.

El encargado de los pronósticos deberá someter a análisis cuantitativo los datos históricos de ventas, utilizando como periodo de tiempo de evaluación un año. Esto permitirá que el Departamento de Ventas mejore continuamente cada año y se reduzcan los costos en los que la empresa ha incurrido, por la falta de un método matemático, para pronosticar ventas.

Para la optimización del proceso de cálculo en sí, se le brindará al Departamento una hoja de cálculo electrónica, diseñada exclusivamente para el cálculo de pronósticos. Esta cuenta con todos los modelos matemáticos mencionados en el capítulo tres para pronosticar demandas. Fue diseñada para que el usuario la utilice de manera sencilla y eficiente, cuando crea estrictamente necesario comprobar alguna etapa de la obtención de los mismos.

- **Procedimiento**

Corporación Shaddai Jireh, S. A.

Obtención de pronóstico matemático de venta

Tabla II. **Procedimiento de obtención de pronóstico**

	<b>Elaborado por Diego Villalobos</b>	<b>Verificado por contabilidad</b>			
<b>Dirección</b>	Gerencia de Ventas				
<b>Función</b>	Gerente de Ventas	Supervisor de ventas	Contador general		
<b>Nombre</b>	Mariajosé Rodríguez	Marlon Juárez	Mynor Orozco		
<b>Fecha</b>	04/01/2016	04/01/2016	04/01/2016		
<b>Firma</b>					
<b>Sello</b>					

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Continuación del proceso de obtención de pronóstico**

	<b>Validado por Gerencia de Ventas</b>			<b>Autorizado por Gerencia General</b>	
<b>Dirección</b>	Gerencia de ventas				
<b>Función</b>	Gerente de ventas	Jefe de ventas	Supervisor de ventas		
<b>Nombre</b>	Mariajosé Rodríguez	Humberto Rodríguez	Marlon Juárez		
<b>Fecha</b>	05/01/2016	05/01/2016	05/01/2016		
<b>Firma</b>					
<b>Sello</b>					

Fuente: elaboración propia.

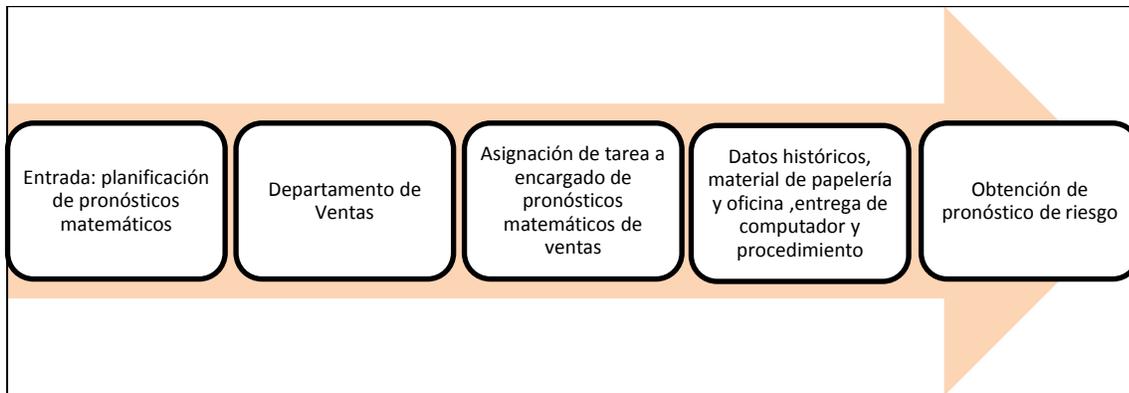
- Fecha de emisión: 04 de enero de 2016
- Fecha de impresión: 05 de enero de 2016
- Fecha de próxima revisión: 06 de enero 2017

Tabla IV. **Registro de versiones**

Fecha	Versión	Fase	Responsable	Último cambio
02/01/2016	AlfaE1	Creación	Diego Villalobos	

Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Guía rápida de referencia de obtención de pronóstico**



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2009.

Tabla V. **Lista de involucrados en la obtención del pronóstico**

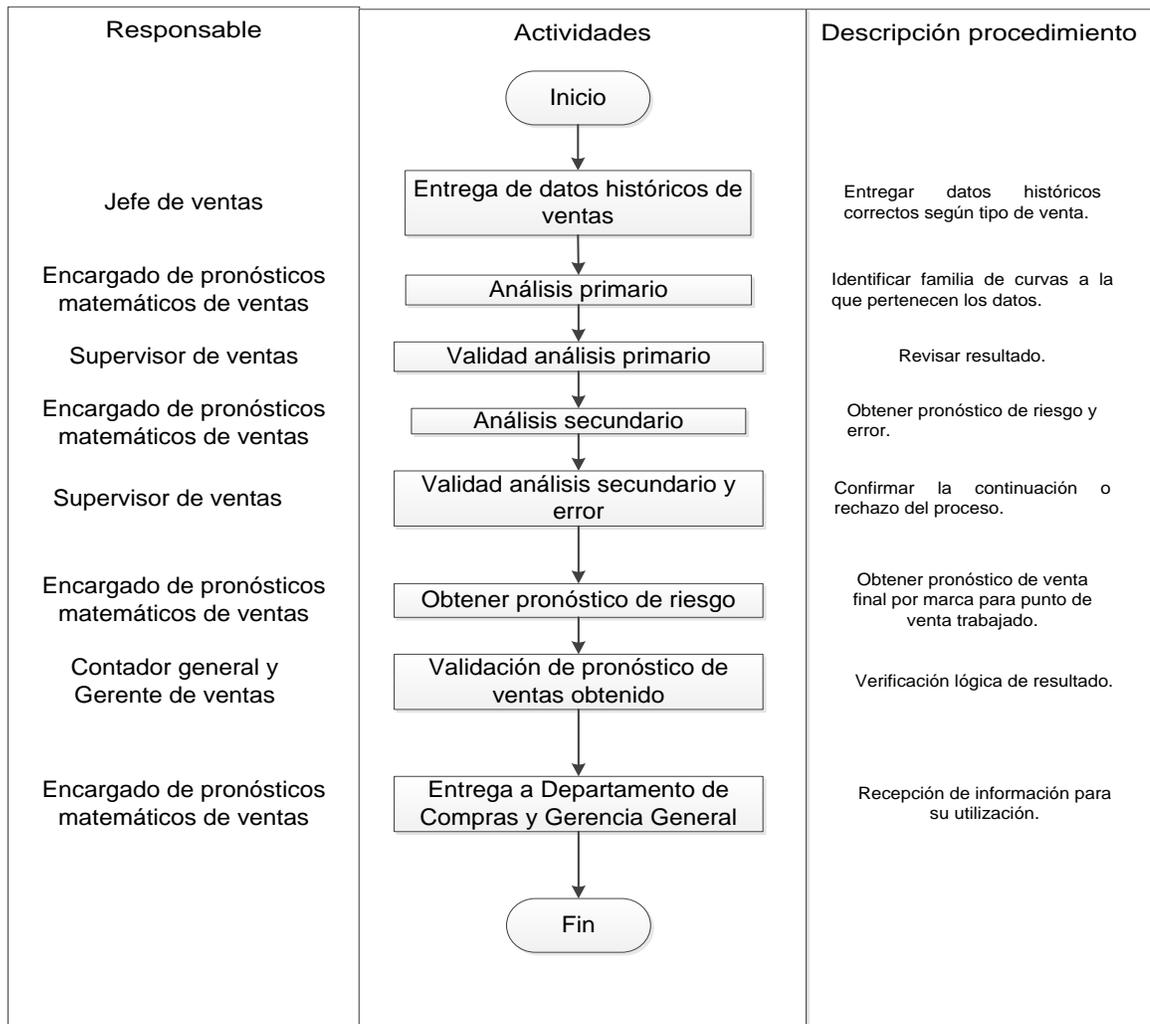
<b>Lista de involucrados</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Nivel de difusión:</b>	<input type="checkbox"/> <b>Controlado</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Libre</b>
1	Contador general	4	Supervisor de ventas
2	Gerente de ventas	5	Encargado de pronósticos
3	Jefe de ventas	6	

Fuente: elaboración propia.

- **Objetivo:** establecer la secuencia lógica de actividades y garantizar apego a las mismas para la obtención de los pronósticos de ventas con su debida asignación de trabajo, entrega de herramientas y equipo, supervisión correspondiente y control por parte de gerentes de los departamentos involucrados.
- **Alcance:** desde la planificación anual de pronósticos matemáticos de ventas hasta documentación y reporte de la información para su utilización en otros departamentos.
- **Glosario**
  - **Pronóstico:** datos representativos que prevén situación futura.
  - **Planificación:** creación de orden de actividades en secuencia lógica para la obtención de un objetivo.
- **Referencias:** propietario del proceso de pronósticos cualitativos: Departamento de Ventas y Ejecutivos de la organización. (Corporación Shaddai Jireh, S. A., Humberto Rodríguez y Astrid de Rodríguez).

- Políticas
  - El jefe de ventas estará encargado de validar información histórica a utilizar.
  - En este procedimiento el encargado de pronósticos será responsable de asegurar la obtención del pronóstico de riesgo y de su entrega formal al Departamento de Compras y a Gerencia General una vez aprobado por Contabilidad y gerente de ventas.
  - El supervisor será el responsable de revisar el estricto apego de las actividades del encargado de pronósticos al procedimiento establecido.

Figura 15. Diagrama del procedimiento de obtención de pronóstico



Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2009.

- Puntos de control
  - Existencia de planificación anual.
  - Aseguramiento de disponibilidad de material y equipo para la obtención del pronóstico de riesgo.

- Aval de gerente de ventas y contador general para cada pronóstico obtenido y posterior traslado Departamento de Compras y Gerencia General.
- Riesgos
  - Contratiempos en el proceso consecuencia de la curva de aprendizaje asociada al encargado de pronósticos.
  - Poca coordinación y comunicación entre los colaboradores que deben validar pronóstico de riesgo. (supervisor de ventas, gerente de ventas y contador general).
  - Falta de retroalimentación al encargado de pronósticos.

#### **4.1.4. Documentación**

Es indispensable pues es la base para lograr un estandarización de algún proceso o metodología. Dado esto es necesario la realización de auditorías internas, las cuales, consisten en una verificación objetiva de si las tareas que se están llevando a cabo corresponden a la documentación. Esto hará posible la detección de errores y del responsable para poder hacer las correcciones necesarias.

Toda documentación de pronósticos de riesgo deberá ser archivada por Gerencia General, tanto física como digitalmente, para facilitar el manejo de la misma, cuando así sea requerido.

- Procedimiento

Corporación Shaddai Jireh, S. A.  
Documentación de Pronóstico de Venta

Tabla VI. **Procedimiento de documentación de pronóstico verificado por Departamento de Ventas**

	<b>Elaborado por Diego Villalobos</b>	<b>Verificado por Departamento de Ventas</b>			
<b>Dirección</b>	Gerencia de Ventas				
<b>Función</b>	Gerente de Ventas	Supervisor de Ventas			
<b>Nombre</b>	Mariajosé Rodríguez	Marlon Juárez			
<b>Fecha</b>	07/01/2016	07/01/2016			
<b>Firma</b>					

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Procedimiento de documentación de pronóstico validado por Gerencia General y Departamento de Compras**

	<b>Validado por Gerencia General y Departamento de Compras</b>		<b>Responsables Gerencia de Ventas y Contabilidad</b>	
<b>Dirección</b>	Gerencia General	Gerencia Compras	Gerencia Ventas	Contabilidad
<b>Función</b>	Gerente General	Gerente de Compras	Gerente Ventas	Contador General
<b>Nombre</b>	Humberto Rodríguez	Astrid de Rodríguez	Mariajosé Rodríguez	Mynor Orozco
<b>Fecha</b>	12/01/2016	12/01/2016	11/01/2016	11/01/2016
<b>Firma</b>				

Fuente: elaboración propia.

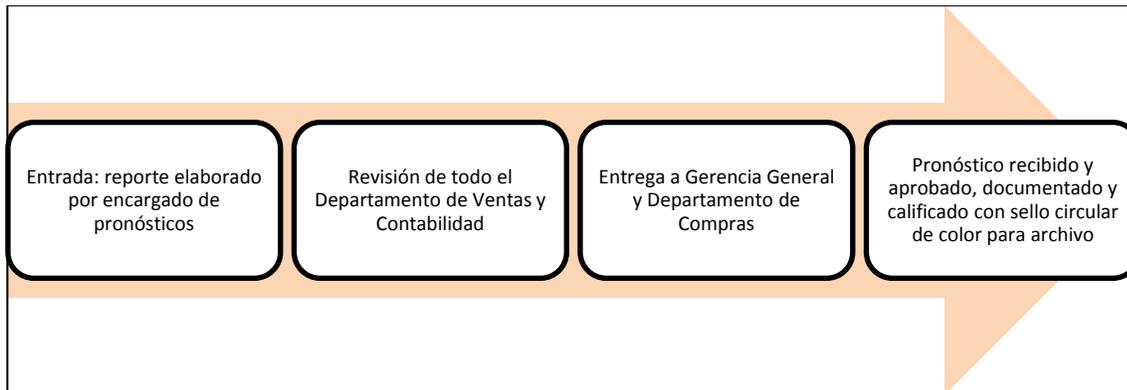
- Fecha de emisión: 12 de enero de 2016
- Fecha de impresión: 12 de enero de 2016
- Fecha de próxima revisión: 14 de enero 2017

Tabla VIII. **Registro de versiones**

Fecha	Versión	Fases	Responsable	Último cambio
07/01/2016	AlfaD1	Creación	Diego Villalobos	

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Guía rápida de referencia de documentación de pronóstico**



Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Lista de involucrados en documentación de pronóstico**

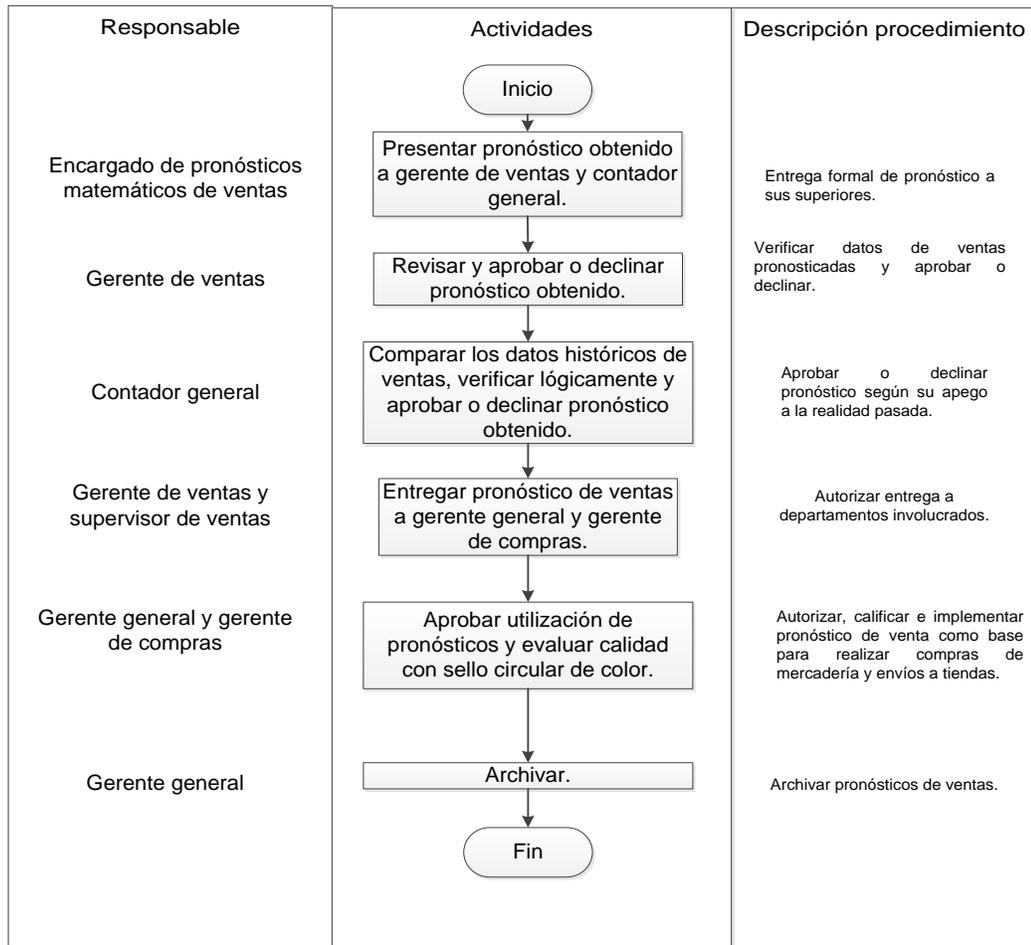
LISTA DE INVOLUCRADOS			
Nombre		Nivel de difusión:	<input type="checkbox"/> Controlado <input type="checkbox"/> Libre
1	Gerente de ventas	4	Encargado de pronósticos
2	Contador general	5	Gerente general
3	Supervisor de ventas	6	Gerente de compras

Fuente: elaboración propia.

- Objetivo: desarrollar el procedimiento establecido para documentación con el fin de implementar el proceso y optimizar tiempos de entrega formal de pronósticos matemáticos de venta a Gerencia General y Departamento de Compras.
- Alcance: desde la obtención del pronóstico de riesgo hasta su aprobación por los altos mandos de la Corporación, para su posterior sello de calidad y archivo.
- Glosario
  - Optimizar: acercarse al valor y parámetro ideal establecido.
  - Implementar: poner en marcha una secuencia de actividades que deben cumplir especificaciones técnicas.
  - Calidad: percepción referente al cumplimiento de objetivos para lo que fue diseñado un producto, servicio o proceso.
- Referencias: propietario del proceso de documentación de pronósticos cualitativos: Departamento de Ventas y ejecutivos de la organización. (Corporación Shaddai Jireh, S. A., Humberto Rodríguez y Astrid de Rodríguez).
- Políticas
  - El encargado de pronósticos será responsable de presentar los resultados a sus superiores (supervisor y gerente de ventas).

- El gerente de ventas y el contador general serán responsables de calificar con su criterio y aprobar o declinar el pronóstico presentado.
- El gerente de ventas y el supervisor serán responsables de entregar formalmente el resultado revisado y aprobado a Gerencia General y al Departamento de Compras.
- El gerente general y gerente de compras serán responsables de aprobar o declinar la utilización del pronóstico recibido en otros procesos de la organización, deberán también calificar el mismo con un sello de color según su calidad para su posterior archivo.
- El asistente de Gerencia General archivará el pronóstico de ventas independientemente de su calidad.

Figura 17. **Diagrama del procedimiento de documentación de pronóstico**



Fuente: elaboración propia.

- Puntos de control
  - Entrega de pronósticos por parte del Departamento de Ventas a la Gerencia General.
  - Calificación del pronóstico matemático.

- Resolución final de Gerencia General y Gerencia de Compras que determinará si el pronóstico será utilizado como base para procedimientos del Departamento de Compras y de Bodega.
- Riesgos
  - Contratiempos en revisiones y entregas de pronósticos matemáticos.
  - Alta tasa de declinación de pronósticos matemáticos.
  - Resistencia al cambio por parte de otros departamentos.

#### **4.1.5. Cierre**

En esta fase se dará finalización a toda la metodología programando auditorías internas. En ellas se podrá verificar que la metodología se esté ejecutando de acuerdo a la planificación y se esté documentando adecuadamente. Deberá realizarse un reporte en el cual se plasmarán las observaciones pertinentes y posibles puntos de mejora.

#### **4.2. Aplicación de modelo matemático de pronósticos**

Actualmente la implementación de modelos matemáticos en cualquier industria es sumamente importante, ya que, permiten el manejo de la información cuantitativamente. También contribuyen a la exactitud de cualquier cálculo que se desee realizar y llevar a cabo cualquier tipo de mejora desde un punto de vista estadístico, haciendo posible realizar inferencias, analizar e interpretar los resultados.

#### 4.2.1. Determinación de parámetros

Para lo pertinente a parámetros de evaluación de calidad, de los pronósticos matemáticos de ventas, por parte de Gerencia General se tomará en cuenta la tabla de criterios de evaluación propuesta en el inciso 3.3.1 del capítulo 3.

Implementando los sellos de esta manera:

Tabla X. Sellos para etiquetar pronósticos

Indicador	Sello/Etiqueta
Excelente (azul)	
Bueno (verde)	
Malo (amarillo)	
Deficiente (rojo)	

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.2. Definición de modelo

Por políticas de la Empresa y restricciones de los proveedores, al por mayor únicamente se vende la marca A y en las tiendas de Quetzaltenango. En Mazatenango se venden al detalle las cuatro marcas mencionadas anteriormente (A, B, C y D). Considerando lo anterior, se ejemplificará la obtención de un pronóstico de ventas para una marca en cada uno de los puntos de venta dejando registro de la manera en que se debe proceder. Esto fungirá como una guía para el encargado de pronósticos para calcular todos los que le fueran requeridos.

Se comenzará con el ejemplo de las ventas al por mayor seguido de otro ejemplo para cada tienda al detalle.

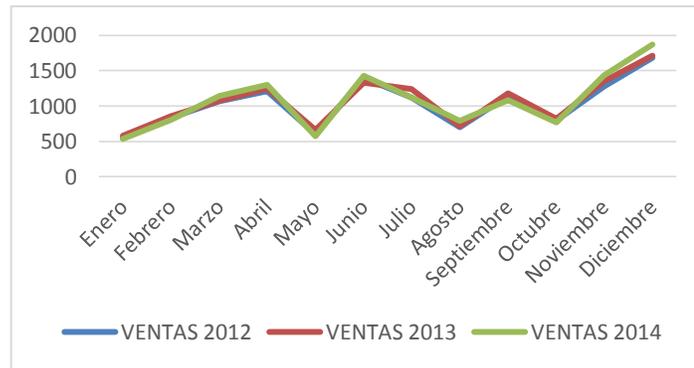
- Venta al mayoreo  
Punto de Venta: Bodega Central  
Marca: A
- Análisis primario: con la información del Departamento de Ventas se procederá a realizar una gráfica de los datos históricos con el fin de identificar el comportamiento que sigue la curva en estudio. Deberá observarse minuciosamente la curva para determinar a qué familia pertenece.

Tabla XI. **Datos históricos de ventas de Bodega Central al por mayor de los últimos 3 años en unidades de prendas**

MES	2012	2013	2014
Enero	550	581	535
Febrero	832	854	803
Marzo	1064	1078	1143
Abril	1213	1246	1296
Mayo	601	665	576
Junio	1397	1330	1423
Julio	1118	1239	1123
Agosto	701	714	789
Septiembre	1144	1176	1084
Octubre	799	819	765
Noviembre	1276	1351	1432
Diciembre	1678	1715	1869

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. **Comportamiento de las ventas al por mayor en cantidad de prendas versus el tiempo**



Fuente: elaboración propia.

En este caso las curvas presentan un comportamiento cíclico.

- Análisis secundario: se procederá a obtener un pronóstico de evaluación para conocer qué tanto error arrojaría el pronóstico de riesgo. En este caso se utilizan los tres años de datos proporcionados por el Departamento de Ventas 2012, 2013 y 2014. Se deben congelar los últimos cuatro datos del último periodo de ventas reales, conocido pues con ellos se hará la evaluación.

Para obtener el promedio uno (horizontal), se utilizan los tres datos de cada mes y para obtener el promedio dos (vertical) se utilizan los datos de todos los meses de los primeros dos años. Luego se procede a calcular el llamado índice que no es más que la división del promedio uno entre el Promedio dos. Para obtener el pronóstico de evaluación se multiplica el índice por el dato de venta congelado el último año y el error es la diferencia entre el dato congelado y el pronosticado, es imperativo calcular el error acumulado.

Tabla XII. **Análisis secundario de venta al por mayor de Bodega Central en unidades de prendas**

MES	2012	2013	2014	Promedio 1	Índice	PRONÓSTICO	Error	Error Acum.
Enero	550	581						
Febrero	832	854						
Marzo	1 064	1 078						
Abril	1 213	1 246						
Mayo	601	665						
Junio	1 397	1 330						
Julio	1 118	1 239						
Agosto	701	714						
Septiembre	1 144	1 176	1 084	1 135	1,08	1 173	89	89
Octubre	799	819	765	794	0,76	580	-185	-96
Noviembre	1 276	1 351	1 432	1 353	1,29	1 849	417	321
Diciembre	1 678	1 715	1 869	1 754	1,67	3 129	1 260	<b>1 581</b>
			<b>Promedio 2</b>	1 048				

Fuente: elaboración propia.

- Pronóstico de riesgo: determinado que el modelo a utilizar será el de las familias cíclicas, se procederá a realizar el pronóstico del año siguiente. Para esto será necesario detallar de nuevo el procedimiento utilizado con base en el modelo matemático por efectos de explicación.

Tabla XIII. **Cálculo de pronóstico de riesgo para tienda al por mayor en unidades de prendas**

MES	2012	2013	2014	Promedio 1	índice	PRONÓSTICO
Enero	550	581	535	555	0,53	281
Febrero	832	854	803	830	0,79	631
Marzo	1 064	1 078	1 143	1 095	1,04	1 186
Abril	1 213	1 246	1 296	1 252	1,19	1 537
Mayo	601	665	576	614	0,58	335
Junio	1 397	1 330	1 423	1 383	1,31	1 866
Julio	1 118	1 239	1 123	1 160	1,10	1 235
Agosto	701	714	789	735	0,70	549
Septiembre	1 144	1 176	1 084	1 135	1,08	1 165
Octubre	799	819	765	794	0,75	576
Noviembre	1 276	1 351	1 432	1 353	1,28	1 837
Diciembre	1 678	1 715	1 869	1 754	1,66	3 108
		<b>Promedio 2</b>		1 055		

Fuente: elaboración propia.

Para lograr el cálculo del pronóstico de riesgo fue necesario tomar los mismos periodos de datos de tres años atrás para pronosticar ventas de un periodo desconocido, pero esta vez completos. Como primer paso deberá calcularse el promedio uno el cual es un promedio de las ventas de enero de 2012 hasta 2014. Habiendo realizado este cálculo en todos los meses se procederá a calcular el promedio dos que es el promedio de los treinta y seis datos de ventas.

El cálculo de la columna índice se obtendrá dividiendo cada uno de los datos de la columna promedio uno entre los datos de la columna promedio dos. Para finalizar se calculará, entonces, el pronóstico de ventas para un periodo desconocido, columna pronóstico, llevando a cabo una multiplicación de toda la

columna índice por las ventas reales del último periodo, en este caso, la columna del año 2014.

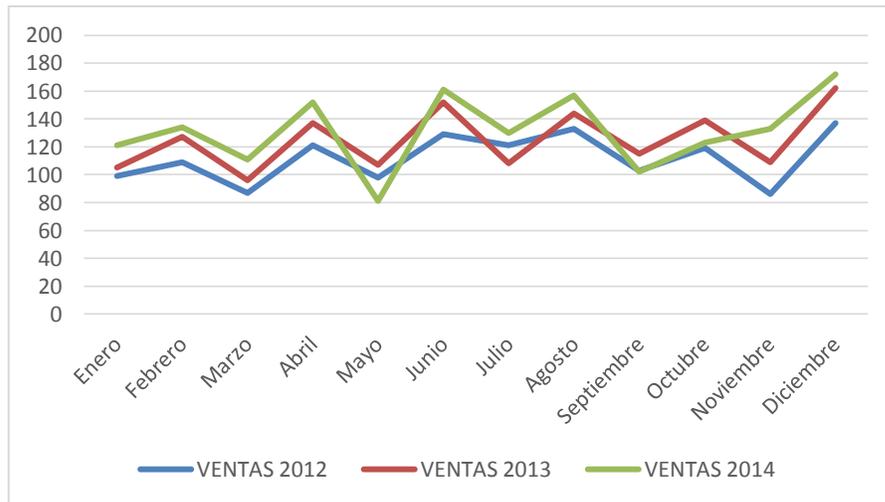
- Venta al detalle
  - Punto de Venta: Quetzaltenango
  - Marca: B
  - Análisis primario: con la información del Departamento de Ventas se procederá a realizar una gráfica de los datos históricos con el fin de identificar el comportamiento que sigue la curva en estudio. Deberá observarse minuciosamente la curva para determinar a qué familia pertenece.

Tabla XIV. **Datos históricos de ventas de tienda al detalle de los últimos 3 años en Quetzaltenango en unidades de prendas**

MES	2012	2013	2014
Enero	99	105	121
Febrero	109	127	134
Marzo	87	96	111
Abril	121	137	152
Mayo	98	107	81
Junio	129	152	161
Julio	121	108	130
Agosto	133	144	157
Septiembre	103	115	102
Octubre	119	139	123
Noviembre	86	109	133
Diciembre	137	162	172

Fuente: elaboración propia.

Figura 19. **Comportamiento de las ventas al detalle en cantidad de prendas versus el tiempo**



Fuente: elaboración propia.

En este caso las curvas también presentan un comportamiento cíclico.

- Análisis secundario: se procederá a obtener un pronóstico de evaluación para conocer qué tanto error arrojaría el pronóstico de riesgo. En este caso se utilizan los tres años de datos proporcionados por el Departamento de Ventas 2012, 2013 y 2014. Se deben congelar los últimos cuatro datos del último periodo de ventas reales, conocido pues con ellos se hará la evaluación.

Para obtener el promedio uno (horizontal), se utilizan los tres datos de cada mes y para obtener el promedio dos (vertical) se utilizan los datos de todos los meses de los primeros dos años. Luego se procede a calcular el llamado índice que no es más que la división del promedio uno entre el

promedio dos. Para obtener el pronóstico de evaluación se multiplica el índice por el dato de venta congelado del último año. El error es la diferencia entre el dato congelado y el pronosticado, es imperativo calcular el error acumulado.

Tabla XV. **Análisis secundario de tienda al detalle en Quetzaltenango en unidades de prendas**

MES	2012	2013	2014	Promedio 1	índice	PRONÓSTICO	Error	Error Acum.
Enero	99	105						
Febrero	109	127						
Marzo	87	96						
Abril	121	137						
Mayo	98	107						
Junio	129	152						
Julio	121	108						
Agosto	133	144						
Septiembre	103	115	102	107	0,90	92	-10	-10
Octubre	119	139	123	127	1,08	132	9	-1
Noviembre	86	109	133	109	0,93	123	-10	-10
Diciembre	137	162	172	157	1,33	229	57	46
		<b>Promedio 2</b>		118				

Fuente: elaboración propia.

- Pronóstico de riesgo: determinado que el modelo a utilizar será el de las familias cíclicas, se procederá a realizar el pronóstico del año siguiente. Para esto, será necesario detallar de nuevo el procedimiento utilizado con base en modelo matemático por efectos de explicación.

Tabla XVI. **Cálculo de pronóstico de riesgo para tienda al detalle en Quetzaltenango en unidades de prendas**

MES	2012	2013	2014	Promedio 1	índice	PRONÓSTICO
Enero	99	105	121	108	0,88	107
Febrero	109	127	134	123	1,00	135
Marzo	87	96	111	98	0,80	89
Abril	121	137	152	137	1,11	169
Mayo	98	107	81	95	0,78	63
Junio	129	152	161	147	1,20	193
Julio	121	108	130	120	0,97	127
Agosto	133	144	157	145	1,18	185
Septiembre	103	115	102	107	0,87	89
Octubre	119	139	123	127	1,03	127
Noviembre	86	109	133	109	0,89	118
Diciembre	137	162	172	157	1,28	220
			<b>Promedio 2</b>	123		

Fuente: elaboración propia.

Para lograr el cálculo del pronóstico de riesgo fue necesario tomar los mismos periodos de datos de tres años atrás, para pronosticar ventas de un periodo desconocido, pero esta vez completos. Como primer paso deberá calcularse el promedio uno, el cual es un promedio de las ventas de enero de 2012 hasta 2014. Habiendo realizado este cálculo en todos los meses se procederá a calcular el promedio dos que es el promedio de los treinta y seis datos de ventas.

El cálculo de la columna índice se obtendrá dividiendo cada uno de los datos de la columna promedio uno entre los datos de la columna promedio dos. Para finalizar, se calculará entonces el pronóstico de ventas para un periodo desconocido, columna pronóstico, llevando a cabo una multiplicación de toda la

columna índice por las ventas reales del último periodo, en este caso, la columna del año 2014.

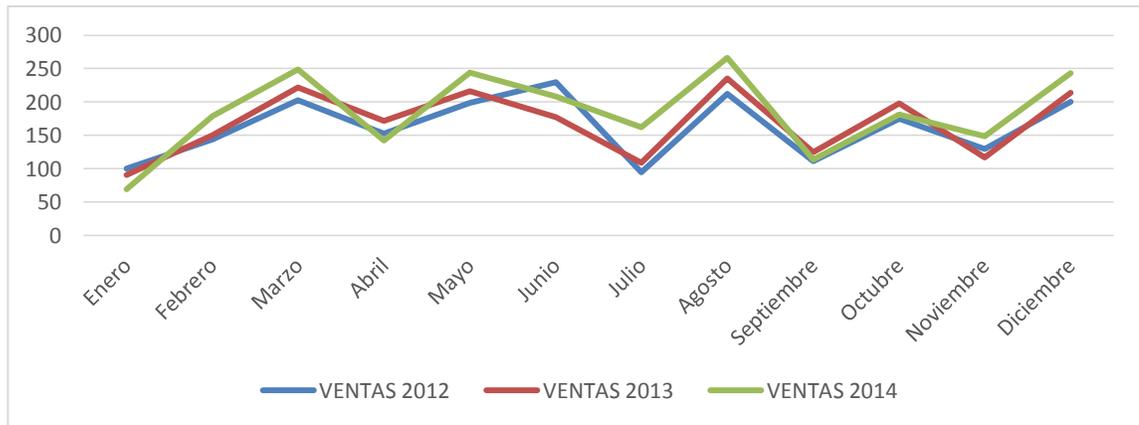
- Venta al detalle  
Punto de Venta: Mazatenango  
Marca: C
  - Análisis primario: con la información del Departamento de Ventas se procederá a realizar una gráfica de los datos históricos con el fin de identificar el comportamiento que sigue la curva en estudio. Deberá observarse minuciosamente la curva para determinar a qué familia pertenece.

Tabla XVII. **Datos históricos de ventas al detalle de los últimos 3 años en Mazatenango en unidades de prendas**

<b>MES</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Enero	100	91	69
Febrero	144	150	179
Marzo	203	222	249
Abril	153	172	142
Mayo	199	216	244
Junio	230	177	208
Julio	95	109	162
Agosto	212	235	266
Septiembre	111	125	114
Octubre	175	198	181
Noviembre	130	117	149
Diciembre	200	214	243

Fuente: elaboración propia.

Figura 20. **Comportamiento de las ventas al detalle en cantidad de prendas versus el tiempo**



Fuente: elaboración propia.

En este caso las curvas también presentan un comportamiento cíclico.

- Análisis secundario: se procederá a obtener un pronóstico de evaluación para conocer qué tanto error arrojaría el pronóstico de riesgo. En este caso se utilizan los tres años de datos proporcionados por el Departamento de Ventas 2012, 2013 y 2014. Se deben congelar los últimos cuatro datos del último periodo de ventas reales conocido, pues con ellos se hará la evaluación.

Para obtener el promedio uno (horizontal), se utilizan los tres datos de cada mes y para obtener el promedio dos (vertical) se utilizan los datos de todos los meses de los primeros dos años. Luego se procede a calcular el llamado índice que no es más que la división del promedio uno entre el promedio dos. Para obtener el pronóstico de evaluación se multiplica el índice

por el dato de venta congelado del último año. El error es la diferencia entre el dato congelado y el pronosticado, es imperativo calcular el error acumulado.

Tabla XVIII. **Análisis secundario para tienda al detalle en Mazatenango en unidades de prendas**

MES	2012	2013	2014	Promedio 1	índice	PRONÓSTICO	Error	Error Acum.
Enero	100	91						
Febrero	144	150						
Marzo	203	222						
Abril	153	172						
Mayo	199	216						
Junio	230	177						
Julio	95	109						
Agosto	212	235						
Septiembre	111	125	114	117	0,70	80	-34	-34
Octubre	175	198	181	185	1,11	201	20	-14
Noviembre	130	117	149	132	0,80	118	-31	-44
Diciembre	200	214	243	219	1,32	321	78	33
		<b>Promedio 2</b>		166				

Fuente: elaboración propia.

- Pronóstico de riesgo: determinado que el modelo a utilizar será el de las familias cíclicas, se procederá a realizar el pronóstico del año siguiente. Para esto será necesario detallar de nuevo el procedimiento utilizado con base en el modelo matemático por efectos de explicación.

Tabla XIX. **Cálculo de pronóstico de riesgo para tienda al detalle en Mazatenango en unidades de prendas**

MES	2012	2013	2014	Promedio 1	índice	PRONÓSTICO
Enero	100	91	69	87	0,50	35
Febrero	144	150	179	158	0,92	164
Marzo	203	222	249	225	1,31	326
Abril	153	172	142	156	0,91	129
Mayo	199	216	244	220	1,28	312
Junio	230	177	208	205	1,19	248
Julio	95	109	162	122	0,71	115
Agosto	212	235	266	238	1,38	368
Septiembre	111	125	114	117	0,68	77
Octubre	175	198	181	185	1,08	195
Noviembre	130	117	149	132	0,77	114
Diciembre	200	214	243	219	1,27	310
		<b>Promedio 2</b>		172		

Fuente: elaboración propia.

Para lograr el cálculo del pronóstico de riesgo fue necesario tomar los mismos periodos de datos de tres años atrás para pronosticar ventas de un periodo desconocido pero esta vez completos. Como primer paso deberá calcularse el promedio uno el cual es un promedio de las ventas de enero de 2012 hasta 2014. Habiendo realizado este cálculo en todos los meses se procederá a calcular el promedio dos que es el promedio de los treinta y seis datos de ventas.

El cálculo de la columna índice se obtendrá dividiendo cada uno de los datos de la columna promedio uno entre los datos de la columna promedio dos. Para finalizar, se calculará entonces el pronóstico de ventas para un periodo desconocido, columna pronóstico, llevando a cabo una multiplicación de toda la

columna índice por las ventas reales del último periodo, en este caso, la columna del 2014.

#### **4.2.3. Periodicidad del proceso**

Este proceso deberá ser llevado a cabo anualmente para cada una de las marcas, en cada punto de venta. Debido a que los datos de ventas podrían verse afectados en el transcurso del año por múltiples factores. La periodicidad de este proceso toma importancia desde el punto de vista de la mejora continua e incremento de utilidades con tendencia ascendente anualmente.

#### **4.3. Política de ventas**

Como parte de la implementación de la nueva metodología, para pronosticar las ventas de las tiendas al por mayor y al detalle, se sugiere aplicar otra política de ventas para la operación de la organización. Esta es tomar la información arrojada por los pronósticos matemáticos de ventas de categoría de calidad excelente como base para surtir las tiendas al detalle en pedidos internos.

##### **4.3.1. Reglas de control**

Como parte de la implementación de la propuesta se contemplan nuevas reglas de control entre el Departamento de Ventas, mismas que serán de mucha utilidad. Se logrará alcanzar el objetivo principal de la implementación de esta metodología que es lograr un incremento anual del 8 % en las utilidades de la empresa.

Una regla a implementar es la optimización del proceso de obtención del pronóstico de ventas utilizando un modelo matemático adecuado a la tendencia que muestren los datos de ventas históricas del momento, no siempre será un modelo cíclico.

Otra regla que debe establecerse es la amplia comunicación entre todo el departamento así como el trabajo en equipo. Algunos necesitarán el apoyo de otros, para que en conjunto, se logren alcanzar las metas organizacionales establecidas.

Como regla de control se deberá establecer, también, el análisis de reportes de facturación en Contabilidad. Esto para confirmar que la mercadería se está colocando de manera más eficaz en el mercado.

#### **4.3.1.1. Inventario**

Siempre y cuando Gerencia General autorice el uso del pronóstico de ventas en cuestión, el inventario de la Bodega Central y de las tiendas al detalle, estará limitado por los resultados que brinde el modelo matemático que se haya elegido para trabajar las ventas de ese periodo. Tomando en cuenta que cada una de las tiendas deberá contar con una cantidad extra del 15 % en mercadería de la marca más vendida, para que exista disponibilidad de la mercadería más vendida en todo momento.

#### **4.3.1.2. Metas**

Las metas de ventas deberán estar enfocadas en lograr un incremento del 8 % anual en las utilidades de la empresa, el encargado de dicho cálculo será el

jefe del Departamento de Ventas. Esta es la persona adecuada pues deberá realizarlo basándose en los resultados del modelo matemático para pronosticar.

#### **4.4. Política de compras**

En cuanto a la política de compras se refiere, contando con la previa autorización de gerencia general para la utilización de determinado pronóstico de riesgo, se establece lo descrito a continuación.

##### **4.4.1. Reglas de control**

Es muy importante que todos los departamentos involucrados estén conscientes que deberán apegarse a la metodología, para lograr el objetivo principal de esta implementación. El Departamento de Compras deberá acatar lo dictado por los pronósticos de riesgo aprobados, adquiriendo así, las cantidades pertinentes de mercadería de cada marca manejada para abastecer adecuadamente el inventario de la Bodega Central y el de las tiendas al detalle.

##### **4.4.1.1. Pedidos**

Con la información de las proyecciones de ventas autorizadas por gerencia general, el pedido que realiza Bodega Central al Departamento de Compras deberá ser óptimo. Esto, desde el punto de vista que el manejo de los pronósticos, está siendo llevado a cabo mediante un modelo matemático para pronosticar.

#### **4.4.1.2. Tamaño óptimo a pedir**

El tamaño óptimo de mercadería a pedir será calculado inmediatamente después de haber implementado el modelo matemático para pronósticos y se realicen las predicciones de ventas con tal metodología. El Departamento de Ventas deberá proveer esta información al Departamento de Bodega para que procedan.

#### **4.5. Análisis de costos**

Para analizar los costos en los que la Empresa incurría por la falta de un método cuantitativo para pronosticar ventas se hará una evaluación de las ventajas y desventajas. Luego del primer año de implementada esta metodología y después un análisis de costo beneficio se sabrá si es rentable ejecutar. Por último una comparación de costos con la metodología implementada con los costos de antes de implementarla para que el gerente general pueda confirmar que este procedimiento de predicción de ventas. Esto fue una decisión adecuada a las necesidades de la empresa en ese momento.

##### **4.5.1. Análisis costo beneficio**

Este análisis es básicamente un procedimiento bajo el cual es posible la formulación y evaluación de proyectos de implementación. Consiste en realizar una comparación de lo que el proyecto va a costar contra los beneficios que el proyecto pueda brindar.

En el caso de la implementación de un modelo matemático para pronosticar las ventas en esta empresa, no será necesaria la realización de un minucioso análisis. El costo en el que se incurrirá, para llevar a cabo esta

implementación, reside en el salario del encargado de pronósticos del Departamento de Ventas y el beneficio que traerá implementarla se verá reflejado en un aumento del 8 % anual en las utilidades de ella.

#### **4.5.2. Comparación de costos metodología actual *versus* metodología propuesta**

Esta comparación podrá ser realizada un año después de haber implementado el pronóstico de las ventas, mediante el modelo matemático descrito anteriormente. Esta comparación será realizada por el Departamento de Ventas y se utilizarán los datos históricos de costos, al realizar los pronósticos cualitativos antes de la implementación y los costos al realizar pronósticos cuantitativos, después de haber implementado el modelo matemático para pronósticos de ventas.

#### **4.5.3. Ventajas y desventajas de modelo propuesto**

Dentro de las ventajas de implementar esta metodología se encuentran mejoras en el proceso de órdenes. En el Departamento de Compras, tiempos de reabastecimiento exactos en Bodega, costos de compras mínimos, adecuados niveles de inventarios, optimización de pedidos. También se identifican algunas desventajas, poco probables, como: errores humanos en cálculos con 2 % de error esperado, del mismo modo pudiesen presentarse sesgos estadísticos y puntos de inflexión del método a utilizar con base en los cambios de temporada y posibles cambios en las necesidades y tendencias del mercado.

#### **4.6. Documentación de procedimientos**

En el procedimiento de documentación deberá hacerse con todos los pronósticos realizados, ya que es importante que la Empresa cuente con un historial de estos documentos previamente ordenados por año. Así como observaciones mensuales en las cuales pueda compararse los resultados obtenidos y compararlo con el año anterior.

Para este fin, se hará entrega de una computadora portátil al encargado de los pronósticos, misma que deberá estar acondicionada con el software y hardware necesarios para el manejo y obtención de los mismos. Considerando contar también con la hoja electrónica para cálculo de pronósticos propuesta y con la capacidad de espacio suficiente para la documentación en digital de un mínimo de cinco años, ya trabajados. Asegurando la existencia del archivo de pronósticos se procederá a entregar copia física y electrónica con frecuencia anual a la Gerencia, por medio de un disco compacto para su debido archivo.

##### **4.6.1. Análisis primario**

Deberá quedar documentada la gráfica realizada donde se identificó la familia a la que pertenece el juego de datos. Deberá documentarse también, la familia identificada y asimismo indicar en la documentación si la tendencia de la curva hubiese cambiado a otra familia por algún motivo, y el motivo como tal, si no, deberá de indicarse que se volverá a pronosticar con base en el mismo modelo.

#### **4.6.2. Análisis secundario**

Deberá documentarse el pronóstico de evaluación obtenido, el error acumulado del modelo a utilizar y una observación del encargado de pronósticos detallando lo hallado y describiendo las posibles causas de variaciones muy amplias entre los datos.

#### **4.6.3. Determinación de pronóstico de riesgo**

Por último, pero no con menos importancia, se deberán documentar las proyecciones de demanda calculadas, haciendo énfasis en esta documentación, ya que esta es la información de la que se partirá para conseguir el objetivo de aumento en utilidades por medio de esta implementación.

#### **4.6.4. Reporte de pronósticos de venta**

Una vez autorizada la utilización de una proyección de ventas en las operaciones de la empresa, el encargado de pronósticos deberá dar seguimiento a través de un reporte mensual de cómo se comportan las ventas reales respecto a las pronosticadas. Esto será dirigido al gerente general de la empresa con copia a todos los demás involucrados y será analizado por todos para apoyar la toma de decisiones. Las observaciones se harán ver en una reunión mensual programada por parte del Departamento de Ventas.

## **5. SEGUIMIENTO**

Todo proceso administrativo contempla en su última etapa el control, razón por la cual es importante dar seguimiento a cualquier proceso en general y específicamente a la implementación de las metodologías propuestas en este documento. La finalidad es encontrar las herramientas y procedimientos que confirmen el correcto desarrollo de las actividades en su orden lógico. A continuación se presentan los puntos considerados para dicho seguimiento a manera de posibilitar la retroalimentación y mejora en el futuro.

### **5.1. Estadísticas**

Las herramientas estadísticas serán empleadas para analizar y controlar el funcionamiento de la implementación del modelo matemático de pronósticos a través de sus resultados. Para este caso, se manejarán los resultados que se obtengan con la nueva metodología a través de la herramienta de estratificación para clasificar los datos de venta pronosticados en función de sus características similares, como lo es cada punto de venta a la que pertenecen.

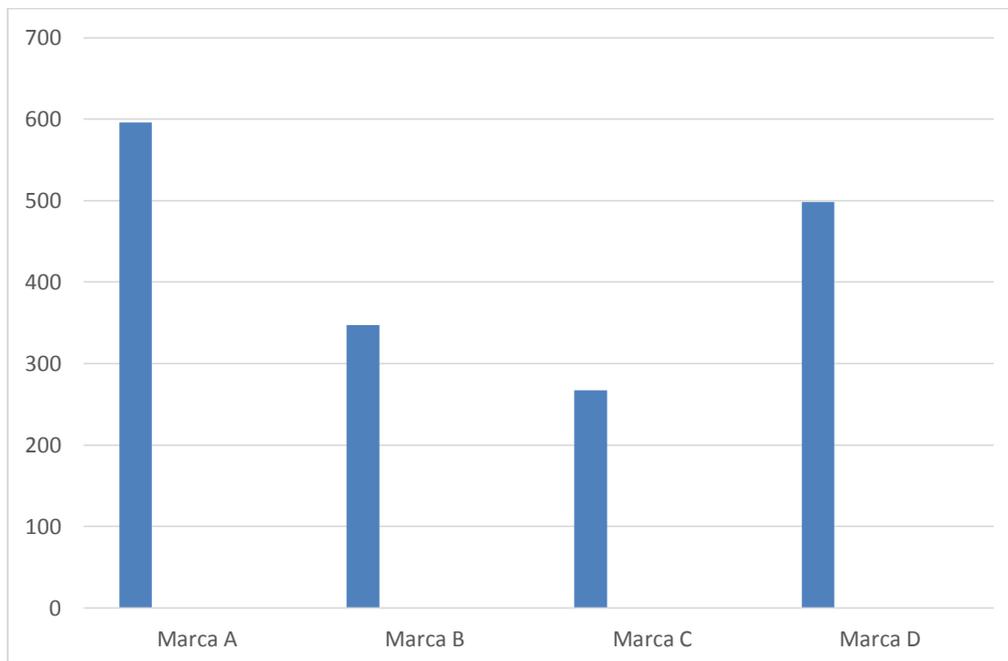
Luego de esto es posible presentar informes de control a través de histogramas, según los estratos que fueron utilizados. Esto con el fin de identificar factores que tengan grados de influencia en los pronósticos.

Tabla XX. **Ejemplo de tabla para estratificación de cantidades de prendas pronosticadas para un punto de venta**

Ubicación: (Punto de venta)	
<b>Estratificación por Marca</b>	<b>Cantidad de prendas pronosticada</b>
Marca A	596
Marca B	347
Marca C	267
Marca D	498

Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Ejemplo de gráfica de estratificación por marca para un punto de venta**



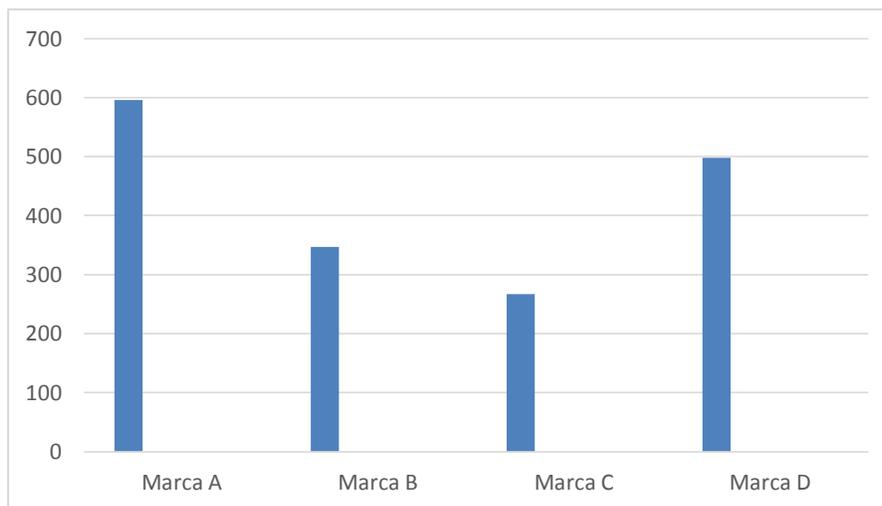
Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. **Ejemplo de tabla para crear histograma de prendas pronosticadas de una marca para un punto de venta**

Ubicación: (Punto de venta)	
Marca:	
<b>Mes pronosticado</b>	<b>Cantidad de prendas pronosticada</b>
Enero	851
Febrero	254
Marzo	155
Abril	680
Mayo	511
Junio	543
Julio	487
Agosto	392
Septiembre	429
Octubre	415
Noviembre	650
Diciembre	780

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. **Ejemplo de histograma de una marca para un punto de venta**



Fuente: elaboración propia.

## 5.2. Análisis de resultados

Estando esta actividad asignada al encargado de pronósticos para el análisis de resultados, se deberá enlistar el dato pronosticado con su debida referencia para contrastarlo con el dato de venta real obtenido, inmediatamente después del ejercicio. Es importante un análisis ordenado de los resultados en esta implementación para que sea fácil hallar puntos de interés que puedan estar representados por errores, desvío del proceso o un cambio inesperado en el comportamiento de las ventas, del mercado o de la calidad de los productos.

A través de este análisis será posible hallar rápidamente el pronóstico archivado. También encaminarse a identificar las causas y soluciones de algún evento en particular que cause una variación que se encuentre fuera del rango del error porcentual de los pronósticos. Para hallar el error porcentual de resultados se procede con el siguiente cálculo:

$$E = \frac{(\text{Dato de Venta Real} - \text{Dato de Venta Pronosticado})}{\text{Dato de Venta Real}}$$

Tabla XXII. **Cuadro para análisis de resultados de pronósticos**

Punto de venta:					
Fecha de pronóstico	Código de Pronóstico	Marca	Dato de venta pronosticado	Dato Real de Venta	Error porcentual

Fuente: elaboración propia.

### **5.2.1. Interpretación**

El supervisor de ventas será responsable de interpretar el análisis de resultados hecho por el encargado de pronósticos. Para desarrollar esta actividad es necesario que al inicio de la implementación se comparen los errores de los pronósticos entre sí, observando su media ( $\bar{x}$ ), su desviación estándar ( $\sigma$ ) y su varianza ( $\sigma^2$ ). Tendrá tener una noción del comportamiento de los datos, sin embargo, ya con el tiempo de ejercicio deberá establecerse un rango de valores dentro del que se deberá encontrar el error porcentual de los pronósticos dependiendo de cada lugar de venta.

Independientemente de la marca se debe observar el error de los pronósticos de cada punto de venta, ya que en esa cifra será posible encontrar fallas críticas en alguno de los factores que conforman la implementación de la metodología. Tanto el recurso humano, el equipo, los históricos o bien, alguna etapa del procedimiento de obtención.

### **5.2.2. Alcance**

El análisis de resultados tiene su alcance a nivel organizacional, pues los problemas, errores y puntos de mejora. Se puede determinar si proceden acciones por parte del departamento correspondiente o bien, determinar si es pertinente continuar con este proyecto.

La permanencia de los datos del error dentro de un rango ajustado de valores, sumada a la observación y consideración de los futuros pronósticos matemáticos por parte de los otros departamentos, una vez hayan sido aprobados por Gerencia General, debería reflejarse en el aumento de utilidad de la Corporación.

### 5.2.3. Mejora

Las oportunidades de mejora sobre la metodología y su implementación podrán presentarse después de haber analizado e interpretado los resultados de la manera anteriormente descrita. Según los resultados que arroje la nueva metodología, con apoyo de distintas herramientas, se procederá a ejecutar acciones preventivas y correctivas descritas más adelante, si así lo permite la Gerencia General de la empresa.

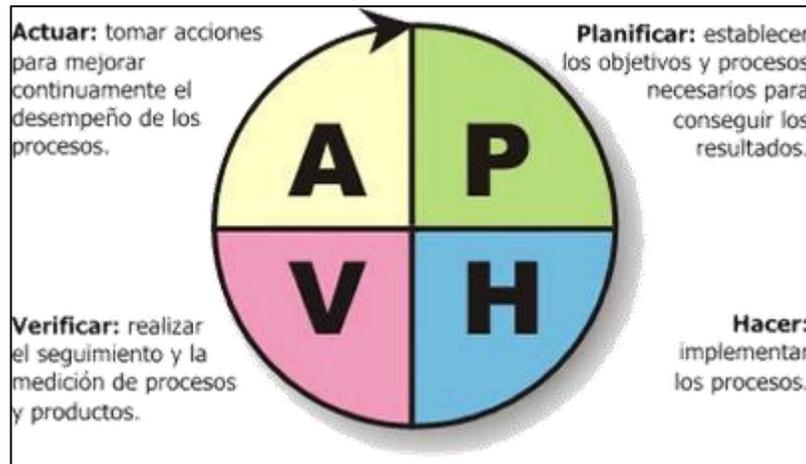
Estas observaciones deberán de ser formalmente presentadas por el encargado de pronósticos a la Gerencia General y demás gerencias de los departamentos de la compañía. Esto para que pueda tomarse una decisión con base en las posibilidades y recursos existentes.

Tabla XXIII. **Ejemplo de tabla para presentar oportunidades de mejora a Gerencia**

Punto de venta:				
Fecha	Oportunidad de mejora	Asignar al Departamento de:	Asignar a trabajador:	Supervisará:
16/09/2014	Comunicación	Compras	Eleodoro López	Gerente Compras

Fuente: elaboración propia.

Figura 23. **Ejemplo de proceso de mejora planificar, hacer, verificar y actuar**



Fuente: *Ciclo PHVA*. <http://auditoriaycontrol-2015.blogspot.com/2015/04/planear-hacer-verificar-y-actuar-phva.html>. Consulta: 5 de agosto de 2015.

### 5.3. Auditorías

Son oportunas debido a que representan el inicio de muchas mejoras y obtener mejores resultados. Pueden describirse como una secuencia de actividades relacionadas entre sí con el fin de supervisar y controlar cualquier parte de una empresa contra estándares y parámetros ya establecidos.

Las auditorías son bastante comunes en las organizaciones, se realizan con cierta periodicidad como apoyo a los ejecutivos y gerentes de las mismas. Esto para hallar problemas, deducir responsabilidades y encontrar soluciones, ya que representan la posibilidad de observar profundamente la situación de determinado aspecto de la empresa. Por ejemplo la situación financiera, los elementos de una bodega, las actividades de un proceso, entre otros.

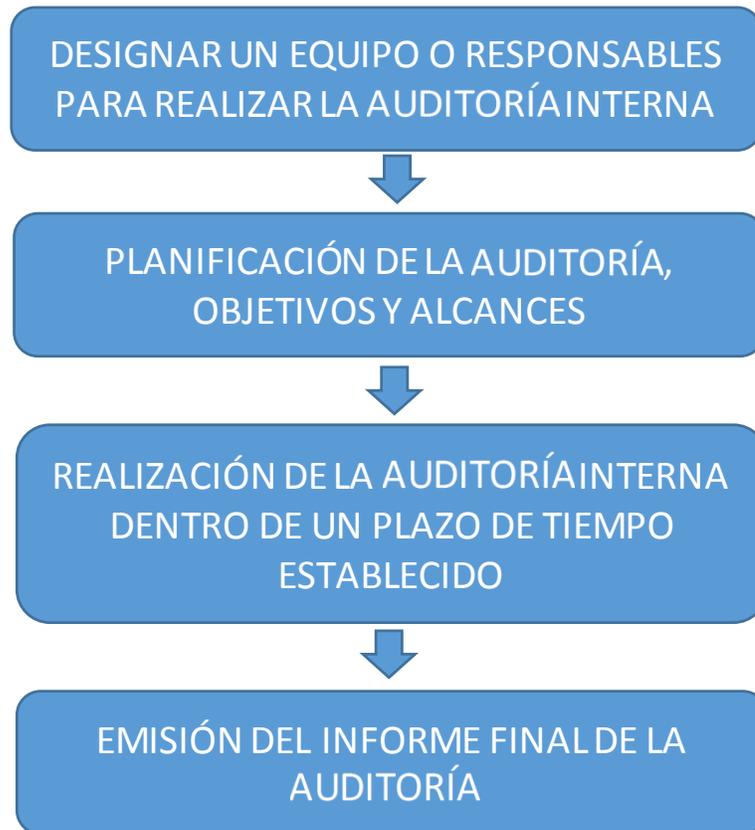
### **5.3.1. Internas**

Esta actividad es inherente al supervisor del Departamento de Ventas. Persona que, según su conocimiento y su experiencia en las ventas dentro de la empresa, tendrá un juicio objetivo respecto a la realización y resultados de esta metodología, para lograr generar acciones correctivas y preventivas que permitan mejora en las operaciones. Dentro de la auditoría interna se toma en cuenta la auditoría de procesos, actividad que apoya el cumplimiento de objetivos, aportando un enfoque ordenado y concreto, para analizar y mejorar la efectividad de los procesos hallados.

A través de la herramienta de hojas de verificación, el supervisor deberá llevar a cabo la auditoría interna en frecuencia trimestral, tanto a las actividades del encargado de los pronósticos matemáticos como a los resultados de las mismas. Se realiza un informe en el cual se detallan los elementos revisados, considerados, personal involucrado, resultados y revisión. Este informe es la información para los directivos del Departamento de Ventas.

El supervisor utilizará los capítulos tres y cuatro de este documento como una guía para apoyarse en la creación de los elementos de la hoja de verificación y los parámetros para calificar y describir lo hallado contra el proceso estandarizado y documentado. Esta persona deberá establecer la forma de cómo debe realizarse la supervisión de actividades referentes a los pronósticos matemáticos. De esta manera entregará resultados para la mejora continua y confirmando el cumplimiento de los indicadores respectivos dentro del Departamento de Ventas.

Figura 24. **Proceso general de una auditoría interna**



Fuente: elaboración propia.

#### **5.3.1.1. Acciones correctivas**

Luego de haber llevado a cabo cada auditoría interna, el supervisor de ventas entregará las hojas de verificación y un dictamen producto de su criterio en el informe al jefe de ventas. Este que analiza el mismo documento y los detalles hallados, deberá crear un listado de actividades a desarrollar para la corrección de situaciones que no se apeguen al correcto procedimiento de la metodología implementada.

El jefe de ventas está en la libertad de utilizar cualquier herramienta estadística como apoyo para la corrección de los problemas hallados. Sin embargo se propone el uso del diagrama de Pareto y su regla del 80-20, considerando que una acción correctiva busca eliminar la causa de un problema. Utilizando esta herramienta es posible establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro del Departamento de Ventas.

Siempre dentro de la empresa y máxime dentro del departamento en cuestión, que es la fuente de utilidades, la administración debe enfocarse a mantener únicamente acciones preventivas. Esto dará lugar a evitar las correctivas.

#### **5.3.1.2. Acciones preventivas**

Se lleva a cabo anticipadamente, se realiza antes de la causa del problema y busca mitigarla o eliminarla antes la ocurrencia del problema y que sus consecuencias tengan lugar. En la auditoría interna, el supervisor de ventas deberá también identificar riesgos, mismos que serán la oportunidad para el inicio de una acción preventiva disminuyendo la probabilidad de futuras fallas en la operación. El encargado de pronósticos deberá llevar a cabo estas acciones en sus procedimientos, siendo entregadas por sus superiores de ventas.

#### **5.3.1.3. Acciones de mejora**

Son la parte más importante de una auditoría interna. La auditoría de procesos tiene el objetivo de buscar la mejora continua, filosofía que tiene como base lograr mejoras cuando todos los involucrados tengan la responsabilidad constante de lograr altos indicadores de desempeño en sus operaciones. Las acciones de mejora se ejecutarán cuando el gerente de ventas lo crea

pertinente, pues seguramente involucrarán a más colaboradores del mismo departamento.

Utilizando el informe de la auditoría interna y el diagrama de Pareto, el jefe de ventas ubicará fácilmente los puntos débiles y se centrará en indicar las áreas de mejora que más beneficios pueden brindar a la organización. Esto para ahorrar recursos y realizar únicamente los cambios necesarios en las áreas de mayor interés.

#### **5.4. Resultados de desempeño en pronósticos**

El desempeño de un pronóstico matemático hace referencia a su rendimiento, luego de haber establecido el alcance para los mismos en una meta de aumento de utilidades. Su desempeño se refiere a la medida de logro de su propósito. Describe la forma en que los pronósticos trabajan en la organización según su efectividad. Los resultados de desempeño podrán obtenerse después de un año de haberse implementado la metodología, para contar con los datos necesarios para la determinación de los mismos.

Al obtener los resultados de desempeño es posible la creación de una relación entre el resultado y un indicador creado, para juzgarlo en una comparación del antes y el después de la implementación.

##### **5.4.1. Antes**

Los indicadores pueden definirse como una comparación efectiva de dos o más resultados y se utilizan para obtener una medida, ya sea cuantitativa o cualitativa. El valor del indicador tiene un significado fácil de comprender por

quién analiza y compara los resultados de la implementación de la metodología que en este caso sería el gerente de ventas.

Naturalmente el indicador del desempeño de los pronósticos en la organización antes de que fuera implementada la metodología será bajo, pues se estarían comparando los resultados de un método cualitativo contra los de uno cuantitativo. Sin embargo debe hacerse, porque de esta forma se conocerá en qué medida mejoró o empeoró la situación gracias a la implementación y se harán notables las ventajas y las desventajas de ella.

#### **5.4.2. Después**

El indicador de desempeño del después de los pronósticos matemáticos dejará conocer si efectivamente se está alcanzando un aumento de utilidades en la corporación. Esto será retroalimentación exclusiva de los propietarios de la Empresa quienes tomarán decisiones cruciales en cuanto a la valoración de esta metodología para seguirla apoyando o detenerla inmediatamente.

Por lo tanto, al final del ejercicio fiscal en donde se haya implementado la metodología será necesaria también la evaluación del estado de resultados de la compañía. Este brinda una representación estructurada de la situación financiera y del rendimiento de los esfuerzos de la Empresa, para generar utilidad a través de su Departamento de Ventas.

#### **5.5. Capacitación de pronósticos matemáticos**

La capacitación sobre pronósticos matemáticos es necesaria dentro de la empresa, ya que de alguna u otra manera, su personal está involucrado en la operación de los mismos. Generalmente se implementan capacitaciones

cuando se han elaborado evaluaciones de desempeño del personal sobre algún tema. En este caso es fácil determinar la necesidad de las mismas, ya que es un tema nuevo para todos.

Las capacitaciones son responsabilidad del jefe de ventas, persona que estará encargada de elaborar un programa con fechas y horarios y temas a tratar en cada capacitación. Estas se llevarán a cabo en las instalaciones de Bodega Central en la ciudad de Guatemala, para todos los colaboradores de la Corporación involucrados.

Tabla XXIV. **Ejemplo de programación y control de capacitaciones**

TEMA A TRATAR: Pronósticos matemáticos de ventas XELA					
MES	DIA	HORA	RESPONSABLE	DIRIGIDO A	LUGAR
E N E R O	14	10:00 a 12:00	Ing. Valladares	Ventas	Sala de reuniones
F E B R E R O					

Fuente: elaboración propia.

### 5.5.1. Importancia

La importancia de la capacitación se centra en la inversión que realiza la empresa con cada colaborador que selecciona, ingresa y capacita dentro de sus filas. Esto para proteger ese esfuerzo debe conocerse el potencial de cada elemento humano para aprovecharlo al máximo.

A través de la capacitación es posible identificar si hay más tareas que algún empleado de la Corporación puede llevar a cabo. El fin es mejorar los resultados, además, los motiva a que se mantengan preparados para estar dispuestos a nuevos cambios. La importancia de la capacitación, en este caso, se verá en la facilidad del manejo de los pronósticos matemáticos y su aprovechamiento por el personal de la empresa.

### **5.5.2. Utilidad**

Las personas de los departamentos de la empresa, pero principalmente las del Departamento de Ventas, deben estar preparadas para realizar las funciones que requiera la organización en relación a los pronósticos matemáticos y su aplicación. La utilidad de la capacitación es la influencia positiva en la forma de llevar a cabo las actividades por parte del personal.

### **5.5.3. Ventajas**

Las ventajas de la capacitación son múltiples en este caso. Se reflejan en la minimización de los errores humanos, los tiempos ociosos, la pérdida de información en todo el proceso de implementación y operación de los pronósticos matemáticos. Además, previene riesgos, reduce la resistencia al cambio, mejora la relación entre los colaboradores y sus superiores, aumenta el desempeño de los mismos y mejora el manejo de conflictos que pudiesen presentarse.

## CONCLUSIONES

1. El éxito del incremento anual del 8 % en las utilidades de la empresa será directamente proporcional a la consideración de todos los departamentos y su personal correspondiente, a los pronósticos de buena calidad obtenidos en el Departamento de Ventas y aprobados por Gerencia.
2. Aplicando la herramienta, para obtener las gráficas de los datos históricos de ventas de la empresa, se determinó que corresponden al modelo matemático de familias cíclicas según sus comportamientos. De tal manera que debe procederse con dicho modelo para obtener pronósticos matemáticos de ventas confiables.
3. La autorización de Gerencia para aplicar un pronóstico matemático en la empresa, obligará a todos los demás departamentos a regir sus actividades observando el mismo; esto debe controlarse periódicamente.
4. La disminución de la incerteza de compra tendrá lugar gracias al esfuerzo del departamento correspondiente para acatar la orden de Gerencia y tomar en cuenta la información de los pronósticos matemáticos al realizar los pedidos de mercadería a proveedores.
5. Basando todo pedido interno a Bodega en el pronóstico matemático autorizado, se evitará enviar mercadería incorrecta al destino equivocado. Se asegura así la rotación de inventarios al colocar las prendas en menos tiempo en el mercado lo que repercute directamente

en la minimización de costos por déficit, costos de inventarios y descuentos en mercadería que no logra ser colocada.

6. Orientar los procesos del Departamento de Compras al pronóstico de riesgo a través de la metodología resulta una tarea extenuante. Por ello, la capacitación del personal involucrado es fundamental para que desarrollen sus actividades con disciplina, sintiendo compromiso con el cambio y la mejora.
7. La disposición inmediata en Bodega de un 15 % de la mercadería pronosticada sirve como una tolerancia para contingencias durante el ejercicio. También permite contar con un respaldo ante los riesgos que existen por el error de los pronósticos pues los tiempos de importación son extensos.
8. Como análisis comparativo con promedios de datos de venta de 5 años atrás, se concluye que, en utilidades las ventas al por mayor representan un 60 % y las dos tiendas al detalle un 40 %. Mientras que en relación a la cantidad de prendas colocadas, la venta al por mayor conforma un 65 % y las tiendas en el interior del país un 35 %.

## RECOMENDACIONES

1. Paralelo a las capacitaciones del personal se deben brindar charlas motivacionales para reducir la resistencia al cambio y concientizar a los colaboradores sobre el beneficio que conlleva la previsión de eventos futuros. Esto en las ventas logrando enfocar al personal a cumplir las metas organizacionales fijadas en esta implementación.
2. Manejar adecuadamente los resultados de los pronósticos matemáticos de ventas, ya que de esto depende el éxito del incremento anual del 8 % en las utilidades de la empresa. Llevar a cabo detalladamente la implementación desarrollada en esta propuesta.
3. Que los gerentes de Compras y Bodega lleven a cabo controles internos constantes dentro de su Departamento sobre el manejo y aplicación de los pronósticos de riesgo, para verificar que estén apegándose a la metodología implementada.
4. Prestar especial atención en la elaboración del análisis primario de todo pronóstico matemático. Este es el punto de partida para conocer con qué modelo matemático va a trabajarse, a manera de no perder tiempo en elaboración de pronósticos de baja calidad.
5. El Departamento de Bodega es importante en esta implementación, debe reportar todos los pedidos internos de mercadería a la Gerencia y al Departamento de Ventas. Esto para controlar la aplicación de los

pronósticos matemáticos; asimismo se recomienda que reporte costos de operación para monitoreo mensual.

6. Realizar evaluaciones de desempeño de aplicación de pronósticos matemáticos para el personal del Departamento de Compras luego de las capacitaciones y durante el ejercicio, ya que esta metodología contempla el apoyo intensivo de dicho departamento para el alcance de su objetivo.
7. Además del reporte de costos de operación y de pedidos internos de mercadería es necesario que Bodega reporte también su inventario clasificado por marcas. Esto para controlar que se cuente con un 15 % de la mercadería de mayor movimiento en los puntos de venta, estando en la posibilidad de cubrir cualquier suceso inesperado en ellas.
8. Se debe llevar a cabo continuamente el análisis comparativo entre las ventas al por mayor y al por menor para retroalimentar y apoyar la toma de decisiones y el correcto enfoque de esfuerzos en el Departamento de Ventas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BESTERFIELD, Dale H. *Control de calidad*. 4a ed. México: Prentice-Hall. 1994. 508 p.
2. CHAPMAN, Stephen N. *Planificación y control de la producción*. México: Pearson Educación, 2006. 288 p.
3. GUTIÉRREZ, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3a ed. México: McGraw-Hill. 2010. 363 p. ISBN: 978-607-15-0315-2.
4. HANKE, John E. *Pronósticos en los negocios*. Mues Zepeda, Astrid (trad.) 8a ed. México: Pearson Educación, 2006. 552 p.
5. TORRES, Sergio. *Control de la producción*. Guatemala: DAPAL, 2013. 201 p.



## **ANEXOS**

### **PASOS DE PROCESO DE CAPACITACIÓN**

Este proceso va desde la detección de necesidades hasta la evaluación de resultados. El siguiente diagrama te dará un panorama general del proceso y posteriormente encontrarás una explicación de cada etapa.

Pasos para elaborar un programa de capacitación:

#### **1. Detección de necesidades**

Para elaborar un programa de capacitación el primer paso es detectar las necesidades de la empresa. Aplicar técnicas adecuadas para este fin elimina las pérdidas de tiempo.

#### **2. Clasificación y jerarquización de las necesidades de capacitación**

El segundo paso es clasificar y jerarquizar esas necesidades. Es decir, se tienen que clasificar y ordenar para decidir cuáles son las más urgentes, o más importantes, o cuáles requieren atención inmediata y cuáles se tienen que programar a largo plazo.

#### **3. Definición de objetivos**

El tercer paso es definir los objetivos de capacitación, es decir, motivos de llevar adelante el programa. Estos objetivos tienen que formularse de manera clara, precisa y medible para más adelante, después de aplicar el programa, poder evaluar los resultados.

#### 4. Elaboración del programa

El cuarto paso es elaborar el programa de capacitación. En este momento se determina qué (contenido), cómo (técnicas y ayudas), cuándo (fechas, horarios), a quién (el grupo), quién (instructores), cuánto (presupuesto).

#### 5. Ejecución

El quinto paso es ejecutar el programa, es decir, llevarlo a la práctica.

#### 6. Evaluación de resultados

El sexto paso es evaluar los resultados del programa. Esto debe hacerse antes, durante y después de ejecutarlo.<sup>4</sup>

### PROCESO DE AUDITORIA INTERNA ISO 9001



Fuente: elaboración propia.

<sup>4</sup>Los pasos del proceso de capacitación. [www.emprendepyme.net/los-pasos-del-proceso-de-capacitacion](http://www.emprendepyme.net/los-pasos-del-proceso-de-capacitacion) Consulta: junio 2015