

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial



**Propuesta de mejora del proceso de almacenaje,
manejo de inventario y distribución del producto
muestra médica nutricional en una empresa de la
industria farmacéutica en Guatemala**

Aida Argueta Mejía

Guatemala

2012

**Propuesta de mejora del proceso de almacenaje,
manejo de inventario y distribución del producto
muestra médica nutricional en una empresa de la
industria farmacéutica en Guatemala**

Universidad del Valle de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial

**Propuesta de mejora del proceso de almacenaje,
manejo de inventario y distribución del producto
muestra médica nutricional en una empresa de la
industria farmacéutica en Guatemala**

Trabajo de graduación presentado por:

Aida Argueta Mejía

para optar al grado académico de
Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala

2012



DEDICATORIA A:

*Oscar Lou por sus enseñanzas
y por haberme guiado a cumplir mis metas.*



AGRADECIMIENTOS A:

El Eterno por darme la vida y permitirme lograr esta meta.

Mis padres por enseñarme a luchar y no rendirme.

Carlos Paredes por enseñarme a pensar como ingeniera.

Rodrigo Solares por su cariño y apoyo.

CONTENIDO

	Página
LISTA DE CUADROS	xi
LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICOS	xiv
RESUMEN.....	vii
Capítulos	
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación	1
1.1 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
II. MARCO CONCEPTUAL	3
2.1 Conceptos y metodología del diagnóstico logístico.....	3
2.1.1 Diagnóstico.	3
2.1.2 Logística.	3
2.1.3 Diagnóstico logístico.....	3
2.2 Conceptos y metodología de la gestión de almacenaje.....	4
2.2.1 Gestión de almacenaje.	4
2.2.2 Bodega.....	4
2.2.3 Centro de gravedad.....	4
2.3 Conceptos y metodología de la gestión de inventarios	5
2.3.1 Gestión de inventarios.	5
2.3.2 Demanda.	5
2.3.3 DRP.	6
2.3.4 Zona franca.	6
2.3.5 Importación.	6
2.4 Conceptos y herramientas de gestión de distribución	7

2.4.1	Gestión de distribución.....	7
2.4.2	Transporte de carga.....	7
2.5	Conceptos y herramientas de la administración del personal	7
2.5.1	Descriptor de puesto.....	7
2.6	Conceptos y herramientas de análisis financiero	8
2.6.1	Flujo de efectivo.....	8
2.6.3	TMAR.....	8
2.6.4	Costos.....	8
2.6.5	Ahorros.....	8
2.6.6	Valor económico de una receta.....	8
2.6.7	Inversión.....	8
III.	MARCO DE REFERENCIA.....	9
3.1	Industria farmacéutica	9
3.1.1	Industria farmacéutica en Guatemala.....	9
3.2	Marketing farmacéutico.....	10
3.2.1	Acciones básicas del marketing farmacéutico.....	10
3.3	Antecedentes de la Empresa	14
3.3.1	Información financiera.....	14
3.3.2	Proceso de muestra médica.....	14
3.3.3	Cadena de suministro de la muestra médica nutricional.....	17
IV.	ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO.....	21
4.1	Diagnóstico de almacenaje.....	21
4.2	Diagnóstico de manejo de inventario	23
4.3	Diagnóstico de distribución	25
V.	PROPUESTA DE MEJORA.....	27
5.1	Proceso de almacenaje	27
5.1.1	Determinación de la ubicación de la bodega.....	27
5.1.2	Elección de la bodega.....	29
5.1.3	Equipamiento de la bodega.....	31
5.1.4	Distribución y diseño de la bodega.....	32
5.1.5	Sistema de ubicación de los productos	34

5.2 Proceso de manejo de inventarios	41
5.2.1 Clasificación de la demanda de los productos.....	41
5.2.2 Pronósticos de la demanda..	42
5.2.3 Inventario de seguridad.....	50
5.2.4 Modelo de pedidos propuesto.	51
5.3 Proceso de distribución.....	56
VI. ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HUMANO DE LA PROPUESTA	57
6.1 Descriptores de puestos y perfiles de trabajo.....	57
6.2 Prestaciones laborales y condiciones de trabajo.....	61
6.3 Programa de capacitación	63
VII. VIABILIDAD FINANCIERA.....	66
7.1 Tasa Mínima de Retorno TMAR.....	66
7.2 Escenarios financieros.....	66
7.2.1 Inflación.	66
7.2.2 Tipo de cambio.....	67
7.2.3 Precio de los productos	67
7.2.4 Aumento de sueldos.....	69
7.2.5 Share de mercado.	70
7.3 Análisis de costos	71
7.3.1 Inversión.	71
7.3.2 Costos de almacenaje.....	71
7.3.3 Costos de inventario.....	72
7.3.4 Costos de distribución	77
7.4 Análisis de viabilidad.....	77
7.4.1 Valor Presente Neto Incremental	77
7.4.2 Análisis costo beneficio	78
VIII. RESULTADOS	80
IX. CONCLUSIONES.....	81
X. RECOMENDACIONES.....	82
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	83
XII. ANEXOS.....	84

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
Cuadro no. 1	Planificación de actividades del proceso de muestra médica 2012	15
Cuadro no. 2	Descripción de los productos distribuidos	16
Cuadro no. 3	Distribución de fuerzas en Visitadores Médicos	18
Cuadro no. 4	Problemas encontrados en la gestión de almacenaje	22
Cuadro no. 5	Problemas encontrados en la gestión de inventarios	23
Cuadro no. 6	Órdenes entrantes de productos utilizando metodología de pedido actual	24
Cuadro no. 7	Problemas encontrados en la gestión de distribución	25
Cuadro no. 8	Coordenadas y ponderaciones de médicos	29
Cuadro no. 9	Opciones de bodega disponibles en zona optima	29
Cuadro no. 10	Clasificación ABC productos de la fuerza INFANTIL.....	34
Cuadro no. 11	Clasificación ABC productos de la fuerza ADULTOS	35
Cuadro no. 12	Asignación de estanterías por clasificación ABC	36
Cuadro no. 13	Asignación de niveles a los productos	38
Cuadro no. 14	Mapa de ubicación de productos.	39
Cuadro no. 15	Clasificación de la demanda de los productos.	41
Cuadro no. 16	Porcentaje de error de pronóstico de productos infantiles.....	49
Cuadro no. 17	Porcentaje de error de pronóstico de productos para adultos.....	49
Cuadro no. 18	Inventario de seguridad de cada producto	50
Cuadro no. 19	Modelo de cantidad económica de pedido	51
Cuadro no. 20	DRP del producto I-FA1-0A	52
Cuadro no. 21	DRP del producto I-FA1-0B.....	52
Cuadro no. 22	DRP del producto I- FA1-0C.....	52
Cuadro no. 23	DRP del producto I- FA2-0A.....	52
Cuadro no. 24	DRP del producto I-FA3-0A	53
Cuadro no. 25	DRP del producto I-FA4-0A	53

Cuadro no. 26	DRP del producto I-FA4-0B.....	53
Cuadro no. 27	DRP del producto I-FA4-0C.....	53
Cuadro no. 28	DRP del producto I-FA5-0A	53
Cuadro no. 29	DRP del producto I-FA6-0A	53
Cuadro no. 30	DRP del producto I-FA7-0A	54
Cuadro no. 31	DRP del producto A- FA1-0A	54
Cuadro no. 32	DRP del producto A-FA2-0A	54
Cuadro no. 33	DRP del producto A-FA3-0A	54
Cuadro no. 34	DRP del producto A-FA4-0A	54
Cuadro no. 35	DRP del producto A-FA5-0A	54
Cuadro no. 36	DRP del producto A-FA6-0A	55
Cuadro no. 37	DRP del producto A-FA7-0A	55
Cuadro no. 38	DRP del producto A-FA8-0A	55
Cuadro no. 39	Planeación de órdenes de compra de un año.....	55
Cuadro no. 40	Descriptor de puesto y perfil de Jefe de Bodega.....	57
Cuadro no. 41	Descriptor de puesto y perfil de Bodegueros	59
Cuadro no. 42	Salario mínimo vigente en Guatemala.....	61
Cuadro no. 43	Estructura de costos de personal de bodega de muestra médica	62
Cuadro no. 44	Programa de capacitación propuesto.....	63
Cuadro no. 45	Escenarios utilizados en la viabilidad financiera	66
Cuadro no. 46	Registro de ritmo inflacionario de Guatemala	67
Cuadro no. 47	Precios históricos de los productos	68
Cuadro no. 48	Pronóstico de precios escenario normal.....	68
Cuadro no. 49	Aumento porcentual de precios registrados por producto	68
Cuadro no. 50	Pronóstico de precios escenario pesimista.....	69
Cuadro no. 51	Pronóstico de precios escenario optimista.....	69
Cuadro no. 52	Aumento histórico en el salario mínimo de actividades no agrícolas	69
Cuadro no. 53	Escenarios de sueldo de Bodegueros	70
Cuadro no. 54	Escenarios de sueldo de Jefe de Bodega	70
Cuadro no. 55	Share de mercado histórico	71
Cuadro no. 56	Inversión inicial del proyecto	71

Cuadro no. 57	Costos de mano de obra en bodega	72
Cuadro no. 58	Costos de servicios mensuales	72
Cuadro no. 59	Alquiler de bodega escenario normal 2011	72
Cuadro no. 60	Costos de los productos vigentes al 2011	73
Cuadro no. 61	Costos de faltante por producto	75
Cuadro no. 62	Reducción de costos de obsolescencia.....	76
Cuadro no. 63	Costos de Distribución escenario normal 2011	77
Cuadro no. 64	Viabilidad de la propuesta de mejora completa	77
Cuadro no. 65	Viabilidad de la propuesta de mejora de almacenaje	78
Cuadro no. 66	Viabilidad de la propuesta de mejora a inventarios.....	78
Cuadro no. 67	Viabilidad de la propuesta de mejora a distribución.....	78
Cuadro no. 68	Análisis costo beneficio de la propuesta.....	79

LISTA DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura		Página
Figura no. 1	Estructura de la matriz de priorización.....	3
Figura no. 2	Series de tiempo.....	5
Figura no. 3	Producto farmacéutico	9
Figura no. 4	Mercadeo farmacéutico.....	10
Figura no. 5	Muestra médica.....	11
Figura no. 6	Visitador Médico	12
Figura no. 7	Cadena de suministro del producto muestra médica nutricional.....	17
Figura no. 8	Bodega en zona franca El Naranjo.....	18
Figura no. 9	Mapa pictográfico de distribución de médicos en la República de Guatemala...	19
Figura no. 10	Mapa pictográfico de densidad de médicos en el municipio de Guatemala	20
Figura no. 11	Mapa de proceso de almacenaje	21
Figura no. 12	Mapa del proceso de inventario.....	23
Figura no. 13	Mapa de proceso distribución.....	25
Figura no. 14	Ubicación de edificio Multimédica	27
Figura no. 15	Ubicación de hospital Ciudad Vieja	28
Figura no. 16	Índice de seguridad y criminalidad en la ciudad de Guatemala.....	28
Figura no. 17	Ubicación de la bodega para muestra médica	29
Figura no. 18	Layout de bodega elegida	30
Figura no. 19	Equipo de almacenaje propuesto.....	31
Figura no. 20	Transpaleta mecánica	32
Figura no. 21	Organigrama de bodega	32
Figura no. 22	Zonas de un almacén o bodega.....	33
Figura no. 23	Layout de distribución de zonas en la bodega central	33
Figura no. 24	División de zonas por tipo de visitador médico	34
Figura no. 25	Asignación de estanterías por clasificación ABC	37

Figura no. 26	Sistema de codificación en la bodega.....	38
Figura no. 27	Ubicación de extintores	40
Figura no. 28	Equipo de protección personal	40
Figura no. 29	Cambios de la red de distribución	56
Figura no. 30	Cálculo de salario de Bodegueros	62
Figura no. 31	Cálculo de salario de Jefe de Bodega.....	62

Gráfico		Página
Gráfico no. 1	Distribución de médicos por fuerzas en la República de Guatemala	19
Gráfico no. 2	Clasificación de médicos en la República de Guatemala	20
Gráfico no. 3	Matriz de priorización de problemas en gestión de almacenaje	22
Gráfico no. 4	Matriz de priorización de problemas en la gestión de inventarios	24
Gráfico no. 5	Matriz de priorización de problemas en la distribución	26
Gráfico no. 6	Capacidad requerida en la bodega	30
Gráfico no. 7	Pareto de productos de la fuerza INFANTIL	35
Gráfico no. 8	Pareto de Productos de la Fuerza ADULTOS	36
Gráfico no. 9	Pronóstico de demanda del producto I-FA1-0A	43
Gráfico no. 10	Pronóstico de demanda del producto I-FA1-0B	43
Gráfico no. 11	Pronostico de Demanda del producto I-FA1-0C.....	44
Gráfico no. 12	Pronóstico de demanda del producto I-FA2-0A	44
Gráfico no. 13	Pronóstico de demanda del producto I-FA3-0A	44
Gráfico no. 14	Pronóstico de demanda del producto I-FA4-0A	45
Gráfico no. 15	Pronóstico de demanda del producto I-FA4-0B	45
Gráfico no. 16	Pronóstico de demanda del producto I-FA4-0C	45
Gráfico no. 17	Pronóstico de demanda del producto I-FA5-0A	46
Gráfico no. 18	Pronóstico de demanda del producto I-FA6-0A	46
Gráfico no. 19	Pronóstico de demanda del producto I-FA7-0A	46
Gráfico no. 20	Pronóstico de demanda del producto A-FA2-0A.....	47
Gráfico no. 21	Pronóstico de demanda del producto A-FA3-0A.....	47
Gráfico no. 22	Pronostico de demanda del producto A-FA4-0A.....	47
Gráfico no. 23	Pronóstico de demanda del producto A-FA5-0A.....	48

Gráfico no. 24	Pronóstico de demanda del producto A-FA6-0A.....	48
Gráfico no. 25	Pronóstico de demanda del producto A-FA7-0A.....	48
Gráfico no. 26	Pronóstico de demanda del producto A-FA8-0A.....	49
Gráfico no. 27	Pronóstico de demanda del producto A-FA9-0A.....	49
Gráfico no. 28	Tipo de cambio histórico de Guatemala	67
Gráfico no. 29	Precios de productos en distintos escenarios 2012 y 2013	69
Gráfico no. 30	Valor económico de una receta	73
Gráfico no. 31	Cantidad de productos entregados por receta	74
Gráfico no. 32	Curva de aprendizaje en producto perdido por mal manejo.....	75

RESUMEN

Por medio de este estudio se analiza una propuesta de mejora al proceso logístico de del almacenaje, distribución y manejo de inventario de muestra médica de producto nutricional en una empresa farmacéutica de Guatemala logrando aumentar el superávit en toda la cadena de suministro. Debido al crecimiento e innovación de las empresas competidoras en la industria farmacéutica, la empresa en cuestión es consciente de la necesidad de mejorar continuamente sus procesos para poder tener un buen posicionamiento de marca en el mercado.

En el proceso actual, la empresa nacionaliza la muestra médica de un mes y luego procede a enviar el producto a las casas de los visitadores médicos. Estos dedican tres semanas del mes a visitas médicas en la capital y la última semana a giras al interior de la república.

El producto nutricional se divide en dos fuerzas INFANITL y ADULTOS. La distribución de médicos en todo el país se hace mediante el método A B C. Esta clasificación permite calcular la frecuencia de visita y cantidad de producto que se le llevara al médico. El Visitador Médico es el encargado de la entrega del producto al médico.

El proceso presenta problemas para la empresa en el manejo de inventarios, su almacenaje y distribución en relación a los costos en que se incurren y la molestia de los visitadores médicos (clientes internos).

Por ese motivo surge la necesidad de proponer un diseño de proceso mejorado el cual les ayude a cumplir con la exactitud de pronósticos de demanda, requerimientos necesarios de espacio físico para manipulación del producto, recepción y despacho.

Como resultado de este proyecto, se espera reducir los costos de dichos procesos logísticos en un 10.34% mejorando el aprovechamiento de los recursos de la empresa, se esperan que las mejoras no sólo impacten en lo económico sino también en una mayor seguridad de la muestra médica con inventarios más confiables y actualizados; tiempos y calidad de visita médica por parte del Visitador Médico, cantidad de médicos visitados y mejor satisfacción por parte de los colaboradores de la empresa.

I. INTRODUCCIÓN

La muestra médica es uno de los procesos más importantes en la industria farmacéutica. Basta con decir que la mayoría de las empresas de esta industria invierten mucho más en mercadeo que en investigación y desarrollo. En la empresa estudiada, no se le da la importancia necesaria a la logística de este proceso; olvidando que la muestra médica es la que permite que el consumidor conozca el producto y que por lo tanto se lleve a cabo el proceso de venta. La siguiente propuesta tiene como objetivo mejorar las condiciones del proceso tanto en costos como en organización.

1.1 Justificación

Todos los días los médicos utilizan muestras médicas que les proveen las empresas farmacéuticas, para ayudar a sus pacientes. Las muestras médicas implican un alto gasto para los fabricantes de productos farmacéuticos; sin embargo, es una forma de informar a los médicos sobre las características de los medicamentos y permitir que estos lleguen a los consumidores finales y generar ventas.

Hoy en día, para que las empresas farmacéuticas sean competitivas, deben contar con los sistemas necesarios para mantener bajos costos en sus operaciones. Se debe administrar eficientemente el almacenaje, inventarios y distribución de los productos para poder rentables y brindar el nivel de servicio deseado a los clientes.

El proceso actual de almacenaje, manejo de inventarios y distribución de muestra médica de producto nutricional cuanta con muchas desventajas tanto para la empresa farmacéutica como para los Visitadores Médicos (clientes internos) y médicos (clientes externos), entre ellas se pueden numerar las siguientes:

- El aumento de los volúmenes de producto ha ocasionado que las casas de los representantes se vuelvan bodegas, invadiendo su espacio personal ocasionando quejas e insatisfacción en la fuerza de ventas.
- El producto se encuentra en locaciones distribuidas en diferentes zonas de la ciudad capital lo que ocasiona que las auditorías de producto realizadas por la empresa sean bastante largas y difíciles de coordinar.
- Se tiene el conocimiento de los faltantes (demanda insatisfecha) debido a los pedidos inexactos de muestra médica; sin embargo, no se tiene espacio físico para almacenar una mayor cantidad.
- El manejo de inventario es complicado y sin control, por lo que no se cuenta con información exacta actualizada.
- El aprovisionamiento de muestra médica hacia las viviendas de los colaboradores repercute en sobrecargos por parte de la empresa contratada, debido a lo difícil de coordinar el tiempo de recepción del producto con el Visitador Médico.
- Al no contar con seguridad apropiada en el lugar de almacenamiento La vulnerabilidad de las viviendas de los colaboradores y del producto aumenta.
- El Visitador Médico cuenta con mucho tiempo muerto en:
 - ✓ Preparación de pedidos, ya que sus vehículos no se dan han basto con la cantidad de producto diaria y deben realizar viajes a sus viviendas para poder reabastecerse.

- ✓ Envío de pedidos a giras, ya que se deben realizar varios viajes para llevar el producto desde su casa hacia una empresa de transporte.
- Los médicos tienen dificultades al recibir el producto pues no se les deja la cantidad apropiada y prefieren recetar otra marca.

Debido a esto, surge la necesidad de una propuesta de mejora al proceso actual de almacenaje, distribución y manejo de inventarios, permitiendo así reducir o eliminar los numerosos inconvenientes que presenta el mismo. Se pretende entablar un modelo de operaciones más eficiente orientado hacia la satisfacción de los clientes y reducción de costos. Es necesario por lo tanto analizar la viabilidad del proceso propuesto evaluando si la reducción de costos justifica la inversión inicial del proyecto.

1.1 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Proponer mejoras al proceso logístico de almacenaje, distribución y manejo de inventario del producto muestra médica nutricional de una empresa farmacéutica de Guatemala.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las necesidades logísticas de la empresa, mediante un análisis y diagnóstico de la situación actual.
- Elaborar una propuesta de diseño de almacén de materiales manejo de inventario ABC, con puntos de reorden e inventarios de seguridad que mejor se adecue a las necesidades de la empresa.
- Establecer el diseño de mejora de proceso de distribución que responda a las necesidades actuales de la empresa, clientes internos y externos.
- Realizar un estudio de costo / beneficio para determinar la viabilidad financiera de la propuesta de mejora de proceso. Verificar que los costos del proceso se reduzcan en 10% del valor actual.
- Elaborar perfiles de puestos y programa de capacitación para los empleados nuevos involucrados en el proceso.

II. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Conceptos y metodología del diagnóstico logístico

2.1.1 Diagnóstico. Se refiere al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias. Esta determinación se lleva a cabo sobre la base de datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten juzgar mejor qué es lo que está pasando. Es así como la palabra diagnóstico se utiliza en diferentes momentos o contextos, para hacer referencia a la caracterización de una situación, mediante el análisis de algunos eventos.

2.1.2 Logística. Es aquella parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo -hacia atrás y adelante- y el almacenamiento eficaz y eficiente de los bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el objetivo de satisfacer los requerimientos de los consumidores.

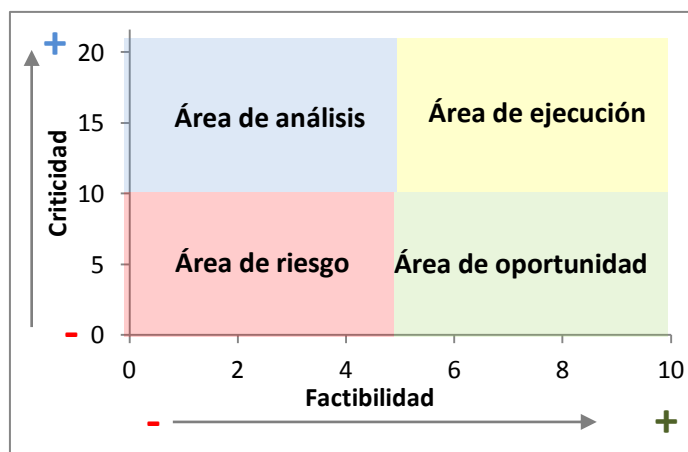
2.1.3 Diagnóstico logístico. Es un análisis detallado de cada unidad en el sistema logístico que permite obtener información para identificar las causas raíces y establecer un plan de acción concreto para atacar las causas. Al obtener la información esta se clasifica de las siguientes formas:

- **Efectos secundarios:** Son las consecuencias originadas de una causa o un problema. En algunos casos son llamados síntomas, pues es lo primero que se percibe, mide y asocia al problema.
- **Problema:** Un problema es una determinada cuestión o asunto que requiere de una solución. Puede tener una o más causas raíz. También es llamado efecto raíz, porque cuando se eliminan las causas que lo originan, se eliminan los efectos secundarios o consecuencias.

2.1.3.1 Matriz de priorización. Es una técnica muy útil que se puede utilizar con los miembros de su equipo de trabajo o con sus usuarios a efecto de obtener un consenso sobre un tema específico. La matriz le auxiliará en clasificar problemas o asuntos (usualmente aportados por una tormenta de ideas) en base a un criterio en particular que es importante para la organización. De esta manera podrá ver con mayor claridad cuáles son los problemas más importantes sobre los que se debe trabajar primero. La matriz de Priorización consta de dos partes importantes la criticidad y la factibilidad (para ver el detalle de la adaptación de este método a este caso específico véase anexo no. 2).

- **Criticidad** Este aspecto especifica la importancia que el problema tiene en los diferentes criterios seleccionados por la organización:
 - ✓ **Criterio de evaluación:** Es una condición que permite realizar una elección, lo que implica, que sobre éste se pueda basar una decisión, o un juicio de valor.
- **Factibilidad:** Esta calificación representa que tan posible es atacar las causas raíces de los problemas.

Por último se procede a construir la matriz de priorización tomando en cuenta los problemas que entren en el área de ejecución, la cual es el área más crítica y con causas raíz más factible de solucionar.



2.2 Conceptos y metodología de la gestión de almacenaje

2.2.1 Gestión de almacenaje. Es un Proceso de la función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento de cualquier material, (materias primas, semielaborados, terminados), dentro de un mismo almacén, hasta el punto de consumo así como el tratamiento e información de los datos generados. Los beneficios principales de una correcta gestión de almacén son:

- Reducción de los costos del almacén y mejora el servicio al cliente mediante la aceleración del proceso de gestión de pedidos.
- Optimización de las operaciones de almacén pues se proporciona datos de inventario precisos y transparentes que reducen las tareas administrativas.
- Optimización de la distribución del almacén y la utilización del espacio.

2.2.2 Bodega. Es un área o depósito temporal de las mercaderías que allí se guardan.

2.2.2.1 Layout. Es el esquema de distribución, lógico y ordenado de un sistema y es usado como herramienta para optimizar procesos o sistemas. Trata de conseguir el flujo de materiales más eficiente y efectivo dentro de los almacenes. El correcto diseño de un almacén y su Lay-out aporta:

- Un adecuado flujo de materiales.
- Elevados niveles de servicio al clientes.
- Optimas condiciones de trabajo para los empleados.
- Rapidez en la preparación de los pedidos.
- Precisión de los pedidos.
- Colocación más eficiente de las existencias.

2.2.3 Centro de gravedad. Es una técnica de localización de instalaciones individuales en la que se consideran los destinos existentes, y los la ponderación dada según algún criterio. Se utiliza normalmente para ubicar bodegas intermedias y de distribución.

La fórmula del centro de gravedad es la siguiente:

$$C_x = \frac{\sum d_{ix} P_j}{\sum P_j} \quad C_y = \frac{\sum d_{iy} P_j}{\sum P_j}$$

Dónde:

C_x : Coordenada X de la bodega

C_y : Coordenada Y de la bodega

d_{ix} : Coordenada X del i-esimo médico

d_{iy} : Coordenada Y del i-esimo médico

P_j : Ponderación del j-esima categoría

2.3 Conceptos y metodología de la gestión de inventarios

2.3.1 Gestión de inventarios. Los inventarios, existencias o stocks son los materiales que la empresa tiene almacenados para facilitar la continuidad del proceso productivo.

La gestión de inventarios tiene como objetivo determinar la cantidad de existencias que se han de mantener y el ritmo de pedidos para cubrir las necesidades de producción

2.3.2 Demanda. Se define como la cantidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos en los diferentes precios del mercado por un consumidor (demanda individual) o por el conjunto de consumidores (demanda total o de mercado), en un momento determinado.

- **Demanda determinística:** Demanda de un artículo que se conoce con certeza. Ejemplo: En un proceso de fabricación automatizado, podría saber que una máquina inserta precisamente 29 chips por minutos en un tablero de circuitos integrados. Aquí los chips son los artículos a mantenerse en inventario, la maquina es el cliente, y la demanda determinística es 20 chips por minutos.
- **Demanda probabilística:** Demanda de un artículo que esta sujeta a una cantidad significativa de incertidumbre y variabilidad.

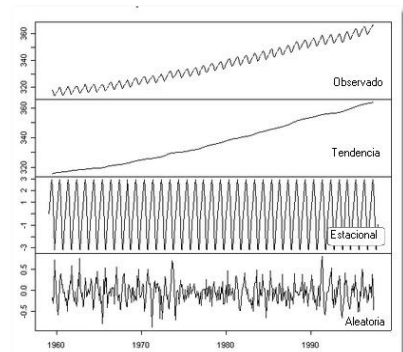
2.3.2.1 Pronóstico de la demanda. Consiste en hacer una estimación de futuras ventas o entregas (ya sea en unidades físicas o monetarias) de uno o varios productos para un período de tiempo determinado de tiempo.

- Las series de tiempo son un modo estructurado de representar datos. Visualmente, es una curva que evoluciona a lo largo del tiempo. Pronosticar series de tiempo significa extender los valores históricos en el futuro con mediciones que aún no se encuentran disponibles. El pronóstico se realiza generalmente para optimizar áreas como los niveles de inventario, la capacidad de producción o los niveles de personal.

Existen dos variables estructurales principales que definen un pronóstico de serie de tiempo:

- El período, que representa el nivel de agregación. Los

Figura no. 2 Series de tiempo



Fuente: Introducción al tratamiento de series temporales. 1994

períodos más comunes son meses, semanas y días en la cadena de suministro (para la optimización del inventario). Los centros de atención telefónica utilizan períodos de cuartos de hora (para la optimización del personal).

- El horizonte, que representa la cantidad de períodos por adelantado que es necesario pronosticar. En la cadena de suministro, el horizonte es generalmente igual o mayor que el tiempo de entrega. La metodología tradicional para el estudio de series temporales es bastante sencilla de comprender, y fundamentalmente se basa en descomponer las series en varias partes: tendencia, variación estacional o periódica, y otras fluctuaciones irregulares.
 - ✓ Tendencia. Es la dirección general de la variable en el período de observación, es decir el cambio a largo plazo de la media de la serie.
 - ✓ Estacionalidad. Corresponde a fluctuaciones periódicas de la variable, en períodos relativamente cortos de tiempo.
 - ✓ Otras fluctuaciones irregulares. Después de extraer de la serie la tendencia y variaciones cíclicas, nos quedará una serie de valores residuales, que pueden ser o no totalmente aleatorios.

2.3.3 DRP. La Planeación de los Recursos de Distribución es un método usado en la administración de negocios para planificar la emisión de órdenes de productos dentro de la cadena de suministro. El DRP habilita al usuario para establecer ciertos parámetros para el control del inventario (como el inventario de seguridad) y calcular el tiempo de fase entre los requerimientos del inventario. El DRP necesita de la siguiente información:

- La demanda en un futuro período.
- Los recibos (notas) al comienzo de un período.
- El requerimiento de un "stock" (existencias) de seguridad.
- El inventario "one-hand" al comienzo de un período.

2.3.4 Zona franca. Es un territorio delimitado de un país donde se goza de algunos beneficios tributarios, como el no pago de derechos de importación de mercancías, el no cobro de algunos impuestos o regulación de impuestos, algún tipo de modificación al producto.

2.3.5 Importación. El ingreso legítimo de bienes procedentes del extranjero al territorio nacional. Normalmente, ésta tiene un fin comercial (consumo), pero también puede realizarse con objetivos benéficos.

2.3.5.1 Incoterms. Son un conjunto de reglas internacionales, regidos por la Cámara de Comercio Internacional, que determinan el alcance de las cláusulas comerciales incluidas en el contrato de compraventa internacional.

- **DDP (Delivered Duty Paid).** Es una entregada con derechos pagados (lugar de destino convenido), significa que el vendedor entrega las mercaderías al comprador, despachadas para la importación, y no descargadas de los medios de transporte utilizados en el lugar de destino acordado.

- El vendedor debe asumir todos los costos y riesgos ocasionados al llevar las mercaderías hasta aquel lugar, incluyendo los trámites aduaneros, y el pago de los trámites, derechos de aduanas, impuestos y otras cargas para la importación al país de destino teniendo las siguientes obligaciones:
 - ✓ Entregar la mercadería y documentos necesarios.
 - ✓ Empaque y embalaje.
 - ✓ Acarreo (de fábrica al lugar de exportación).
 - ✓ Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos).
 - ✓ Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes).
 - ✓ Flete (de lugar de exportación al lugar de importación).
 - ✓ Seguro del producto.
 - ✓ Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes).
 - ✓ Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos).
 - ✓ Acarreo y seguro (lugar de importación a planta).

2.4 Conceptos y herramientas de gestión de distribución

2.4.1 Gestión de distribución. Se ocupa del estudio de los flujos físicos de mercancías desde un origen a un destino en sus diferentes fases de aprovisionamiento, gestión de pedidos y compras, producción, almacenamiento, gestión de inventarios, transporte, distribución física y reciclaje.

2.4.2 Transporte de carga. El transporte de carga es la disciplina que estudia la mejor forma de llevar de un lugar a otros bienes. Asociado al transporte de carga se tiene la Logística que consiste en colocar los productos de importancia en el momento preciso y en el destino deseado.

2.5 Conceptos y herramientas de la administración del personal

2.5.1 Descriptor de puesto. Es un documento que proporciona información acerca de las tareas, deberes y responsabilidades del puesto. Las cualidades mínimas aceptables que debe poseer una persona con el fin de desarrollar un puesto específico se contienen en la especificación del puesto.

2.5.2 Perfil de puesto. Es un documento que proporciona información acerca de todas aquellas características y habilidades que una persona tiene, las cuales pueden ser adaptadas para cierto puesto en una empresa u organización.

2.5.3 Programa de capacitación. También llamado plan de capacitación, consiste en un sistema detallado de entrenamientos que se le impartirán a cada miembro de la empresa o departamento según sus necesidades y responsabilidades.

2.6 Conceptos y herramientas de análisis financiero

2.6.1 Flujo de efectivo. Aquí se documenta el movimiento del efectivo de una organización, registrando los ingresos, egresos, inversiones y datos financieros que pueden afectarlos. Se ubican según ocurrencia en el tiempo y se limita al tiempo del ciclo de estudio. Para elaborar un flujo de efectivo se debe hacer una lista estimando de manera anticipada todas las entradas y salidas de efectivo para el período que se desea.

2.6.2 VPNI. El Valor Presente Neto no es más que la suma de ingresos y costos que implicará operación y los procesos llevados al período cero tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo a través de una tasa de interés adecuada con el objetivo de hacer comparaciones entre alternativas. El VPN Incremental es muy utilizado cuando hay dos o más alternativas de proyectos mutuamente excluyentes y en las cuales solo se conocen los gastos.

2.6.3 TMAR. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento o tasa de descuento que se aplica para llevar a valor presente.

2.6.4 Costos. Es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien o servicio.

- **Costo de compra de inventario:** Es la suma total pagada por la compra de los productos al proveedor.
- **Costo de seguro de inventario:** Es una cantidad pagada según el valor de los productos comprados que permiten que su costo o parte de él sea reintegrado a la empresa en caso de algún siniestro.
- **Costo de faltante:** es la penalidad en la cual se incurre cuando nos quedamos sin existencias. Incluye la pérdida potencial de ingresos, así como el costo más subjetivo de la pérdida de la buena voluntad de los clientes.
- **Costo por mal manejo y obsolescencia:** Se le llama así a aquellos costos que están asociados a productos que se vencen, pasan de moda o son dañados y por lo tanto no se pueden vender, se contabilizan por los ingresos que dejan de generar para la empresa.
- **Costo de alquiler:** suma convenida entre las partes para hacer uso de un inmueble, mueble o animal durante un determinado período de tiempo.
- **Costo de transporte:** Suma pagada por la movilización de productos entre dos puntos.

2.6.5 Ahorros. Se denomina así a la diferencia positiva entre dos gastos.

2.6.6 Valor económico de una receta. Se denomina así al valor promedio de las utilidades generadas por el producto recetado durante el horizonte de prescripción que el médico indicó al paciente.

2.6.7 Inversión. Se habla de inversión cuando se destina una cantidad de dinero para la compra de bienes que no son de consumo final y que sirven para producir otros bienes.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Industria farmacéutica

Se refiere a aquella industria encargada de la producción o distribución de bienes con propiedades para la prevención o curación de enfermedades del ser humano. Estos bienes son denominados “medicamentos”, cuya característica principal es el proceso de transformación que sufren de su estado natural. En el ámbito farmacéutico, la sustancia que contiene la propiedad curativa en un medicamento se denomina “Principio Activo” el cual es extraído de la naturaleza ya sea en plantas, minerales o animales (Sierra, 2010).

Figura no. 3 Producto farmacéutico



Fuente: Laboratorios Gutis

Por lo tanto, se puede definir que una industria farmacéutica es una organización con personalidad jurídica que actuando como una empresa tiene como giro normal de su actividad la importación, producción, envasado, comercialización y distribución de bienes de origen químico que pretenden prevenir o curar enfermedades del ser humano (Sierra, 2010)

La industria farmacéutica es un mercado complejo y dinámico, que exige de sus jugadores niveles muy altos de calidad y de exactitud. Para crecer de forma exitosa y optimizar la productividad, las compañías del sector necesitan elevar al máximo la eficiencia de todos sus procesos y mejorar la calidad de sus productos.

La industria farmacéutica es una de las industrias más lucrativas del mundo, al ocupar por lo regular el primer o segundo lugar en lo que se refiere a rentabilidad desde mediados de la década de 1950 (Sierra, 2010).

3.1.1 Industria farmacéutica en Guatemala. La industria farmacéutica guatemalteca nace a raíz de las necesidades de salud de la población, en un tiempo donde el mercado guatemalteco y centroamericano de fármacos era surtido por laboratorios extranjeros, los productos que se consumían se importaban casi en la totalidad, dando como resultado que los medicamentos tenían un costo muy alto y muchas personas tenían que acudir a remedios caseros, que si bien es cierto solucionaban momentáneamente parte de sus necesidades, en algunos casos no eran totalmente efectivos.

Según datos históricos la primera industria químico-farmacéutica de Guatemala fue “Laboratorios Lancasco”, la cual fue fundada en el año 1,927 por el señor Rafael Felipe Solares Miranda.

Con la revolución de 1944, en Guatemala se impulsó la diversificación de la producción agrícola e industrial y se modificó cuantitativamente y cualitativamente, dando paso al desarrollo de la industria fabril y el intercambio comercial. Es en este período, cuando comienzan a establecerse más industrias químicas farmacéuticas en Guatemala, dentro de las cuales se puede mencionar a Laboratorios Bonín S.A. y Laboratorios Unipharm S.A. con la idea de fabricar productos farmacéuticos que hasta ese entonces se

importaban de Europa, como ampollas hipodérmicas, tabletas, cápsulas, emulsiones y jarabes. Posteriormente con la globalización y tratados de libre comercio con el resto del mundo muchas industrias fueron tercerizando sus labores de manufactura en otros países con mejores condiciones de producción y se dedicaron únicamente a la distribución.

3.2 Marketing farmacéutico

Así como el marketing de consumo masivo y el industrial, en el mercado farmacéutico incorpora estrategias de comunicación, técnicas de venta y muchos otros elementos que corresponden a la ecuación general de un plan de comercialización y mercadeo, como siempre partiendo de un análisis del mercado y sus necesidades, del sector, y las respuestas y comportamientos de los consumidores (CUR, 2000).

El marketing farmacéutico es un sistema total de actividades que incluye un conjunto de procesos mediante los cuales se identifican las necesidades particulares de un grupo de individuo y las comunes de una gran población. Estas acciones en su mayoría tienen como target a los profesionales facultados para prescribir, farmacias, entidades de salud y pacientes (CUR, 2000).

Figura no. 4 Mercadeo farmacéutico



Fuente: Elaboración propia

La importancia del marketing farmacéutico es tanta que la industria farmacéutica invirtió 65.9 billones de dólares en investigación y desarrollo (I+D) durante el 2009, mientras que la inversión en mercadotecnia ascendió a 93.2 billones de dólares. Este comportamiento se da porque el entorno donde participa esta industria es altamente cambiante, y el sector farmacéutico

requiere del establecimiento de redes de comunicación más amplias (CUR, 2010).

De este modo la técnica del marketing farmacéutico logra un correcto flujo del canal de distribución de productos y un éxito en los volúmenes de venta, sin activar el contacto directo con los consumidores finales, sino mediante la incorporación y creación de canales alternativos, en un verdadero despliegue de técnica, estrategia y análisis (CUR, 2000).

Recordemos que el consumidor de medicamentos no toma la decisión de compra a través de un proceso consiente y personal, en este mercado el sujeto consumidor compra y consume lo que su médico le ordena en la frecuencia y las cantidades que le son fórmuladas. Por eso la concentración de la promoción y la distribución se concentran en el target antes mencionado (CUR, 2000).

3.2.1 Acciones básicas del marketing farmacéutico. El marketing farmacéutico tiene cuatro acciones en las que se concentra principalmente.

- Generar información detallada sobre los productos. (Beneficios, composición, etc.)
- Distribuir muestras médicas. (Poner a prueba el consumo y generar confianza y credibilidad)
- Producir materiales promocionales. (Permitir el posicionamiento)
- Hacer presencia en los canales de distribución. (Estar al alcance de los usuarios)

El marketing farmacéutico genera todas las actividades características del proceso de mercadeo. Sin embargo la ejecución de las actividades del marketing aplicadas a la industria farmacéutica tiene que adecuarse a los parámetros que rigen dicha industria, y así generar una actividad de mercado ajustada a la ley y las regulaciones del sector (CUR, 2000).

Uno de los medios de publicidad más utilizado por las industrias farmacéuticas en Guatemala es el muestreo al médico, ya que por medio del mismo se da a conocer además de las características del producto, el precio del mismo. El muestreo se realiza con el fin de que el médico compruebe la calidad del medicamento, verificando cada uno de sus efectos para determinar si se obtienen los resultados esperados, de lo contrario, le sirve para hacer comentarios y recomendaciones al representante de la casa farmacéutica (Gereffi, 2006)

3.2.1.1 La muestra médica. Es la presentación reducida de un producto farmacéutico sujeto a promoción que el Visitador Médico entrega sin costo a los profesionales facultados para prescribir, con la finalidad de formar en ellos un hábito prescriptivo y/o para recordarles la existencia de una marca comercial (Thomson, 2000).

Para completar esta definición se presentan los conceptos más importantes:

- **Presentación reducida:** Por lo general, la muestra médica contiene entre la décima y la cuarta parte de la presentación original de un producto farmacéutico. Por ese motivo, los Visitadores Médicos pueden emplearla para llegar a su grupo objetivo de médicos.
- **Producto farmacéutico sujeto a promoción:** La muestra médica es parte de los recursos que se emplean para la promoción de un producto farmacéutico, por lo cual, necesita ser planificada y utilizada adecuadamente para lograr uno o más de los objetivos promocionales.
- **Entrega sin costo:** El 100% de las muestras médicas que se entregan a los profesionales facultados para prescribir, no tienen costo; este factor es uno de los principales recursos con los que cuenta el Visitador Médico para negociar la prescripción de un producto farmacéutico.
- **Profesionales facultados para prescribir:** Se refiere a los profesionales que legalmente pueden prescribir productos farmacéuticos a sus pacientes, por ejemplo: El médico especialista, el médico general y según las leyes de cada país o normativas de cada hospital, clínica o centro de salud.
- **Hábito prescriptivo:** Uno de los objetivos de la muestra médica es el de favorecer la formación de un hábito prescriptivo; es decir, un modo de proceder o conducirse que el profesional facultado para prescribir adquiere por la repetición de actos iguales o semejantes, y que en este caso, está relacionado con la prescripción de una determinada marca comercial.

Figura no. 5 Muestra médica



Fuente: Todo-colección

- **Recordatorio de marca:** Otro de los objetivos de la muestra médica es recordar al profesional facultado para prescribir la marca comercial de un determinado producto farmacéutico, ya sea mediante la presencia de la muestra en el escritorio o mediante su entrega a los pacientes.

3.2.1.2 El Visitador Médico. El Visitador Médico es un profesional que trabaja en una compañía farmacéutica para promocionar los productos farmacéuticos que le han sido asignados, para lo cual, posee conocimientos técnico - científicos relacionados con los productos que promociona, utiliza técnicas de venta adaptadas al rubro farmacéutico, tiene cualidades necesarias para brindar servicios acordes a las exigencias del segmento que atiende y realiza un contacto directo con los profesionales facultados para prescribir (Thompson, 2000).

Dependiendo del país, a los visitadores médicos se les conoce de diferentes maneras, sin embargo no dejan de ser vendedores en que pertenecen a la fuerza de ventas del laboratorio farmacéutico que los contrató.

- APM: Agente de Propaganda Médica
- ITS: Informador Técnico Sanitario
- ITM: Informador Técnico del Medicamento
- Visitador Médico

Para completar esta definición se presentan los conceptos más importantes:

- **El Visitador Médico es un profesional:** Se lo considera así, porque para ejercer la práctica de la visita médica adquiere conocimientos especializados y desarrolla ciertas habilidades y destrezas para realizar ese trabajo.
- **El Visitador Médico posee conocimientos de los productos que promociona:** Una de las principales obligaciones que tiene el Visitador Médico es la de conocer a profundidad cada producto que promociona. En términos generales, este conocimiento está dividido en dos partes:

- ✓ El conocimiento comercial que incluye las características, ventajas y beneficios del producto (necesarios para estructurar los argumentos promocionales)
- ✓ El conocimiento técnico de esos productos, el cual, cuenta con el suficiente respaldo científico.

- **El Visitador Médico realiza un contacto directo con los profesionales facultados para prescribir:** El Visitador Médico establece una relación de persona a persona con cada médico que se encuentra dentro de su Grupo Objetivo, logrando de esa manera, una interacción personal que puede derivar en un conjunto de beneficios para ambas partes.

Figura no. 6 Visitador Médico



Fuente: Revista Visita Médica

Entre los Principales Objetivos que un Visitador Médico tiene se pueden listar los siguientes:

- **Ayudar a generar utilidades:** Toda compañía farmacéutica tiene como principal objetivo el ser rentable para sus inversionistas, dueños y socios. Por lo tanto, necesitan de personas que sean capaces de ayudar a alcanzar este objetivo, en especial, en el área donde se genera el negocio (promoción y ventas).

El Visitador Médico es capaz de utilizar adecuadamente los recursos que le son confiados (muestras médicas, material impreso, obsequios promocionales y auspicios a congresos u otras actividades) para alcanzar los objetivos propuestos, estará ayudando de forma directa en la generación de utilidades, por tanto garantizará su estabilidad laboral.

- **Participar activamente en el mejoramiento de la imagen corporativa:** La mayoría de las compañías farmacéuticas invierten mucho dinero y esfuerzo para lograr una buena imagen corporativa, que es el conjunto de rasgos que la caracterizan ante la sociedad y su mercado meta (médicos, farmacias, instituciones de salud y pacientes).
- **Generar recetas médicas de forma rentable:** En pocas palabras, esto significa que el costo de lograr una o más recetas de parte de los médicos que conforman su Grupo Objetivo, no tiene que ser superior a los ingresos que éstas generan para la compañía. Es decir, que el costo total de todas las muestras profesionales, literaturas, obsequios y otros elementos que el Visitador Médico utiliza para promocionar uno o más productos, no tendría que ser superior a las ventas que se consiguen como consecuencia de las recetas que emiten los médicos de su grupo objetivo.
- **Conseguir nuevos clientes:** Toda compañía farmacéutica necesita crecer en su volumen de ventas para obtener mayores ingresos, mejores utilidades, realizar inversiones, contratar más personal, etcétera. Para lograr ese crecimiento, necesita conseguir nuevos clientes; es decir, nuevos médicos que receten los productos que comercializa, nuevas farmacias e instituciones de salud que los compren y más pacientes que los consuman. Por todo ello, el Visitador Médico tiene la tarea de explorar continuamente su territorio o zona de visita para encontrar nuevos clientes; lo cual, repercutirá en una mejora directa de sus ingresos a corto, mediano y largo plazo.
- **Mantener a los clientes actuales:** Toda compañía farmacéutica tiene un grupo de clientes que le generan sus ingresos actuales, por ejemplo: médicos prescriptores, farmacias que hacen compras frecuentes, instituciones de salud que realizan adquisiciones directas y otros. Por lo cual, este tipo de clientes tienen una importancia decisiva en los ingresos actuales de la compañía. Por ese motivo, uno de sus principales objetivos del Visitador Médico consiste en identificar y mantener a toda costa a los —clientes actuales— porque representan el origen de los ingresos.

3.3 Antecedentes de la Empresa

La empresa es una subsidiaria de una compañía Global con más de 100 años de historia dedicada al cuidado de la salud, con productos que abarcan el cuidado continuo, desde nutricionales hasta todo tipo de medicamento. En Guatemala se encuentra bien posicionada en el mercado debido a la calidad de los productos de su cartera, importando los mismos de fábricas alrededor del mundo y proporcionándolos como alternativas a sus clientes.

3.3.1 Información financiera. La Tasa Mínima de Retorno representa una medida de rentabilidad, y es lo mínimo que se le exigirá al proyecto. Por lo tanto, tiene gran importancia en la aceptación o rechazo del mismo. La tasa proporcionada por la empresa (costo de capital + riesgo) fue de 9.62% capitalizada anualmente. Esta tasa no incluye a la inflación.

3.3.2 Proceso de muestra médica. Los productos distribuidos en forma de muestra médica por la empresa farmacéutica, se dividen en productos nutricionales y medicamentos. Esta investigación se enfoca únicamente en los productos nutricionales.

La muestra médica nutricional es uno de los procesos más importantes de la empresa farmacéutica en cuestión; pues permite que las personas conozcan y se familiaricen con los productos y marcas. Este proceso involucra principalmente al departamento de logística y el departamento de mercadeo.

El proceso de la muestra médica inicia con la estimación de las cantidades requeridas de muestra médica durante un año, esta labor es realizada por los Visitadores Médicos y es trasladada para su aprobación. Luego de la aprobación las requisiciones son ingresadas al sistema, para proyectar ventas mediante estudios de mercadeo relacionados con la muestra médica. Finalmente se realizan los pedidos anuales con entregas parciales.

El proceso mensual consiste en la importación de la muestra médica nutricional y su llegada a la bodega de zona franca, en la cual debe de nacionalizar. Ya nacionalizada, la muestra es transportada subcontratando una empresa de paquetería para llevarla a las casas de los Visitadores Médicos. Los visitantes distribuyen la muestra a los médicos, culminado así el proceso.

En el siguiente cuadro se muestra detalladamente los procesos necesarios para poder realizar este proceso mes a mes, así como los involucrados y las fechas en las que se ha planificado se tienen que llevar a cabo las actividades en el año 2012.

Cuadro no. 1 Planificación de actividades del proceso de muestra médica 2012

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES 2012						
DICIEMBRE 2011						
L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	
ENERO 2012						
L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					
FEBRERO 2012						
L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29				
MARZO 2012						
L	M	M	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	
ABRIL 2012						
L	M	M	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						
MAYO 2012						
L	M	M	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			
Color	Responsable	Actividad				
	Visitadores/ Coordinador de Ventas	Planificación de requisiciones anuales				
	Gerente de Marca/Gerente de división	Aprobación de requisiciones				
	Elaboración de distribución final	Elaboración de distribución final				
	Gerente de planeación	Pedido mensual				
	Analista de Demanda	Alimentación datos históricos				
	Jefe de Bodega FTZ	Ingreso del producto a zona franca				
	Coordinadora de Importaciones	Coordina nacionalización				
	Jefe de Bodega FTZ	Despachos a visitadores				

Fuente: Datos internos de la empresa

3.3.2.1 Productos distribuidos como muestra médica. La empresa distribuye 17 productos nutricionales como muestra médica, la mayoría de estos son fórmulas lácteas para bebés con diferentes necesidades, la otra parte corresponde a principalmente suplementos alimenticios para pacientes con distintas enfermedades.

Cuadro no. 2 Descripción de los productos distribuidos

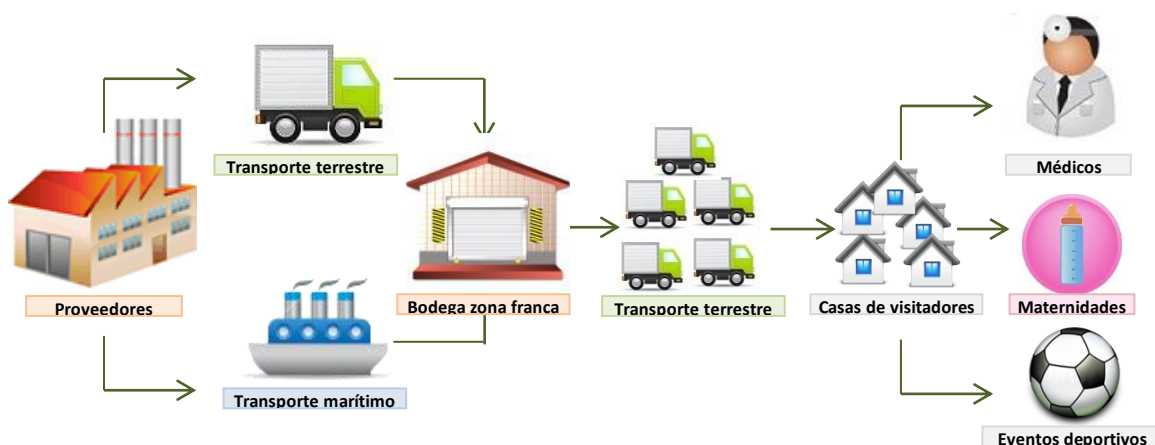
Código	Fuerza	Descripción	Volumen (m ³)	Peso (g)	Costo DDP
I-FA1-0A	Infantil	Fórmula láctea de 0 a 6 meses (fórmula mejorada)	0.0015730	400	\$8.0
I-FA1-0B	Infantil	Fórmula láctea de 0 a 6 meses (fórmula tradicional)	0.0015730	400	\$9.9
I-FA1-0C	Infantil	Fórmula láctea de 0 a 6 meses (problemas gastrointestinales)	0.0015730	400	\$7.0
I-FA2-0A	Infantil	Fórmula láctea hipo alérgica	0.0015730	400	\$9.0
I-FA3-0A	Infantil	Complemento alimenticio para niños de edad escolar	0.0004165	230	\$0.9
I-FA4-0A	Infantil	Fórmula láctea de 6 a 12 meses	0.0015730	400	\$6.2
I-FA4-0B	Infantil	Fórmula láctea de 12 a 18 meses	0.0015730	400	\$7.0
I-FA4-0C	Infantil	Fórmula láctea mayor de 18 meses	0.0015730	400	\$4.3
I-FA5-0A	Infantil	Fórmula láctea para bebés prematuros	0.0015730	400	\$9.0
I-FA6-0A	Infantil	Fórmula láctea para bebés intolerantes a la lactosa y bebés prematuros	0.0015730	400	\$8.0
I-FA7-0A	Infantil	Mamones	0.0015730	35	\$0.5
A-FA1-0A	Adultos	Suplemento alimenticio para pacientes con metabolismo dañado	0.0001680	25	\$6.7
A-FA2-0A	Adultos	Suplemento alimenticio para deportistas	0.0016000	80	\$18.0
A-FA3-0A	Adultos	Suplemento alimenticio de nutrición	0.0007680	230	\$2.1
A-FA4-0A	Adultos	Suero de hidratación oral (19200)	0.0009000	230	\$2.2
A-FA5-0A	Adultos	Suplemento alimenticio para pacientes con cáncer	0.0007680	380	\$1.8
A-FA6-0A	Adultos	Nutrición especializada para pacientes con problemas pulmonares	0.0006400	230	\$1.2
A-FA7-0A	Adultos	Alimentación para pacientes por sonda	0.0002500	115	\$12.0
A-FA8-0A	Adultos	Suplemento alimenticio para pacientes con diabetes	0.0004165	230	\$2.0

3.3.3 Cadena de suministro de la muestra médica nutricional. Una cadena de suministro es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de productos, y distribución de estos productos terminados al consumidor final.

La gestión de la cadena de suministros y las decisiones de marketing están estrechamente relacionadas pues cualquier decisión en una de ellas repercute inevitablemente en el desempeño de la otra. Las estrategias de comercialización serán exitosas sólo en la medida en que la empresa tenga capacidad de gestionar la logística en coordinación con la ejecución de los programas de marketing.

Es por ello que la mejora del proceso de muestra médica nutricional está estrechamente ligada a la mejora de los procesos de la cadena de suministros. Esta cadena cuenta con varios puntos importantes y áreas de mejora.

Figura no. 7 Cadena de suministro del producto muestra médica nutricional



3.3.3.1 Proveedores. La empresa trabaja con cuatro proveedores ubicados en distintas partes del mundo los cuales les proveen tanto los productos para muestra médica como los productos para la venta final.

El contacto con estos proveedores lo establece el encargado de planeación que realiza los pedidos y la negociación, así como la encargada de importaciones que nacionaliza el producto y eventualmente debe pedir algún tipo de certificado para realizar este procedimiento. Todos los proveedores trabajan bajo el incoterm DDP (Delivery Duty Paid) donde el importador es AVT Cargo Expreso Logística, empresa a través de la cual se hacen los trámites.

3.3.3.2 Zona franca. La bodega que administra los productos de la empresa se ubica en Mixco, es manejada por AVT Cargo Expreso Logística y todos los trámites aduanales son pagados por el proveedor. En este lugar se almacena temporalmente el producto de muestra médica mientras este se nacionaliza (aproximadamente quince días); luego el producto es enviado para los visitantes médicos a sus viviendas.

En estas instalaciones muchos productos son re etiquetados para poder ser distribuidor como muestra médica, costo que es absorbido por el proveedor.

Figura no. 8 Bodega en zona franca El Naranjo



Fuente: Google Earth

3.3.3.3 Visitador Médico. La empresa cuenta con catorce personas asignadas a este puesto, de los cuales trece trabajan principalmente en la ciudad de Guatemala y sus alrededores, realizando giras al resto del país una semana del mes. El visitador restante se encarga de cubrir los territorios de Petén y Belice.

Estos Visitadores distribuyen la muestra médica a los 2034 médicos, que se encuentran divididos en dos fuerzas o categorías: INFANTILES (atienden niños y bebés) y ADULTOS (atienden a adultos). Cada fuerza cuenta con sus propios productos.

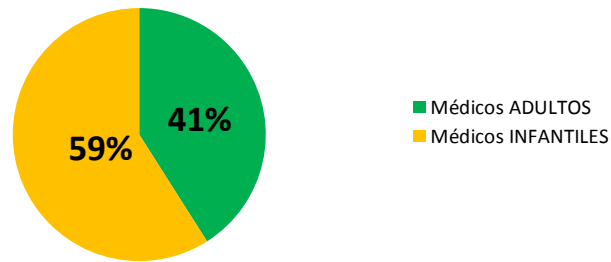
Cuadro no. 3 Distribución de fuerzas en Visitadores Médicos

INFANTIL															
ADULTOS															
Código de Visitador Médico	REP-101-C.P.	REP-102-D.R.	REP-103-E.M.	REP-104-M.M	REP-105-O.M.	REP-106-P.M.	REP-107-R.G.	REP-108-R.E.	REP-B09-P.G.	REP-A01-H.L.	REP-A02-J.M.	REP-A03-M.R.	REP-A04-M.J.	REP-A05-S.K.	

En el cuadro anterior se puede observar que el REP-B0-P-G es parte de ambas fuerzas de venta, esto se debe a que el atiende a los dos segmentos de médicos tanto en Petén como en Belice.

Como se mencionó anteriormente cada fuerza tiene productos y médicos de forma separada, la siguiente gráfica muestra la distribución de médicos en cada una de las fuerzas en el territorio guatemalteco.

Gráfico no. 1 Distribución de médicos por fuerzas en la República de Guatemala

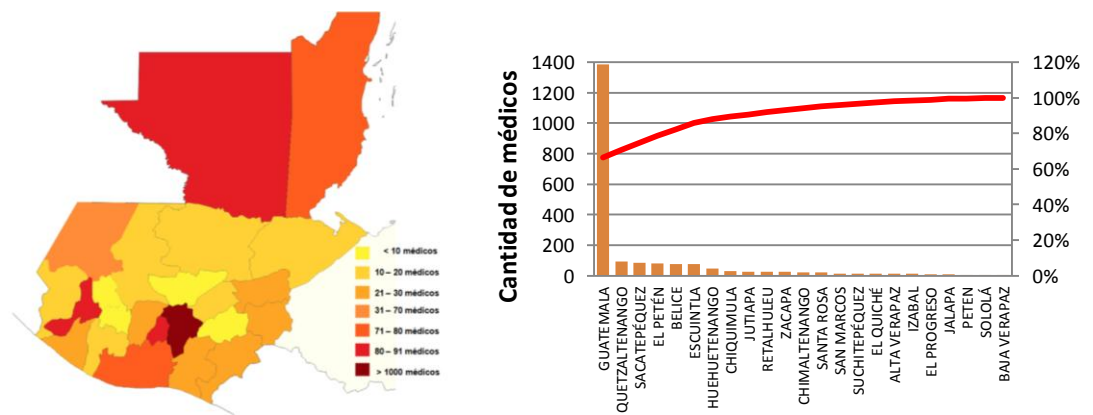


En la ciudad capital los porcentajes son equitativos para ambas fuerzas, ADULTOS cuenta con 48% de los médicos e INFANTIL con el 52%.

3.3.3.4 Médicos. El último punto de toda cadena de suministros son los clientes, en este caso son los Médicos y Maternidades. El análisis de toda cadena debe acercarse a buscar la satisfacción de sus clientes y de aumentar el superávit de la cadena, por ende es necesario estudiar y describir el tipo de cliente con el que trata la empresa.

En toda Guatemala existen un total de 2034 médicos a los cuales los Visitadores Médicos deben llevar la muestra de productos. La distribución de los médicos se encuentra concentrada en el área metropolitana del departamento de Guatemala y específicamente en la ciudad de Guatemala que cuenta con 1244 médicos. En el siguiente cuadro se muestra la distribución de los médicos en el país y Belice.

Figura no. 9 Mapa pictográfico de distribución de médicos en la República de Guatemala

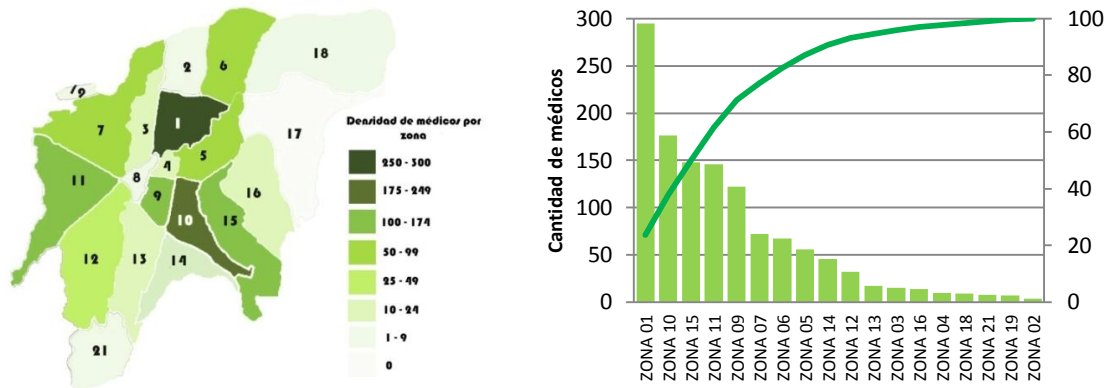


Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

Como se observa en la figura anterior, la mayor parte de los médicos se encuentran en Guatemala con una parte significativa en otros departamentos como: Quetzaltenango, Sacatepéquez, El Petén, Belice, Escuintla y Huehuetenango.

Los médicos en el municipio de Guatemala se distribuyen según las diversas zonas de la región Metropolitana como se puede ver en la Figura no.9

Figura no. 10 Mapa pictográfico de densidad de médicos en el municipio de Guatemala



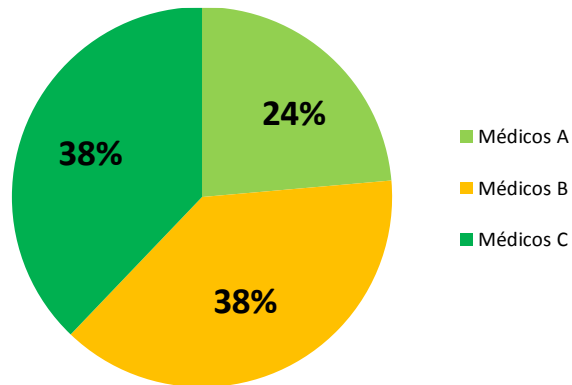
Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

Como se puede observar en el Pareto de médicos el 80% de la población en 6 de las 21 zonas de la ciudad capital. Las cantidades exactas de médicos de cada zona pueden ampliarse en el anexo no. 1

Todos los médicos del país se clasifican según criterios puestos por el departamento de mercadeo. Las categorías son s tipo A, tipo B y tipo C y a cada una tiene una cantidad de muestra médica propuesta. Un médico tipo A por ejemplo emite más recetas que un médico tipo B y este a su vez que el Médico tipo C.

La siguiente gráfica muestra el porcentaje de médicos de cada categoría presentes en todo el país

Gráfico no. 2 Clasificación de médicos en la República de Guatemala



Como se puede ver en el gráfico anterior, los porcentajes de médicos en cada categoría son bastante similares. Sin embargo, los ingresos que representa cada categoría a la compañía difieren considerablemente, ya que estos están directamente relacionados con la cantidad de recetas emitidas.

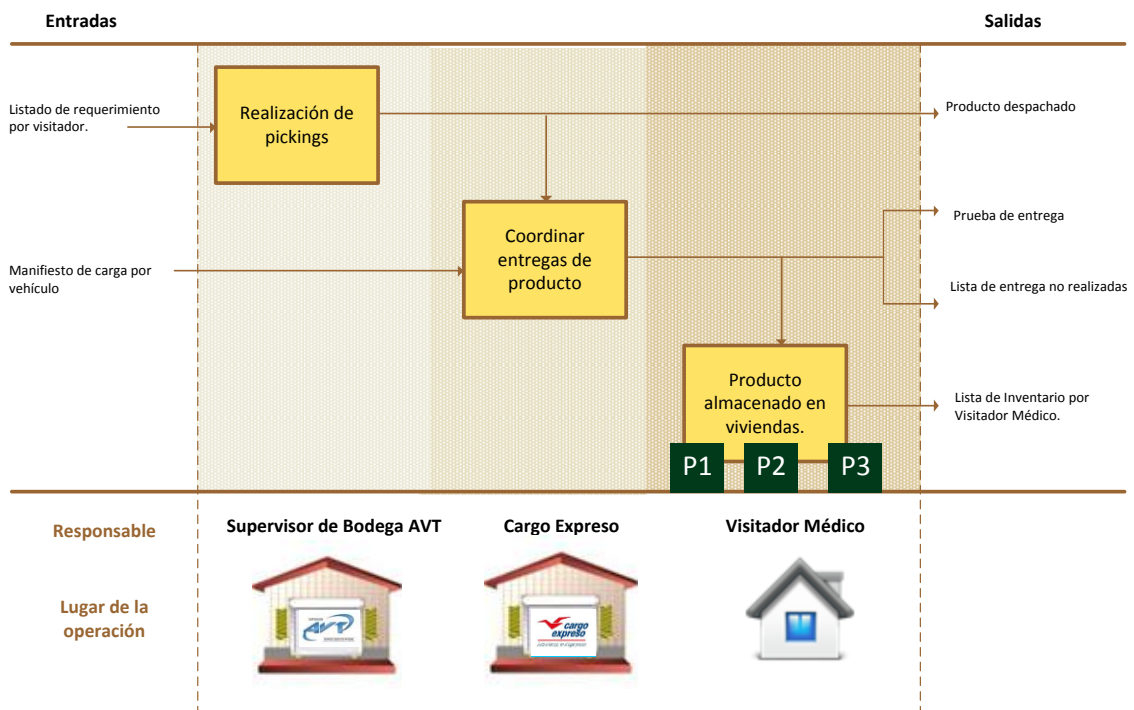
IV. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La forma de evaluación de criticidad y factibilidad de los problemas se puede ampliar en el anexo no. 2 al final de este documento.

4.1 Diagnóstico de almacenaje

El siguiente mapa de proceso ejemplifica los responsables de las distintas etapas del proceso de almacenaje y en cuales se encontraron problemas:

Figura no. 11 Mapa de proceso de almacenaje



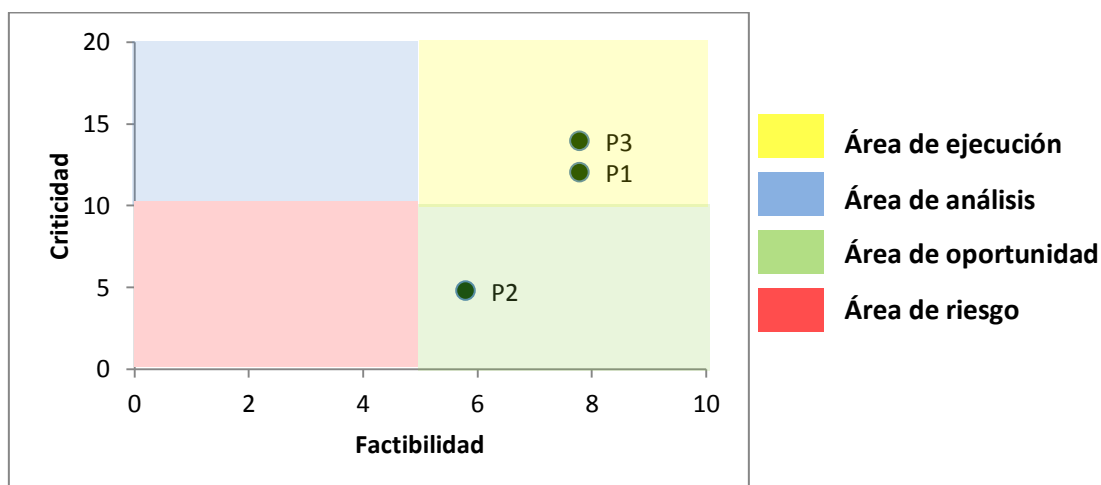
Entre los problemas se encuentran que las viviendas de los visitantes médicos son utilizadas como bodegas de los productos, se les paga un bono de Q1000.00 por utilizarlas. Esto ha ocasionado molestia e inconformidad de los visitantes médicos, entre sus principales quejas declaran que el volumen de los productos es demasiado para ser almacenado en sus hogares.

Debido a que el producto se encuentra en las viviendas es muy difícil llevar un control exacto del inventario lo que impide que la empresa tenga información certera y actualizada sobre la demanda mensual. La ubicación de los productos no es correcta pues no se usa ningún sistema de Inventarios (FIFO).

Cuadro no. 4 Problemas encontrados en la gestión de almacenaje

Problema	Descripción	Efectos
P1	Viviendas particulares utilizadas como bodegas.	<ul style="list-style-type: none"> • Descontento de los colaboradores al utilizar sus casas como bodegas. • Falta de espacio para el producto. • Auditorías complicadas en las viviendas de los visitantes. • Vulnerabilidad <ul style="list-style-type: none"> ○ No existe control sobre el producto. ○ Viviendas susceptibles de ser robadas. • Producto dañado o perdido registrado 2.4% mensual según auditorías.
P2	Políticas o indicadores de control, mal definidos o inexistentes	<ul style="list-style-type: none"> • Registros inexactos de la cantidad de producto en cada vivienda.
P3	Sistema de ubicación de productos ineficiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización incorrecta del producto. <ul style="list-style-type: none"> ○ Sin control sobre la fecha de expira. ○ Productos con mayor volumen y demanda sin ubicaciones privilegiadas.

La Gráfica no. 3 muestra la priorización de los problemas encontrados y descritos con anterioridad para poder proponer soluciones en base a su importancia.

Gráfico no. 3 Matriz de priorización de problemas en gestión de almacenaje

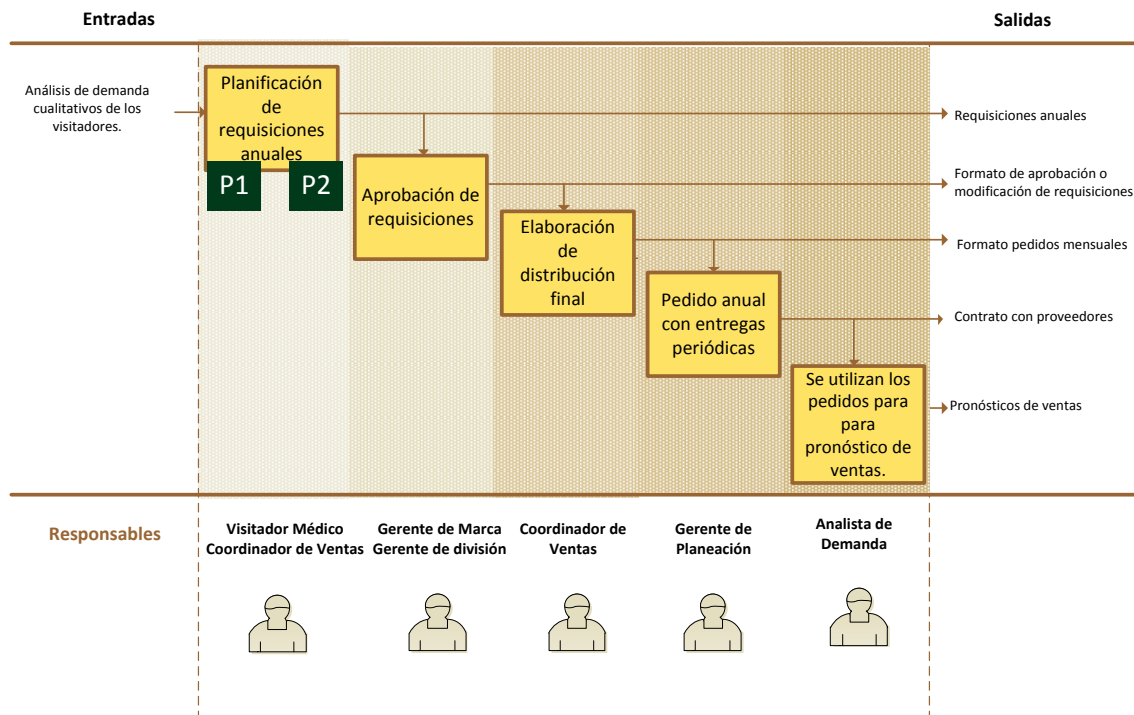
De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz de priorización, los problemas que se deben priorizar son los siguientes:

- Sistema de ubicación de productos ineficiente.
- Viviendas particulares utilizadas como bodegas.

4.2 Diagnóstico de manejo de inventario

El siguiente mapa de proceso ejemplifica los responsables de las distintas etapas del proceso de inventarios y las etapas en cuales se encontraron problemas:

Figura no. 12 Mapa del proceso de inventario



En el manejo de existencias e inventarios de la empresa se identificaron los siguientes problemas:

Cuadro no. 5 Problemas encontrados en la gestión de inventarios

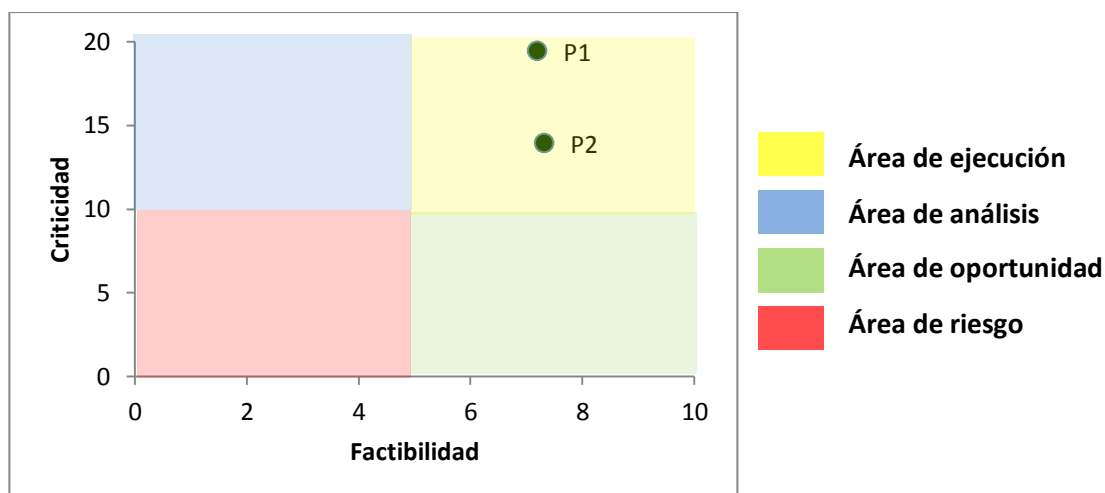
Problema	Descripción	Efectos
P1	Pedidos inexactos de productos.	<ul style="list-style-type: none"> • Ocurren faltantes con regularidad. • El inventario se acumula y se usa sin programación. • Exactitud del pronóstico de 85%.
P2	No se tienen inventarios de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> • Ocurren faltantes. • No se tienen colchones que puedan amortiguar la variabilidad de la demanda.

En el caso de los pedidos inexactos de productos, es un problema cuya raíz recae en la falta de análisis de la demanda real de los productos. La demanda insatisfecha (faltante) son costos ocultos para la empresa. La ausencia de inventarios de seguridad vuelve más crítico el primer problema ya que en caso de

que la demanda exceda el pedido no existe una forma de amortiguar los requerimientos del mercado. Además de esto existe mucho producto que no entrega a los médicos porque se daña, pierde o vence este producto es 2.4% del total según auditorías de la empresa.

A continuación se encuentran los problemas su ponderación en criticidad y factibilidad:

Gráfico no. 4 Matriz de priorización de problemas en la gestión de inventarios



Ambos problemas son críticos y factibles de solucionar por lo que se les tomara en cuenta en la propuesta de mejora. Se detecto que los pronósticos de muestra médica no existen sino que se pide cantidades casi constantes y no modificables en base a las metas de crecimiento.

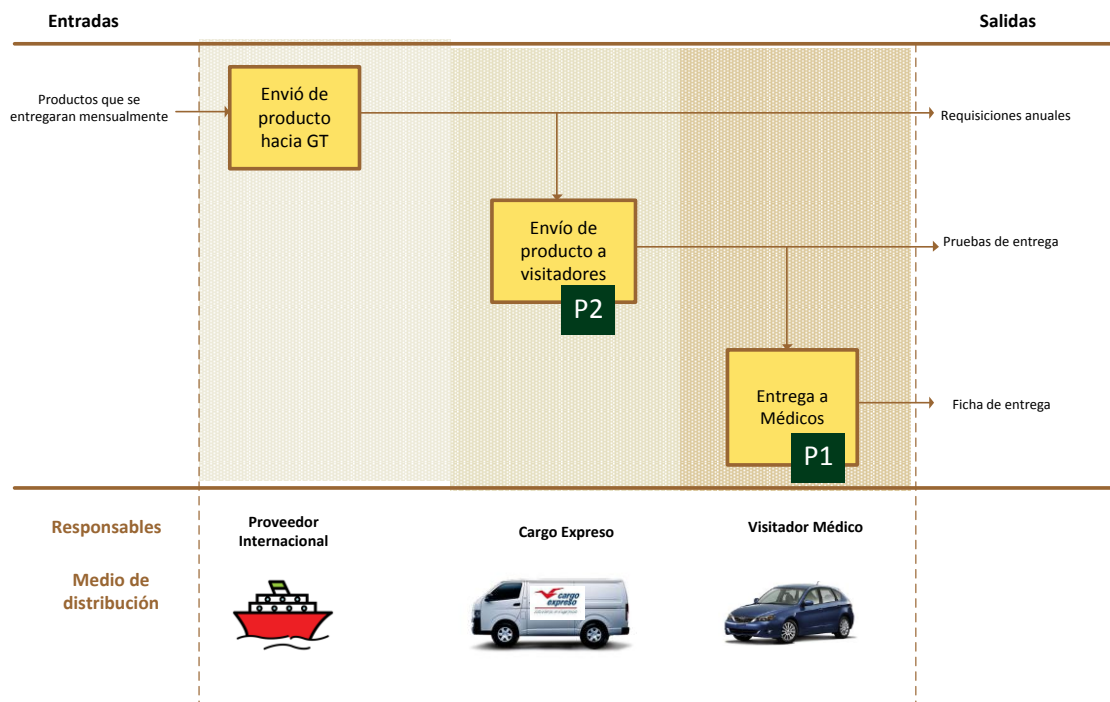
Cuadro no. 6 Órdenes entrantes de productos utilizando metodología de pedido actual

n	I-FA1-0A	I-FA1-0B	I-FA1-0C	I-FA2-0A	I-FA3-0A	I-FA4-0A	I-FA4-0B	I-FA4-0C	I-FA5-0A	I-FA6-0A	I-FA7-0A	A-FA1-0A	A-FA2-0A	A-FA3-0A	A-FA4-0A	A-FA5-0A	A-FA6-0A	A-FA7-0A	A-FA8-0A
1	24000	10992	10992	16008	19992	12000	10008	10008	6504	12840	15000	7008	4008	13008	15000	13008	7704	3480	10992
2	22008	10992	10992	16008	19992	12000	10008	10008	6504	12840	15000	7992	4008	12000	15000	13008	7512	3480	10008
3	22008	10992	10992	16008	19992	12000	10008	10008	6504	12840	16032	6888	5600	12048	15000	13008	7000	3480	10008
4	22992	10392	10200	15552	22200	13800	8568	9840	5904	13152	16032	6888	5600	12048	15000	10896	8400	4424	10008
5	22992	10392	10200	15552	22200	13800	8568	9840	5904	13152	16032	6888	5600	12048	14904	10896	8400	4424	10008
6	22992	10392	10200	14712	22200	13800	8568	9840	5904	13152	16032	6936	5600	12048	14904	10896	8400	4424	10008
7	22992	10512	10056	15552	21744	13896	8640	9768	5928	13272	16032	6936	5600	11760	14904	10872	8376	4424	10008
8	22992	10512	9840	15552	21840	13704	8616	9696	6408	13248	16056	6888	5600	12120	14904	10872	8544	4424	9936
9	22992	10704	9912	14688	20568	13848	8616	9744	6144	13176	16056	6936	5600	12024	14904	10872	8544	4424	9816
10	22992	10392	9648	16008	22584	12504	8616	9840	6360	13200	16032	6960	5600	12096	14904	10896	8520	4424	10008
11	22992	10392	10200	14712	22584	13800	8568	9840	5904	13152	16032	6840	5600	12048	14904	11304	7752	4424	10008
12	22992	10512	10056	15552	21744	13896	8640	9768	5928	13272	16032	6936	5600	11760	14904	10872	8376	4424	10008
13	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360
14	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360
15	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360
16	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360
17	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360
18	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360
19	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360
20	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360
21	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360
22	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360
23	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360
24	25596	11953	11589	17475	24219	14950	10076	11115	6786	14784	17892	7904	6021	13632	16842	12916	9167	4717	11360

4.3 Diagnóstico de distribución

El siguiente mapa de proceso ejemplifica los responsables de las distintas etapas del proceso de distribución y las etapas en cuales se encontraron problemas:

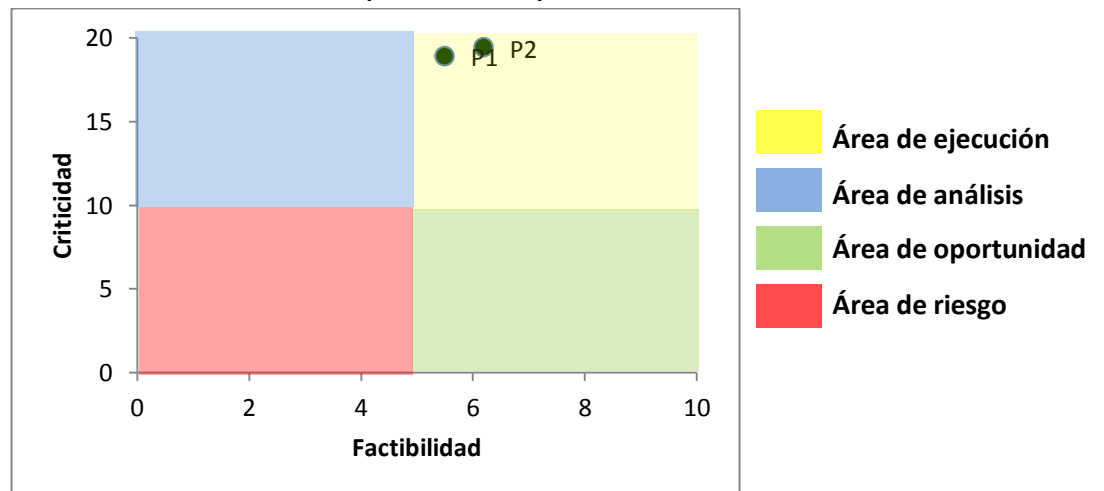
Figura no. 13 Mapa de proceso distribución



En el proceso de distribución de la empresa se identificaron los siguientes problemas:

Cuadro no. 7 Problemas encontrados en la gestión de distribución

Problema	Descripción	Consecuencias
P1	Grandes distancias de transporte desde las viviendas de visitadores hacia los médicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Gastos de gasolina. • Pérdida de tiempo productivo. • Dificultad de re-abastecimiento
P2	Mala coordinación con bodega zona franca (aprovisionamiento)	<ul style="list-style-type: none"> • Producto llega con retraso. • Reproceso de entregas. • Costos adicionales. <ul style="list-style-type: none"> ○ Re-envíos a 5.2 Visitadores Médicos mensuales.

Gráfico no. 5 Matriz de priorización de problemas en la distribución

Ambos problemas son factibles y críticos por lo que se deben priorizar. Se encontró que se gastan aproximadamente GTQ3,666.54 en renvíos a los visitantes ya que la coordinación con el proveedor de transporte actual y los Visitadores Médicos no es buena.

V. PROPUESTA DE MEJORA

5.1 Proceso de almacenaje

El marketing se preocupa frecuentemente de la rapidez con la que debe estar disponible el producto en el mercado. El almacenamiento se usa para poner valor a un producto, es decir, al almacenar un producto cerca de los clientes a menudo puede reducir el tiempo de reparto o la oferta puede estar disponible sin demora.

La propuesta de mejora a este proceso se basa en la determinación de la ubicación y el diseño de una bodega para almacenar el producto de muestra médica nutricional. En esta instalación se contará con equipo, sistemas, personal y procedimientos adecuados que permitan un mejor control del producto y disminución de las pérdidas por obsolescencia.

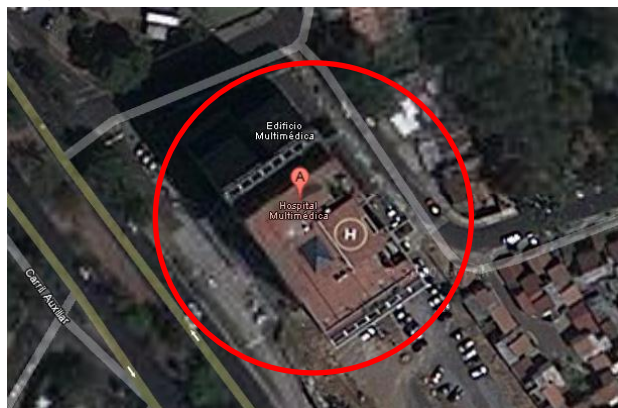
5.1.1 Determinación de la ubicación de la bodega. El problema de la ubicación de instalaciones está presente en cualquier empresa, tanto nueva como ya existente y es una decisión crucial para el éxito de las operaciones de la compañía.

Para empezar se delimitó las opciones de bodega únicamente en la ciudad de Guatemala debido a que en ella se encuentra la mayor parte de los médicos del país, y es aquí donde se distribuye la mayor cantidad de producto.

Existen numerosas técnicas para poder elegir la ubicación correcta de una instalación, en este caso se utilizará el método del centro de gravedad. Este considera que las instalaciones deben estar cerca de la mayor cantidad de clientes, minimizando así las distancias de entrega y por lo tanto sus costos. En la ponderación de los clientes se tomó en cuenta los índices de seguridad de las distintas zonas para determinar una ubicación estratégica y segura.

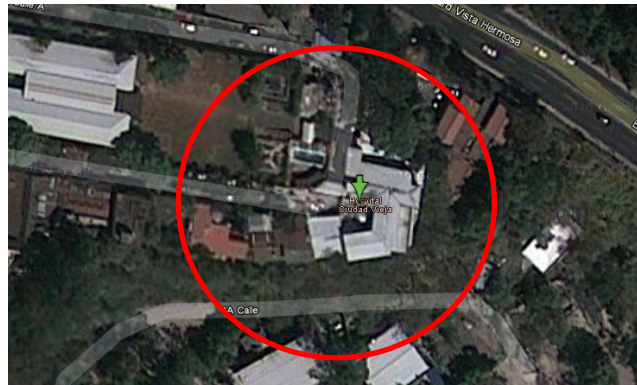
El primer paso fue buscar uno a uno los médicos de la ciudad de Guatemala en un sistema de integración geográfica que permitiera extraer coordenadas de ubicación, en este caso estas coordenadas son equivalentes a la longitud y latitud en las cuales se ubica cada médico.

Figura no. 14 Ubicación de edificio Multimédica



Fuente: App Esri Google Earth

Figura no. 15 Ubicación de hospital Ciudad Vieja

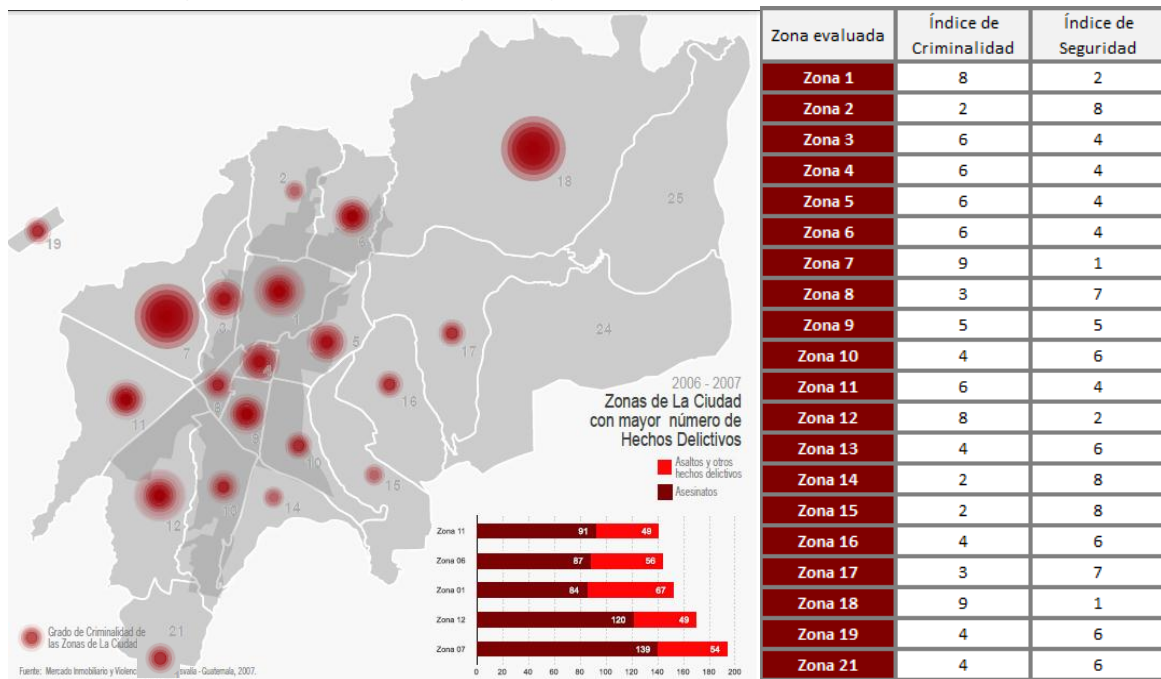


Fuente: App Esri Google Earth

Como se mencionó anteriormente, por seguridad de los visitantes y productos no sólo era necesario estar cerca de la mayor cantidad de médicos sino estar en una zona que asegurara el resguardo de la mercadería. Para esto se utilizó el índice de seguridad por zona de la Ciudad de Guatemala.

Este índice se obtuvo como inverso del índice de criminalidad y se muestra en la siguiente gráfica.

Figura no. 16 Índice de seguridad y criminalidad en la ciudad de Guatemala



Fuente: MuniGuate

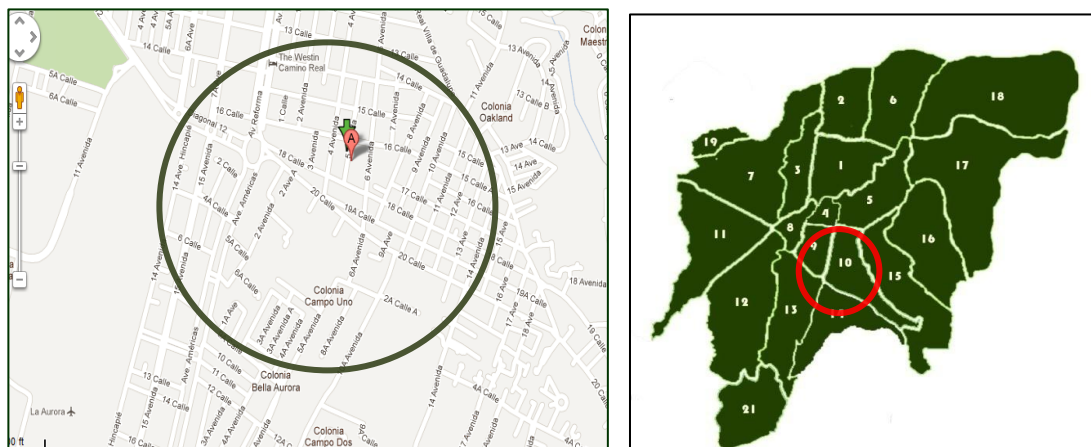
En el caso de todos los médicos ubicados en el edificio Multimédica estos tienen una ponderación de 8 lo cual significa que están en una zona bastante segura.

La siguiente gráfica muestra un ejemplo del proceso realizado con las direcciones de algunos médicos:

Cuadro no. 8 Coordenadas y ponderaciones de médicos

DIRECCION	ZONA	DEPARTAMENTO	CIUDAD	CATEGOR	X	Y	P
6 CALLE 6-38 ZONA 9 PISO S DEPTO. 3	9	GUATEMALA	GUATEMALA	C	14.60935	-90.51919	4
7 CALLE A 9-19 Z.7 QUINTA SAMAYOA	7	GUATEMALA	GUATEMALA	C	14.6372	-90.56185	1
3 AV A 8-70 Z.21	21	GUATEMALA	GUATEMALA	C	14.54836	-90.537357	10
3 AV A 8-70 Z.21	21	GUATEMALA	GUATEMALA	C	14.54836	-90.537357	10
4 CALLE 7 53 ZONA 9 TORRE AZUL	9	GUATEMALA	GUATEMALA	C	14.61045	-90.516186	4
7 CALLE A 26 69 ZONA 7 KAMINAL JUJU	7	GUATEMALA	GUATEMALA	C	14.6372	-90.56185	1
10 CALLE 9 57 ZONA 7 CASTILLO LARA	7	GUATEMALA	GUATEMALA	C	14.6372	-90.56185	1

Al final del procedimiento se obtuvieron las coordenadas 14.59818, -90.511555 ubicadas en la zona 10 de la Ciudad de Guatemala, se debe buscar bodegas que se encuentren cerca del radio de acción mostrado en la siguiente figura.

Figura no. 17 Ubicación de la bodega para muestra médica

Fuente: elaboración propia

5.1.2 Elección de la bodega. En la zona óptima de ubicación de la bodega se encontraron las siguientes opciones disponibles, cada una cuenta con capacidades y precios diferentes:

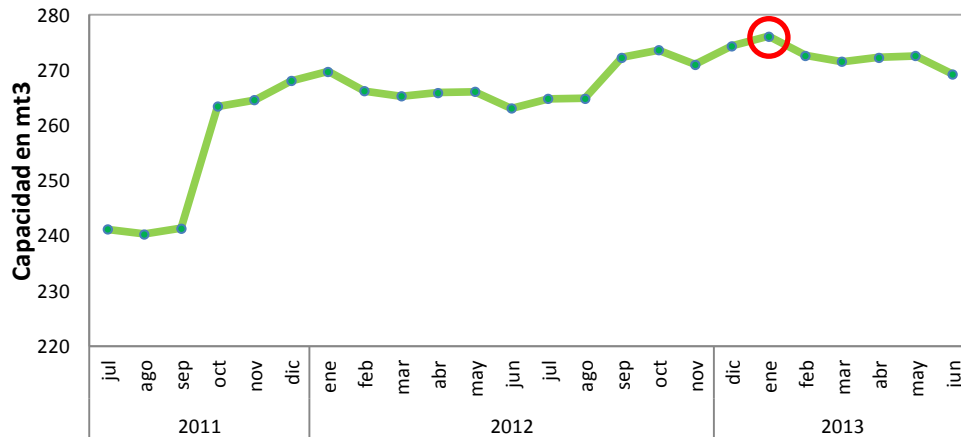
Cuadro no. 9 Opciones de bodega disponibles en zona optima

No.	Descripción	Capacidad de Almacenaje	Precio	Dirección.
1	Empresarial La villa	400 mt ³	\$3550.00	14 avenida 7-12 zona 14
2	Ofibodega zona 10	175 mt ³	\$1250.00	Zona 10
3	Empresarial 20 calle	375 mt ²	\$3300.00	20 calle 23 y 24 Avenida zona 10

El tamaño de un almacén es otro de los aspectos a tener en cuenta en la planificación y organización de la gestión de almacenes, puesto que una errónea decisión puede acarrear consecuencias considerables en cuanto a costos, sobre todo cuando los contratos se realizan a largo plazo.

Debido a que la capacidad que se necesita según el inventario pico (máximo inventario) en bodega pronosticado (órdenes de entrada + Inventario Inicial- Pedido visitador Médico de Petén) es de 276mt³. Asumiendo que se apilarán en un sistema de almacenamiento que tenga aproximadamente 3 mt de alto, se obtiene que se necesitan aproximadamente 92mt² para almacenar el producto.

Gráfico no. 6 Capacidad requerida en la bodega



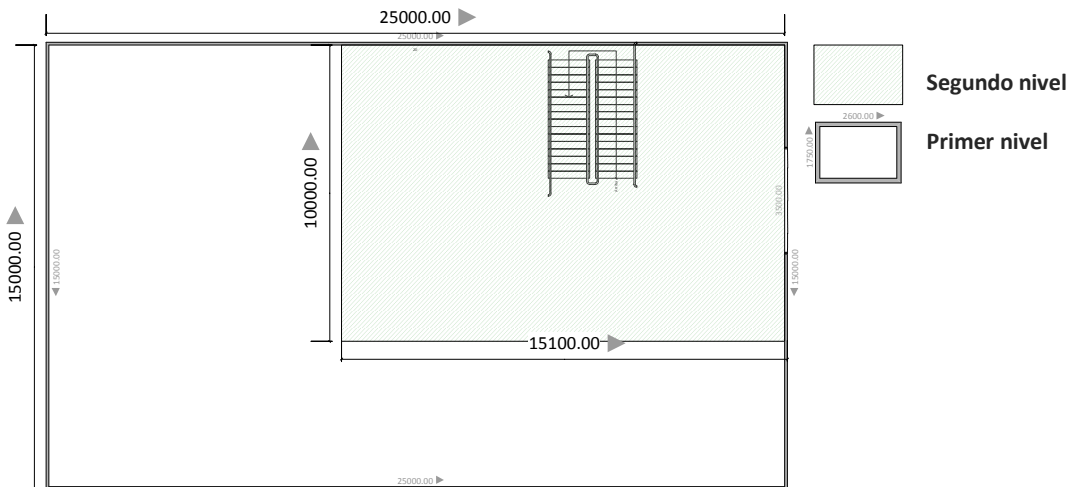
El área de recepción tiene un aproximado de 50mt² y áreas de despacho con 20mt² para poder realizar estos procesos de forma segura y eficiente. La suma de los anteriores da un total de 162mt².

El área ocupada por los pasillos respecto de la totalidad del área de almacenamiento, debe representar un porcentaje que permita que la operación se lleve a cabo sin ningún problema. Según Ronald Ballou en su libro Logística: Administración de la cadena de suministro; el espacio de pasillos ronda entre 35% (caso optimo, utilización de estantes móviles, estantes dobles o tecnología avanzada de almacenamiento) y 60% (común en bodegas con estantes normales) de la totalidad del área del almacenaje de productos, en nuestro caso utilizaremos la media entre estos dos valores el cual es 47%. El área necesitada es:

Área de almacenaje: 162mt ² Área de Pasillos: x Área Total: x +162	$0.47 : \frac{x}{162 + x} \dots \dots z = 144mt^2$	Área total aproximada necesitada: 305 mt²
---	--	---

La bodega más próxima a esta capacidad se encuentra en el complejo “Empresarial 20 calle”. A continuación se presenta el Layout de medidas de la bodega elegida, las dimensiones descritas se encuentran en milímetros. La bodega cuenta con dos niveles, el segundo será utilizado para la oficina del Jefe de Bodega.

Figura no. 18 Layout de bodega elegida



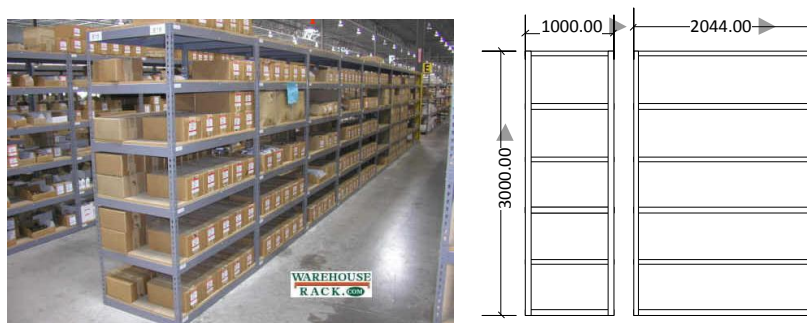
5.1.3 Equipamiento de la bodega

5.1.3.1 Equipo de almacenamiento. El equipo que se utilizará serán estanterías, ya que éstas permiten que el producto sea almacenado de forma ordenada aprovechando las alturas. Además permite posicionar los estantes intermedios a varias alturas según las necesidades y características requeridas por el producto.

Al seleccionar las estanterías, se deberán tener en cuenta dimensiones y capacidad de carga. Todas ellas permiten la regulación de los niveles en altura y están disponibles en una amplia variedad de medidas y cargas. La mayoría de estanterías fabricados en acero inoxidable para una carga media de 150 kg/m^2 uniformemente repartida entre los estantes.

Las estanterías que se utilizarán tienen una altura de 3 mts, una profundidad de 1 mt y un largo de 2.45 mts. Cada una puede almacenar aproximadamente 7 mt^3 (1.44 mt^3 por nivel) tomando en cuenta las pérdidas por ajustes. Si se toma en cuenta el inventario pico se necesitaran aproximadamente 40 estanterías para almacenar el producto. Cada equipo tiene un costo de GTQ1700.00

Figura no. 19 Equipo de almacenaje propuesto



5.1.3.2 Equipamiento para manejo de materiales. El manejo o movimiento de material es un sistema o combinación de métodos, instalaciones, mano de obra y equipamiento para transporte, embalaje y almacenaje para corresponder a objetivos específicos. Para el movimiento del material se utilizan transpaletas, las cuales son un aparato utilizado en almacenes para realizar diversas tareas relacionadas con la mercancía almacenada, tales como carga, descarga, traslado entre diferentes zonas de la bodega y operaciones de picking.

La transpaleta, es un equipo autopropulsado de corto recorrido de elevación, equipada con una horquilla formada por dos brazos portantes, que pueden elevarse mediante un mecanismo hidráulico. La transpaleta está pensada para el transporte de mercancías en todo tipo de distancias, para la carga y descarga en espacios reducidos o para la preparación de pedidos pequeños. Sus medidas totales son 0.65mt de ancho x 1.2mts de largo. Su costo es de Q3200.00

Figura no. 20 Transpaleta mecánica



Se necesitan tres transpaletas para la bodega las cuales se almacenaran en la zona debajo de las gradas para evitar que obstruyan el camino o puedan ocasionar accidentes.

5.1.3.3 Personal para manejo de materiales. Si bien la función principal de la gestión de almacenes es la eficiencia y efectividad en el flujo físico, el éxito de sus operaciones depende directamente del flujo de información. Por lo cual se necesita de un Jefe de Bodega que se encargue de la documentación y de la actualización de la información de la bodega. Es el encargado que las actividades que se llevan a cabo en el almacén se ejecuten de acuerdo a la planificación y organización de la cual también es responsable (reporta al Gerente de Operaciones).

También se necesitan tres bodegueros, cada uno responsable de la operación de recepción, entrega de pedidos o movimiento materiales almacenados. Ellos se pueden ayudar entre sí, pero cada uno tiene una responsabilidad a su cargo. Esta información se encuentra ampliada en el capítulo VI.

Figura no. 21 Organigrama de bodega



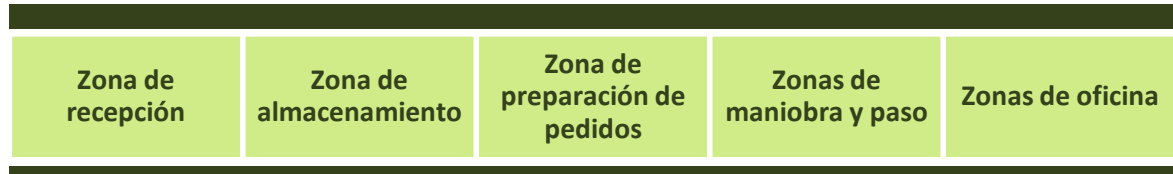
5.1.4 Distribución y diseño de la bodega. La distribución de la bodega y su diseño es una parte muy importante del éxito en las operaciones relacionadas con la muestra médica nutricional en la empresa.

El objetivo principal es aplicar prácticas de almacenamiento que contribuyan a optimizar y simplificar las operaciones de la bodega central, mediante la distribución correcta y la implantación de herramientas prácticas que contribuyan a la optimización de la gestión logística para los clientes internos, es decir, los

Visitadores Médicos. Una bodega distribuida correctamente facilita que los Visitadores Médicos y los encargados de bodegas puedan encontrar con facilidad un producto. Además una buena distribución y elección de sistemas de almacenamiento reduce la cantidad de producto que se pierde por mal manejo.

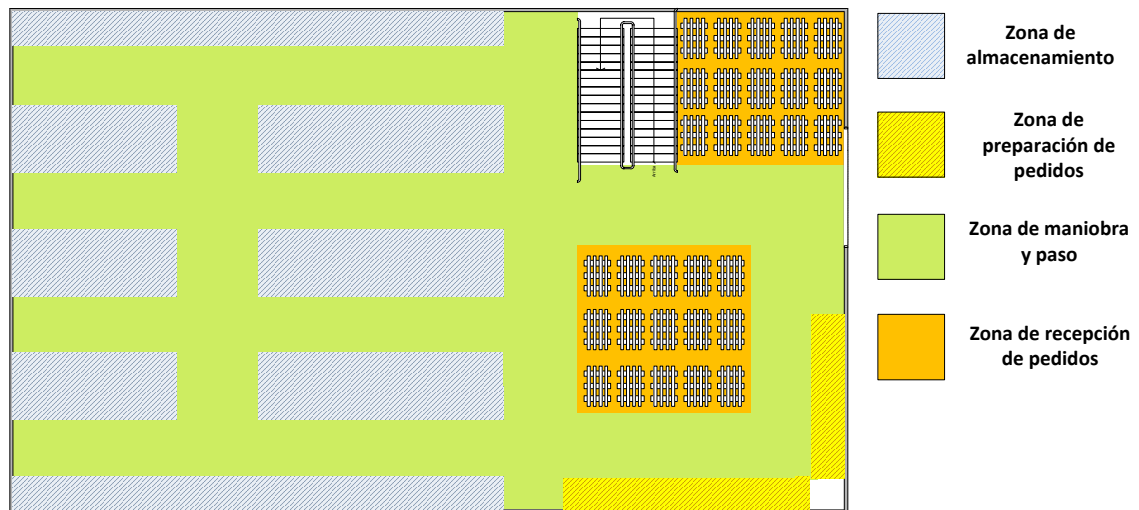
Una vez que se han tomado ciertas decisiones con respecto de la configuración general de la bodega, la siguiente decisión es distribuir las bahías de almacenamiento, estantes y pasillos. Esta optimización de espacios tiene como objetivo la facilitación del desarrollo de las actividades y para ello, la zonificación del almacén resulta necesaria. El almacén puede dividirse en las siguientes zonas.

Figura no. 22 Zonas de un almacén o bodega



El siguiente plano muestra las zonas de bodega destinadas a cada una de las funciones que debe cumplir. Recordemos que el área de oficinas se encuentra en el segundo nivel, por lo cual no aparece en el plano.

Figura no. 23 Layout de distribución de zonas en la bodega central

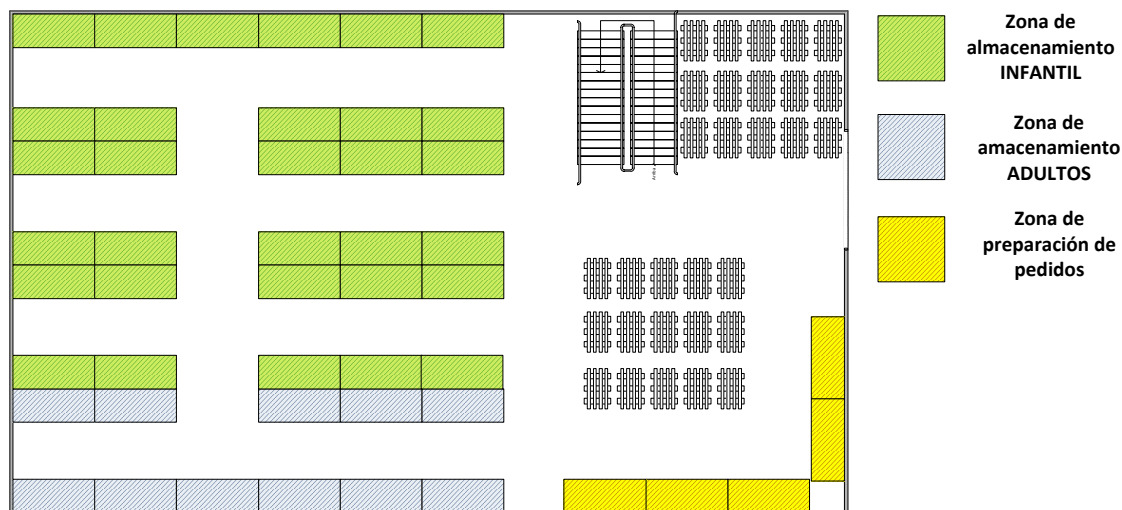


Cualquier pedido puede ser ajustable manualmente por ende, se dejara un porcentaje de espacio en caso de ajustes y evitar así que la capacidad de los equipos colapse. La zona de almacenamiento está compuesta por estantería en la cual se pueden almacenar aproximadamente 302m^3 de producto, teniendo una holgura de 26m^3 , respecto al inventario pico pronosticado.

La distribución cuenta con 50m^2 para poder acomodar los productos recibidos, si en dado caso esta necesite de más espacio se puede utilizar la zona de preparación de pedidos que cuenta con aproximadamente 21m^3 en estanterías.

La distribución del volumen entre los Visitadores de la división ADULTOS e INFANTIL es 22% y 78%. La distribución de estanterías según los porcentajes correspondientes a cada fuerza queda de la siguiente forma:

Figura no. 24 División de zonas por tipo de visitador médico



5.1.5 Sistema de ubicación de los productos

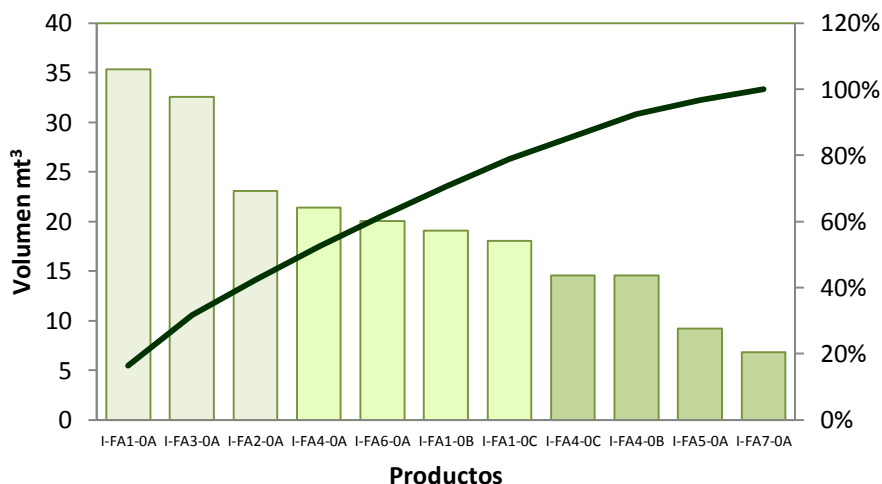
5.1.5.1 Clasificación ABC. La necesidad de establecer un programa de ubicación de materiales eficiente, hace preciso realizar una discriminación de artículos con el fin de determinar de entre todos ellos cuáles son los que por sus características, precisan un control más riguroso y privilegios en cuanto a ubicación y accesibilidad.

Se realizó una clasificación ABC utilizando las demandas de los productos y su volumen, para poder darle prioridad a aquellos que tienen una mayor aceptación del mercado y son más difíciles de movilizar.

Cuadro no. 10 Clasificación ABC productos de la fuerza INFANTIL

Producto	Volumen unitario	D promedio	Volumen total	%	% acum	%sku	% acum	Tipo
I-FA1-0A	0.001573	22458.18	35.327	16%	16%	9%	9%	A
I-FA3-0A	0.001573	20706.17	32.571	15%	32%	9%	18%	A
I-FA2-0A	0.001573	14656.29	23.054	11%	42%	9%	27%	A
I-FA4-0A	0.001573	13591.71	21.380	10%	52%	9%	36%	B
I-FA6-0A	0.001573	12739.86	20.040	9%	62%	9%	45%	B
I-FA1-0B	0.001573	12128.08	19.077	9%	71%	9%	55%	B
I-FA1-0C	0.001573	11491.79	18.077	8%	79%	9%	64%	C
I-FA4-0C	0.001573	9277.71	14.594	7%	86%	9%	73%	C
I-FA4-0B	0.001573	9246.88	14.545	7%	93%	9%	82%	C
I-FA5-0A	0.001573	5873.33	9.239	4%	97%	9%	91%	C
I-FA7-0A	0.0004165	16373.01	6.819	3%	100%	9%	100%	C

Gráfico no. 7 Pareto de productos de la fuerza INFANTIL



La clasificación ABC resulta muy útil cuando se tienen productos de distinto tipo en inventario. Permite dar prioridad a los artículos de tipo A sobre los que debe mantenerse un control máximo. En el caso de los productos de muestra médica de la fuerza INFANTIL la mayoría de los skus pertenecen a productos de tipo fórmulas lácteas, por lo que su comportamiento es bastante similar y es muy difícil establecer porcentajes exactos como en el modelo original de clasificación.

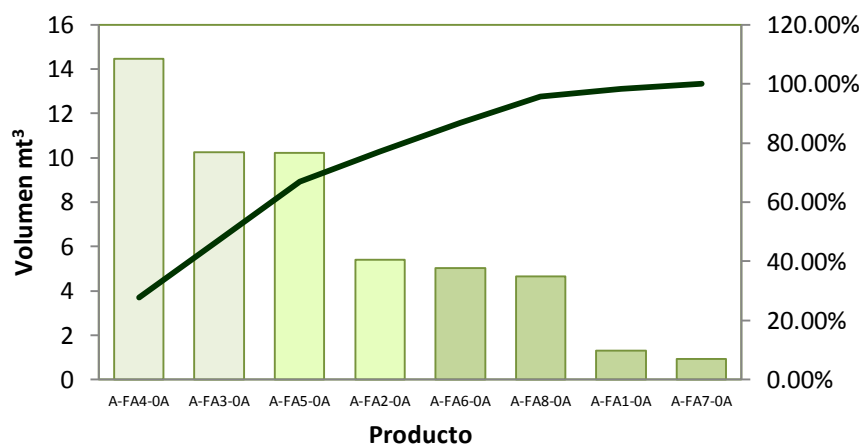
A continuación se presenta la clasificación ABC de los productos de la fuerza ADULTOS, se podrá notar que por la variedad de los productos y de sus características, se logra obtener una clasificación con porcentajes más parecidos a la teoría del modelo.

Cuadro no. 11 Clasificación ABC productos de la fuerza ADULTOS

Producto	Volumen unitario	D promedio	Volumen total	%mt3	% acum	%sku	%acum	Tipo
A-FA4-0A	0.0009	16070.63	14.463567	27.68%	27.68%	13%	12.50%	A
A-FA3-0A	0.000768	13346.39	10.25002752	19.62%	47.30%	12.50%	25.00%	A
A-FA5-0A	0.000768	13303.76	10.21728768	19.55%	66.85%	12.50%	37.50%	B
A-FA2-0A	0.0016	3374.5	5.3992	10.33%	77.18%	12.50%	50.00%	B
A-FA6-0A	0.00064	7859.81	5.0302784	9.63%	86.81%	12.50%	62.50%	C
A-FA8-0A	0.0004165	11163.35	4.649535275	8.90%	95.71%	12.50%	75.00%	C
A-FA1-0A	0.000168	7769.26	1.30523568	2.50%	98.21%	12.50%	87.50%	C
A-FA7-0A	0.00025	3745.98	0.936495	1.79%	100.00%	12.50%	100.00%	C

El producto A-FA4-0A es un suero de hidratación oral, es uno de los productos que más se mueven en muestra médica debido a la estabilidad de la marca en el mercado.

Gráfico no. 8 Pareto de Productos de la Fuerza ADULTOS



Esta clasificación permite una optimización de la distribución de un almacén ya que los artículos de la clase A, que son lo que más espacio ocupan en las bodegas debido a su demanda y volumen, por ende se almacenarán de tal manera que los trayectos que haya que cubrir para alcanzarlos sean mínimos. Por el contrario las referencias de la clase C, se relegarán a las direcciones de almacén que representen más difícil acceso.

Con base al promedio de mt^3 que cada clasificación ocupa se repartieron las estanterías disponibles para poder hacer la distribución de una forma más específica. La siguiente tabla muestra las estanterías asignadas a cada clasificación.

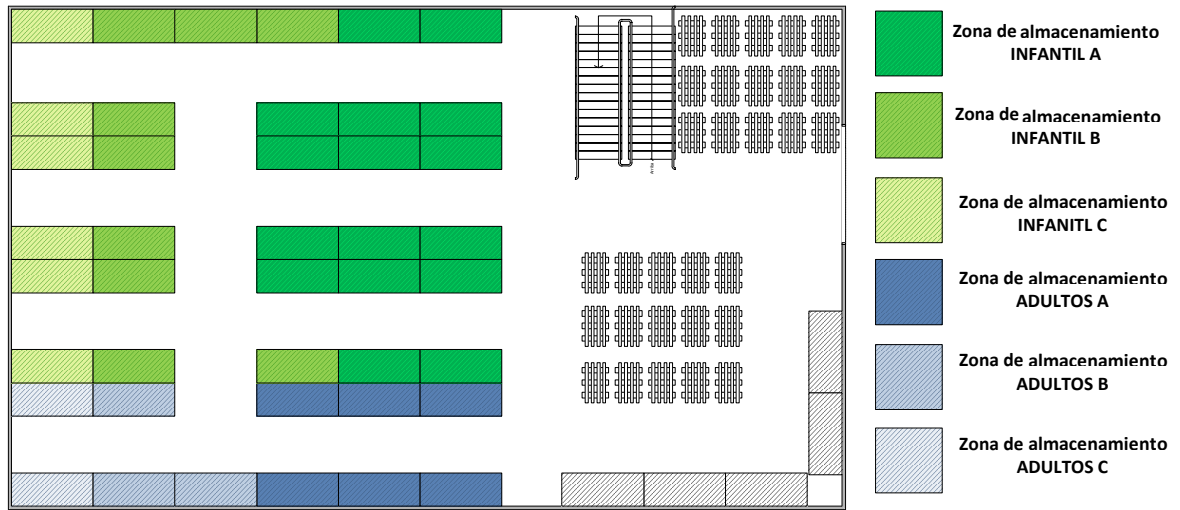
Cuadro no. 12 Asignación de estanterías por clasificación ABC

Fuerza	Clas.	Mt3	%	Estanterías necesarias	Estanterías asignadas
ADULTOS	A	26	48%	3.611	6
	B	17	31%	2.361	3
	C	11	20%	1.528	2
	Total	54	100%	7.5	11
INFANITL	A	107	51%	14.86	16
	B	60	28%	8.333	9
	C	44	21%	5.8	6
	Total	211	100%	29.31	31

Se puede observar que las estanterías asignadas cuentan con holguras, esto se debe a la importancia de diseñar el sistema de almacenaje para prever cambios bruscos en la demanda. Recordemos que los pronósticos de demanda son dinámicos al transcurrir los períodos y esto puede ocasionar que existan variaciones.

En el siguiente gráfico se muestra la asignación de cada clasificación a las diferentes estanterías en la distribución de la bodega. Es importante tomar en cuenta que esta información facilita la búsqueda de los productos disminuyendo el tiempo en el que se tienen listos los pedidos.

Figura no. 25 Asignación de estanterías por clasificación ABC



5.1.5.2 Codificación de ubicaciones. Ya se han descrito las diferentes zonas que debe contener la bodega, así como la distribución de estanterías para productos ADULTOS e INFANTILES.

Todas las zonas mencionadas deben estar perfectamente identificables y conocidas por el personal habilitado al entrar a la bodega. Para ello, las prácticas más habituales son la delimitación de las zonas por colores o la presencia de carteles colgados o posados en el suelo.

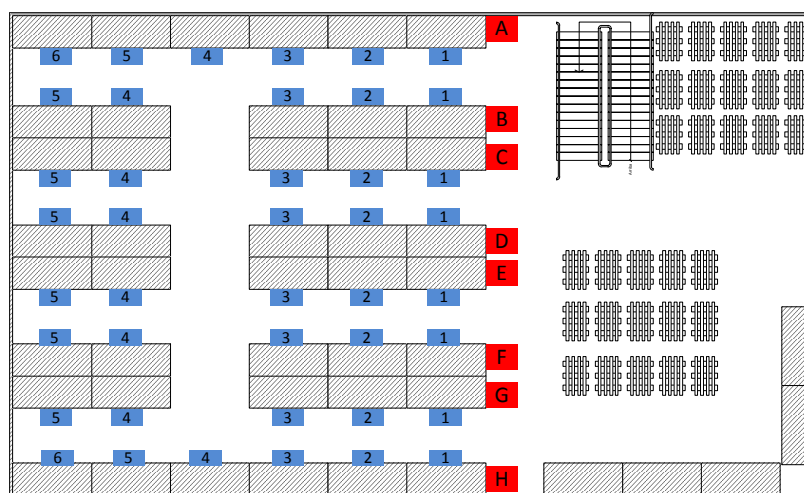
Por lo tanto es necesario que en la bodega toda ubicación deba poseer su codificación única que la diferencie del resto. El método de codificación es decisión propia de la empresa, no existiendo una codificación perfecta universal.

En nuestro caso utilizaremos un sistema de codificación por pasillo, estantería y nivel.

- **Estanterías:** cada estantería tiene asociado una codificación correlativa. Las alturas de la estantería, empezando del nivel inferior y asignando números correlativos conforme se asciende de altura, en nuestro caso se asignara el código N1, N2, N3, N4 Y N5.
- **Por Pasillo:** en este caso, son los pasillos los que se codifican con letras consecutivas.

A continuación se muestra la codificación asignada a cada pasillo y estantería:

Figura no. 26 Sistema de codificación en la bodega



De esta forma es fácil colocar los productos y permitir su trazabilidad dentro de la bodega. Por ejemplo, al decir F-5-N2, se está hablando del pasillo F, estantería 5 y segundo nivel.

5.1.5.3 Trazabilidad de los Productos. Con la codificación se asignan ubicaciones específicas a cada producto, esto permite la trazabilidad. Esto permite no sólo encontrar con facilidad los productos sino poder ubicarlos al ingresar a bodega y perder menos tiempo en esta documentación.

El primer paso es identificar el volumen necesario por cada producto de la clasificación ABC. Cada nivel de estantería puede almacenar 1.44 m^3 , en base a esto se le asigna un nivel. Se trata de dejar a los productos más pesados en la parte inferior y los productos con menos peso en la parte superior de las estanterías, es decir, el nivel cinco. El siguiente cuadro muestra esa información:

Cuadro no. 13 Asignación de niveles a los productos

Clasificación	Producto	Volumen	No. De niveles	Producto	Volumen	No. De niveles
A	I-FA2-0A	28.6086753	19.8671356	A-FA3-0A	10.533632	7.31502222
	I-FA3-0A	9.83779942	6.83180515	A-FA4-0A	15.6080625	10.8389323
	I-FA4-0A	27.2303341	18.9099542			
	I-FA4-0B	15.3610004	10.6673614			
B	I-FA4-0C	15.3928537	10.6894817	A-FA2-0A	6.04593333	4.19856481
	I-FA5-0A	11.9530304	8.30071554	A-FA5-0A	10.460288	7.26408889
	I-FA7-0A	1.152504	0.80035000			
C	I-FA4-0B	15.3610004	10.6673614	A-FA1-0A	1.325072	0.92018889
	I-FA4-0C	15.3928537	10.6894817	A-FA6-0A	4.87749333	3.38714815
	I-FA5-0A	11.9530304	8.30071554	A-FA7-0A	0.9299375	0.64578993
	I-FA7-0A	1.152504	0.80035000	A-FA8-0A	4.67427538	3.24602457

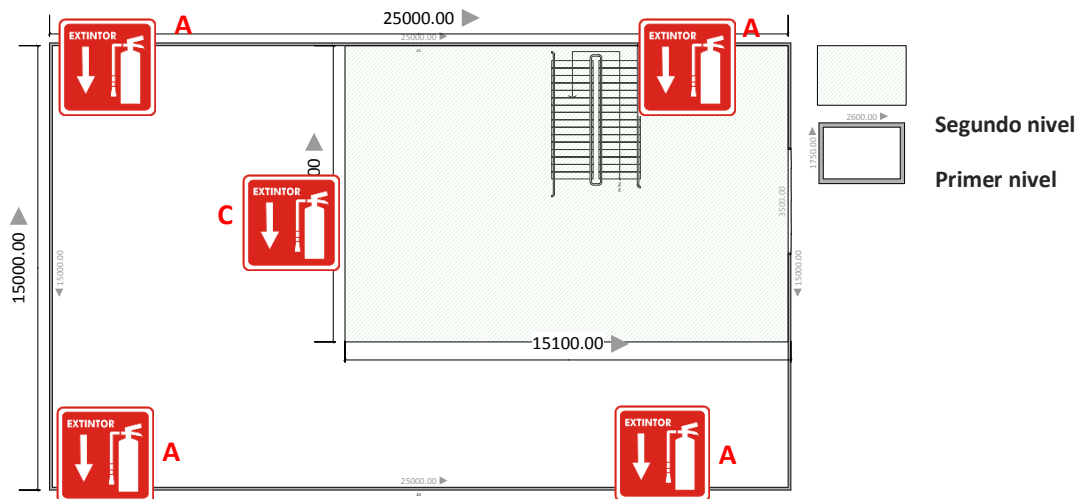
5.1.5.3 Seguridad laboral en la bodega. Cuando se almacenan objetos voluminosos o pesados, se convierten en un desafío hacerlo de manera segura. Los sistemas de estanterías deben ser resistentes, estar bien sujetos y ser lo suficientemente espaciosos para permitir que las personas y el equipo se muevan con libertad. Los trabajadores pueden protegerse a sí mismos en el trabajo usando equipo de protección personal y conociendo las técnicas apropiadas de movilización de los materiales.

La buena limpieza en una bodega requiere que los pisos se mantengan libres de tierra, aceite y desechos. El exceso de basura, cajas y materiales de embalaje debe almacenarse adecuadamente.

- **Equipo contra incendio.** En el caso de riesgo de fuego se pondrán extintores tipo A (papel y embalaje) y tipo C (equipo eléctrico) en lugares estratégicos que permitan poder mitigar estos siniestros en caso ocurrieran.

En el caso del primer nivel se ubican cuatro extintores tipo A debido al material de embalaje, en el segundo nivel se ubica un extintor tipo C que puede combatir incendios en equipos eléctricos.. El costo de cada extintor es de GTQ460.00 con un costo anual de mantenimiento de GTQ50.00 c/u.

Figura no. 27 Ubicación de extintores



- **Equipo de protección personal.** En la bodega se utilizarán cascos de protección debido a que los productos podrían caerse de las estanterías ocasionando un accidente. El costo de este equipo es de GTQ250.00. También será regla utilizar zapatos de punta de acero que eviten cualquier accidente en los pies de los empleados. El costo de estos zapatos es de GTQ 450.00. Se deberá utilizar fajas de carga cuando los pesos excedan a 25kg tienen un costo de GTQ700.00

Figura no. 28 Equipo de protección personal



5.2 Proceso de manejo de inventarios

Una de las claves en el éxito de un buen manejo de inventarios es conocer la demanda y su comportamiento, si bien esto no es del todo posible siempre existe una forma de acercarnos a la realidad y poder disminuir los errores e incertidumbre.

5.2.1 Clasificación de la demanda de los productos. La demanda se define como la respuesta al conjunto de mercancías o servicios, ofrecidos a un cierto precio en una plaza determinada y que los consumidores están dispuestos a adquirir, en esas circunstancias. El análisis del comportamiento de la demanda es clave para poder determinar pasos futuros en el proceso de manejo de inventarios.

La demanda de un producto se puede clasificar como determinística o probabilística, esto depende del conocimiento que se tenga de su comportamiento. (Para ver más a detalle la demanda histórica registrada de cada producto véase en anexo no.3).

Existen algunos parámetros que nos permiten determinar si la demanda es determinista (conocida) o probabilística (aleatoria), el más usado es el coeficiente de variación de Pearson, el cual se define como el cociente entre la desviación estándar y el valor absoluto de la media aritmética. Si el coeficiente es mayor a 0.2 la demanda se clasifica como probabilística, ya que su comportamiento es difícil de conocer con exactitud.

A continuación se presentan algunos parámetros de la demanda, así como su coeficiente de variación (CV) y su clasificación en base a este.

Cuadro no. 15 Clasificación de la demanda de los productos.

Código	Fuerza	Descripción del producto	Desviación Estándar	Media	CV	Tipo de demanda
I-FA1-0A	Infantil	Fórmula láctea de 0 a 6 meses (fórmula mejorada)	733.679	22458.180	0.033	Determinista
I-FA1-0B	Infantil	Fórmula láctea de 0 a 6 meses (fórmula tradicional)	141.629	12128.080	0.012	Determinista
I-FA1-0C	Infantil	Fórmula láctea de 0 a 6 meses (problemas gastrointestinales)	394.335	11491.790	0.034	Determinista
I-FA2-0A	Infantil	Fórmula láctea hipo alergénica	654.522	14656.290	0.045	Determinista
I-FA3-0A	Infantil	Complemento alimenticio para niños de edad escolar	793.478	20706.170	0.038	Determinista
I-FA4-0A	Infantil	Fórmula láctea de 6 a 12 meses	951.349	13591.710	0.070	Determinista
I-FA4-0B	Infantil	Fórmula láctea de 12 a 18 meses	113.673	9246.880	0.012	Determinista
I-FA4-0C	Infantil	Fórmula láctea mayor de 18 meses	123.920	9277.710	0.013	Determinista
I-FA5-0A	Infantil	Fórmula láctea para bebés prematuros	319.546	5873.330	0.054	Determinista
I-FA6-0A	Infantil	Fórmula láctea para bebés intolerantes a la lactosa y bebés prematuros	75.234	12739.860	0.006	Determinista

Continuación Cuadro no. 15

Código	Fuerza	Descripción del producto	Desviación estándar	Media	CV	Tipo de demanda
I-FA7-0A	Infantil	Mamones	62.646	16373.010	0.004	Determinista
A-FA1-0A	Adultos	Suplemento alimenticio para pacientes con metabolismo dañado	100.837	7769.260	0.013	Determinista
A-FA2-0A	Adultos	Suplemento alimenticio para deportistas	12.442	3745.980	0.003	Determinista
A-FA3-0A	Adultos	Suplemento alimenticio de nutrición	166.418	13346.390	0.012	Determinista
A-FA4-0A	Adultos	Suero de hidratación oral (19200)	744.920	16070.630	0.046	Determinista
A-FA5-0A	Adultos	Suplemento alimenticio para pacientes con cáncer	227.828	13304.000	0.017	Determinista
A-FA6-0A	Adultos	Nutrición especializada para pacientes con problemas pulmonares	108.246	7859.810	0.014	Determinista
A-FA7-0A	Adultos	Alimentación para pacientes por sonda	83.723	3374.500	0.025	Determinista
A-FA8-0A	Adultos	Suplemento alimenticio para pacientes con diabetes	65.611	11163.350	0.006	Determinista

Lo anterior tiene sentido pues son productos que se dan gratis, por lo cual el Visitador Médico tiene la capacidad hasta cierto punto de poder influir en la demanda de los clientes, en este caso los médicos. El visitador médico siempre lleva una cantidad recomendada de muestra médica impuesta por la empresa, esta es la cantidad base, sin embargo la última palabra la tiene el médico quien decide si desea más o menos producto.

La demanda determinística puede ser estática y dinámica, la diferencia es que una se mantiene constante a través del tiempo y la otra cambia dependiendo el períodos. En el caso de la muestra médica los productos están sujetos a estacionalidades, esto ocurre cuando mayor cantidad de pacientes acuden a los consultorios de los médicos debido a alguna razón en particular. Por ejemplo: el suero de rehidratación oral tiene un mayor auge en épocas de dengue o humedad. La demanda de los productos se clasifica como demanda determinística dinámica, por lo cual se debe buscar un modelo de pedidos que sea compatible con ella.

5.2.2 Pronósticos de la demanda. En la toma de decisiones es necesario elaborar planes para el futuro. En el control de inventarios, las decisiones se basan en la naturaleza de la demanda de los productos controlado sobre el horizonte de planeación.

Existen variaciones en la demanda dada por distintos factores, uno de ellos: las estacionalidades. Algunos productos se mueven de distintas formas en algunas épocas por lo que los médicos deciden si pedir más o menos de la cantidad de muestra que el visitador les deja. Estas pequeñas variaciones son comportamientos que se repiten en cada médico y que marcan así patrones de consumo.

Para pronosticar la demanda futura se utiliza el sistema de series de tiempo debido a que proporciona un error menor en comparación con otros sistemas. Este método de pronóstico está construido sobre la

filosofía de que un patrón de ventas históricas puede descomponerse en cuatro categorías: Tendencia, Estacionalidad, Variación cíclica y variación aleatoria.

La tendencia representa el movimiento a largo plazo de las entregas de muestra médica ocasionado por factores de cambio de población, desempeño y aceptación del producto en el mercado.

La variación estacional se refiere a las cimas y valles que se ocasionan por el comportamiento del consumidor en las distintas épocas del año. La variación cíclica son las ondulaciones a largo plazo. Y la variación aleatoria es la parte que no se puede pronosticar.

En el caso de la empresa en cuestión el pronóstico de la demanda de los productos se realizó para dos años. Esto se debe a que la empresa necesita tomar decisiones a mediano plazo que los incumben.

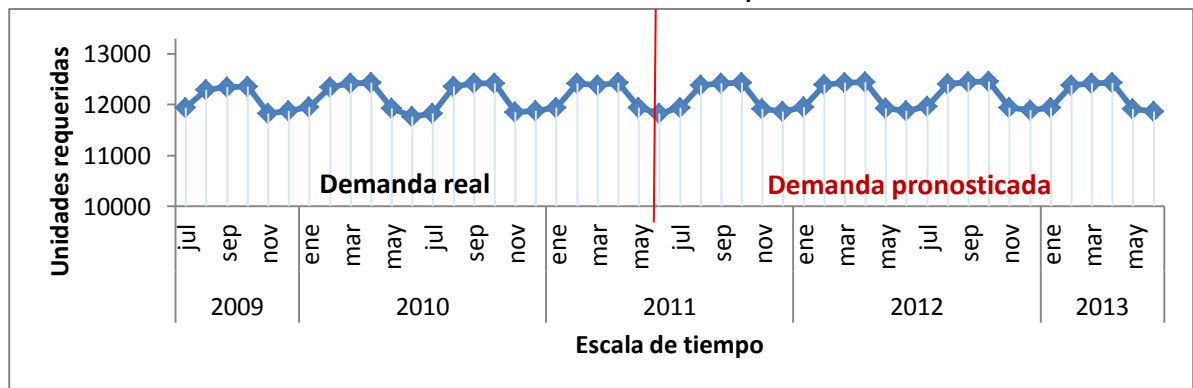
Es importante mencionar que los pronósticos son modelos dinámicos, que muestran como sería el futuro a partir de los datos históricos tomados hasta cierto punto. Por lo tanto, es responsabilidad de la empresa seguir alimentando los pronósticos y realizar los ajustes continuos de ser necesarios para poder acercarse a la realidad.

A continuación se presentan los pronósticos Los ejes y de los productos están aumentados para poder visualizar mejor las estacionalidades. (Para ver el detalle de cada producto por mes en números véase anexo no. 5). (Para ver el detalle del procedimiento véase anexo no. 4).

Gráfico no. 9 Pronóstico de demanda del producto I-FA1-0A



Gráfico no. 10 Pronóstico de demanda del producto I-FA1-0B



Este producto corresponde a una fórmula láctea tradicional, su tendencia es ligeramente decreciente debido a que el producto I-FA1-0A está buscando remplazarlo gradualmente.

Gráfico no. 11 Pronóstico de Demanda del producto I-FA1-0C

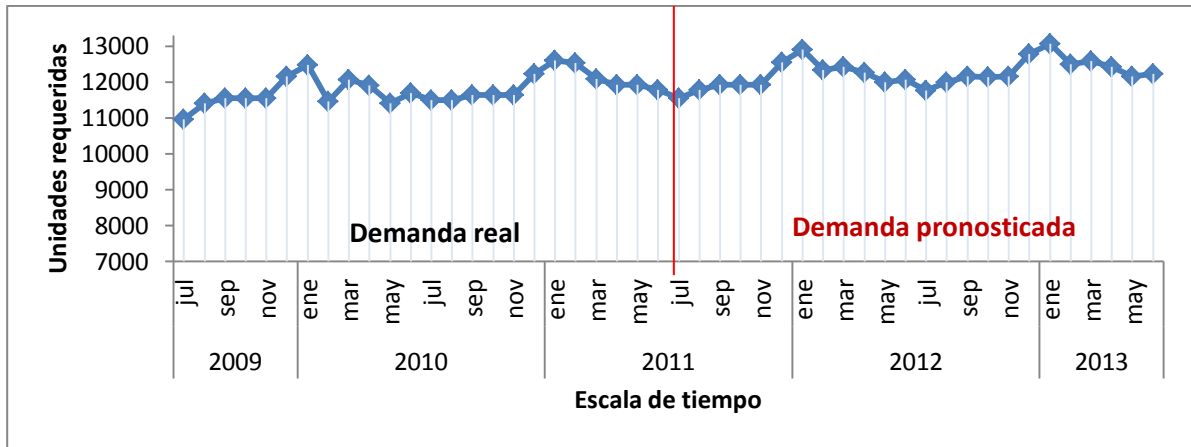


Gráfico no. 12 Pronóstico de demanda del producto I-FA2-0A

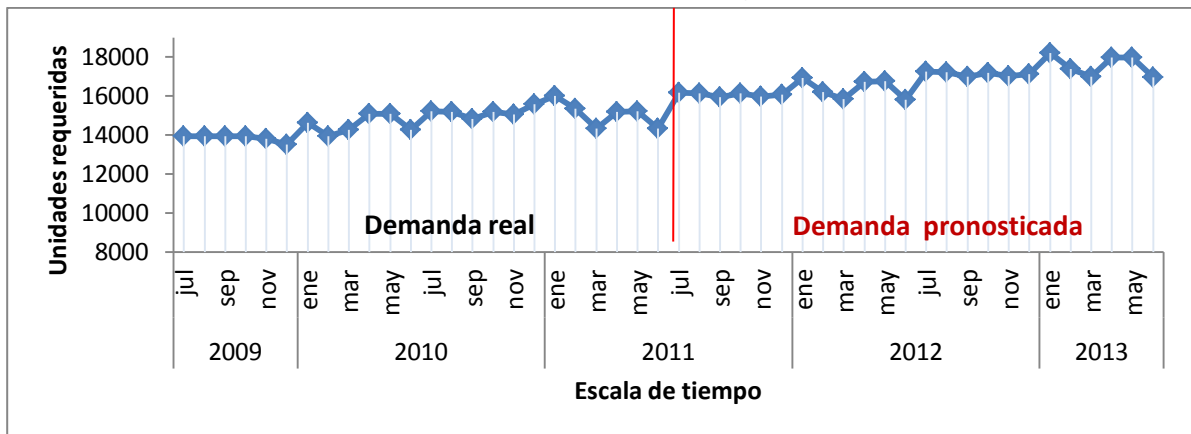


Gráfico no. 13 Pronóstico de demanda del producto I-FA3-0A

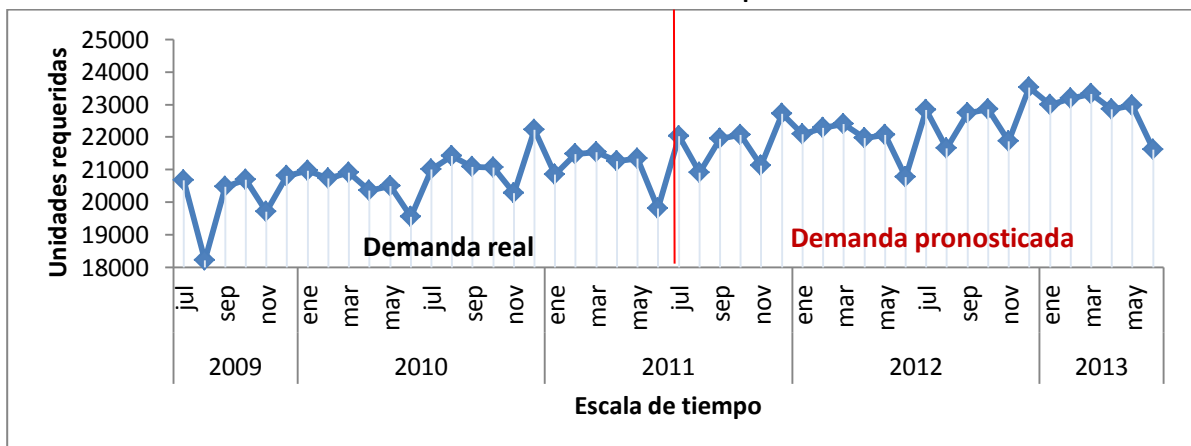


Gráfico no. 14 Pronóstico de demanda del producto I-FA4-0A

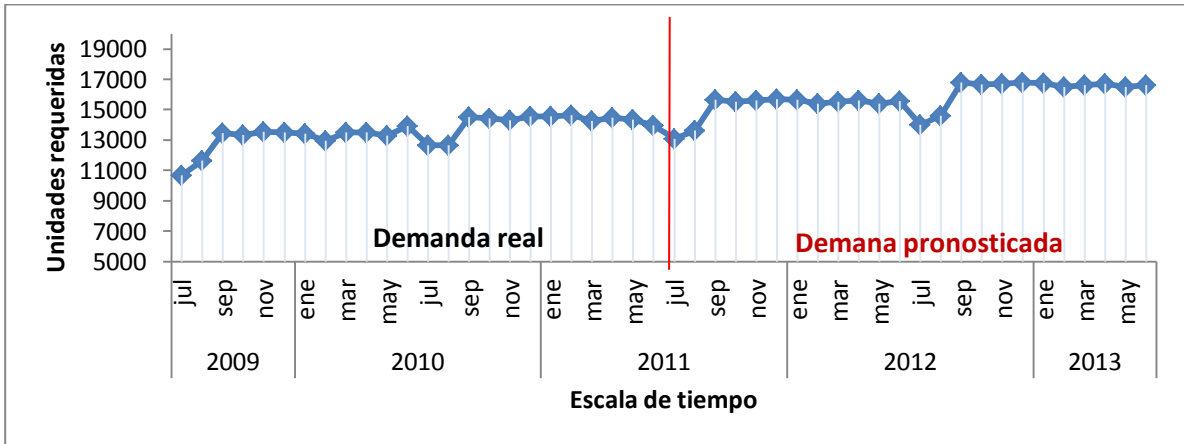


Gráfico no. 15 Pronóstico de demanda del producto I-FA4-0B

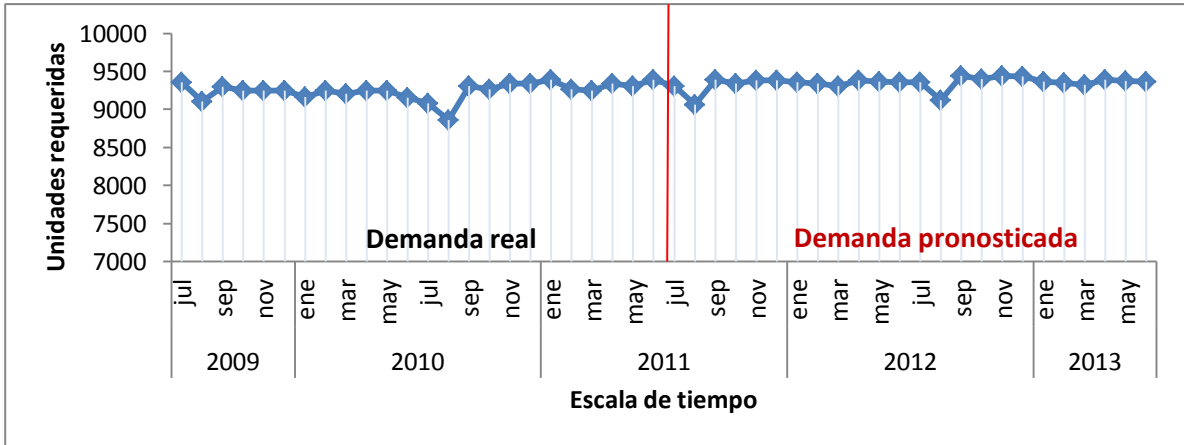
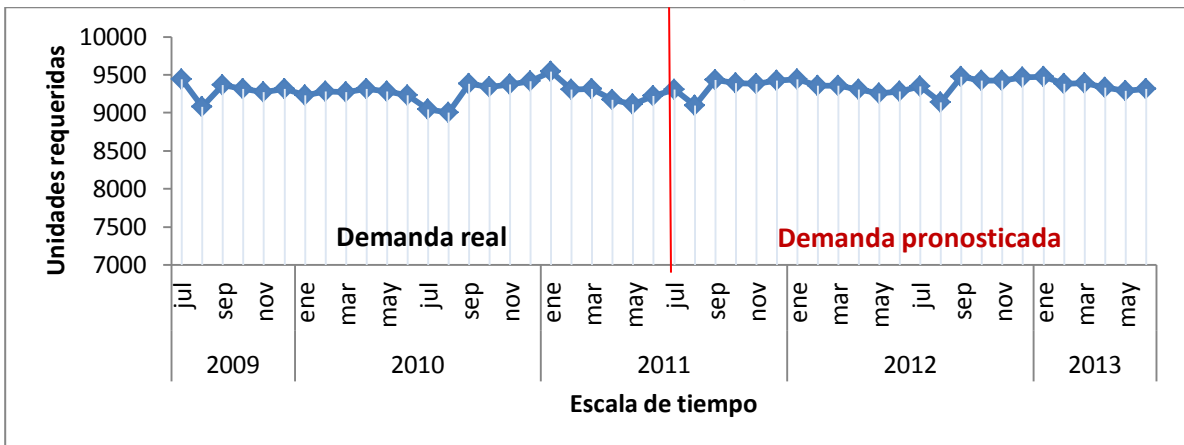


Gráfico no. 16 Pronóstico de demanda del producto I-FA4-0C



Como se pudo observar los productos I-FA4-0A, I-FA4-0B e I-FA4-0C presentan comportamientos bastantes similares en las estacionalidades, esto se deben a que los productos pertenecen a una misma familia.

Gráfico no. 17 Pronóstico de demanda del producto I-FA5-0A

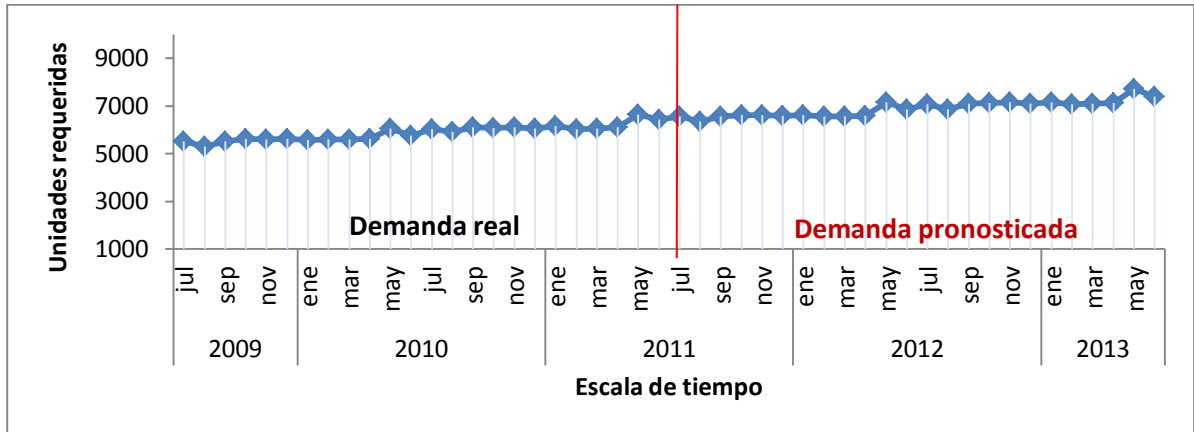


Gráfico no. 18 Pronóstico de demanda del producto I-FA6-0A

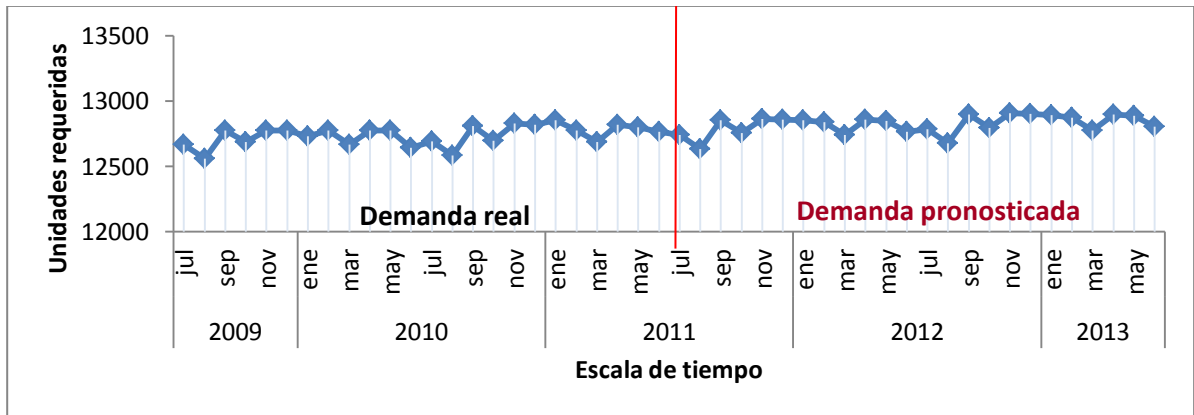


Gráfico no. 19 Pronóstico de demanda del producto I-FA7-0A

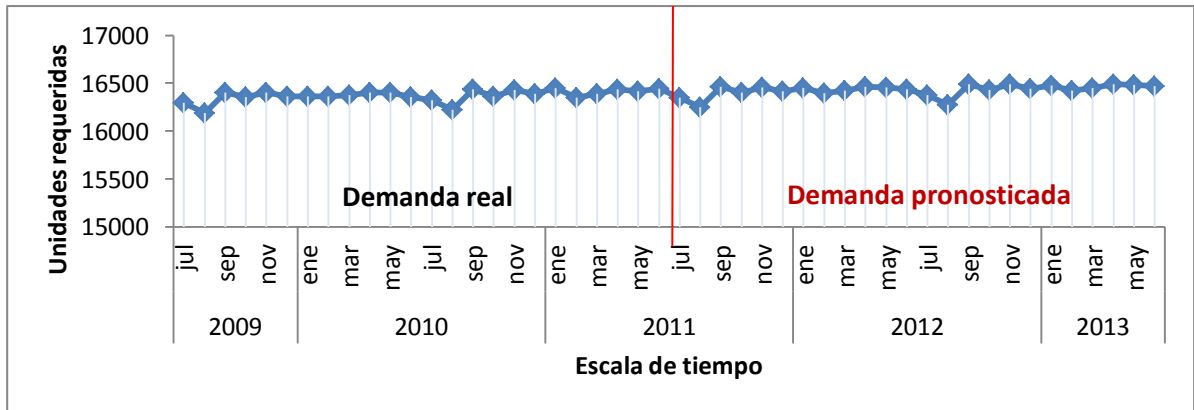


Gráfico no. 23 Pronóstico de demanda del producto A-FA5-0A

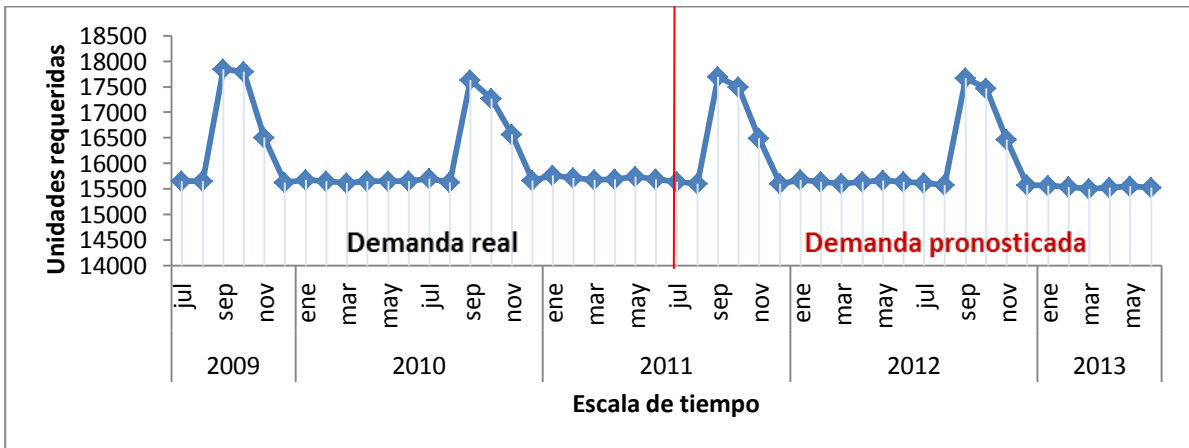


Gráfico no. 24 Pronóstico de demanda del producto A-FA6-0A

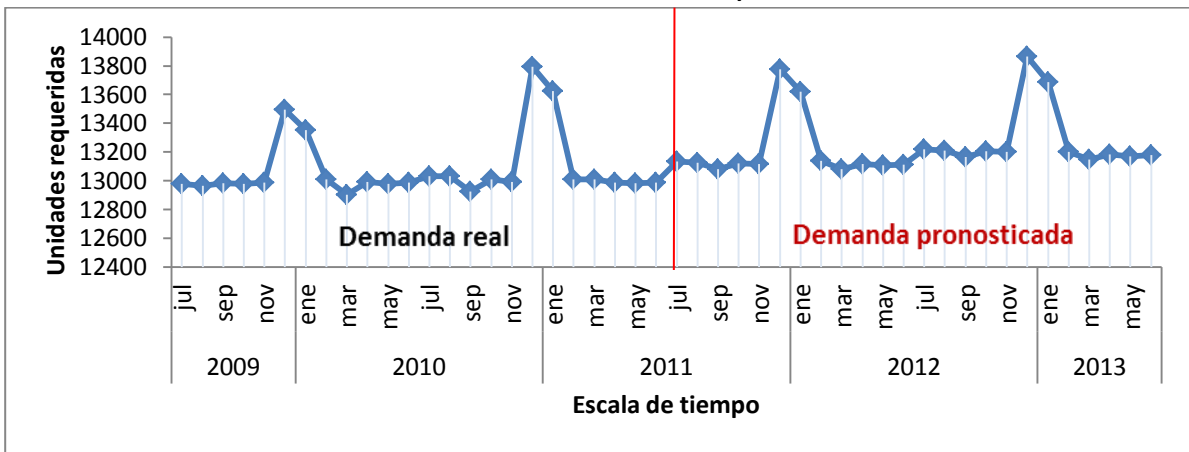


Gráfico no. 25 Pronóstico de demanda del producto A-FA7-0A

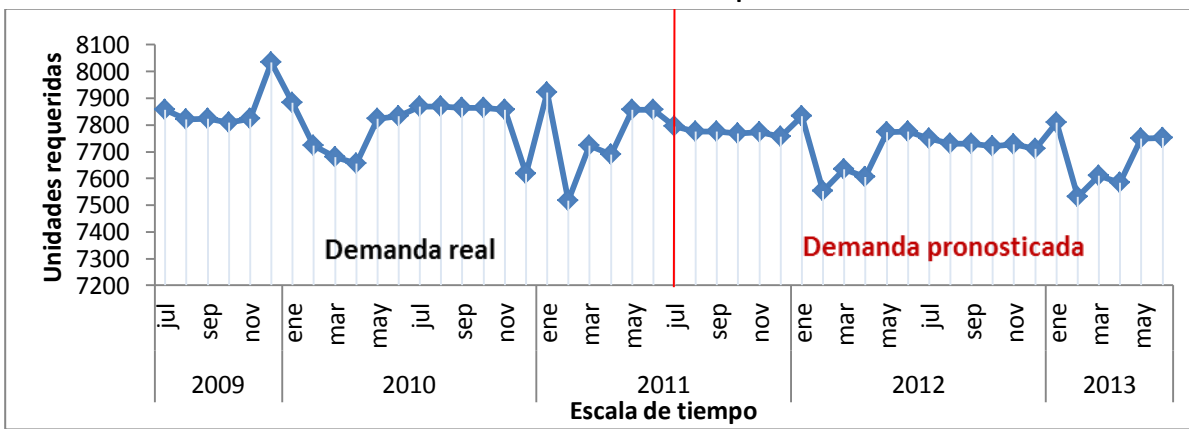


Gráfico no. 26 Pronóstico de demanda del producto A-FA8-0A

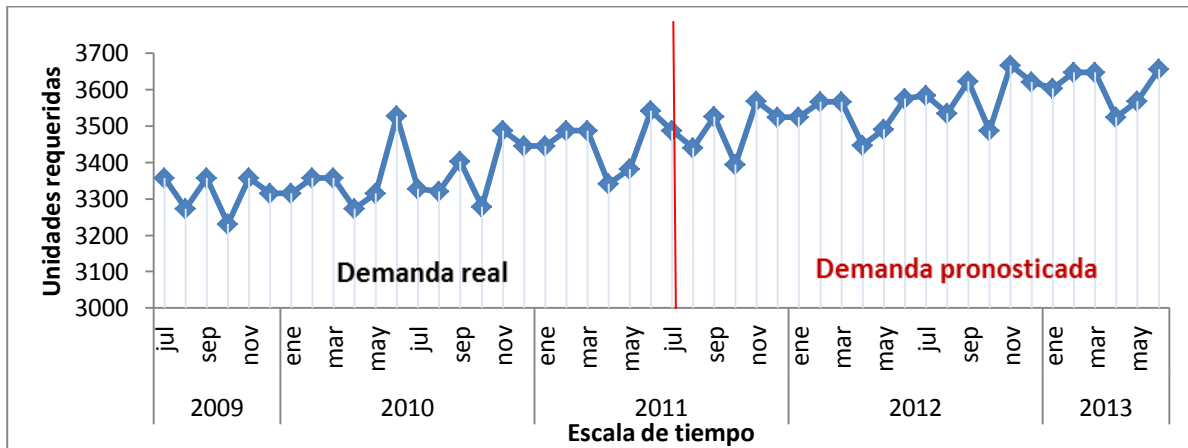
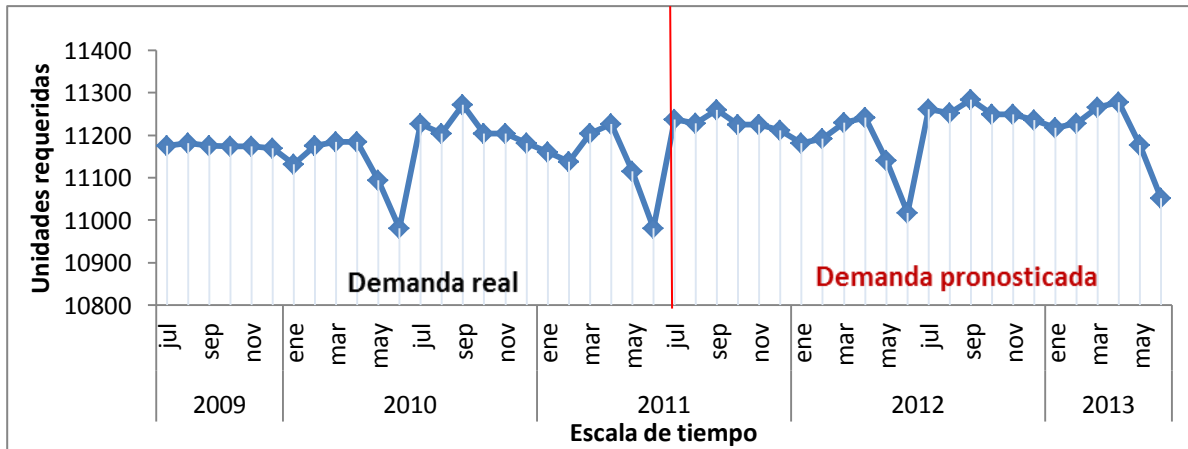


Gráfico no. 27 Pronóstico de demanda del producto A-FA9-0A



El porcentaje de error de cada producto se describe a continuación:

Cuadro no. 16 Porcentaje de error de pronóstico de productos infantiles

Código	I-FA1-0A	I-FA1-0B	I-FA1-0C	I-FA2-0A	I-FA3-0A	I-FA4-0A	I-FA4-0B	I-FA4-0C	I-FA5-0A	I-FA6-0A	I-FA7-0A
% E	1.080%	0.281%	0.992%	1.771%	1.226%	1.086%	0.567%	0.654%	0.545%	0.106%	0.057%

Cuadro no. 17 Porcentaje de error de pronóstico de productos para adultos

Código	A-FA1-0A	A-FA2-0A	A-FA3-0A	A-FA4-0A	A-FA5-0A	A-FA6-0A	A-FA7-0A
% E	0.223%	0.161%	0.353%	0.376%	0.344%	0.720%	0.854%

5.2.3 Inventario de seguridad. Los inventarios de seguridad son aquellos que existen como resultado de incertidumbre en la demanda de unidades por parte del mercado o inconsistencia en entrega de pedidos por parte de los proveedores.

En nuestro caso el inventario de seguridad viene dado por la incapacidad de pronosticar 100% el comportamiento de la demanda de los productos. No se toma en cuenta el tiempo de pedido ya que éste se encontró regular según estadísticas de los proveedores.

En caso de que el inventario de seguridad baje, la bodega zona franca reabastece en el próximo pedido. Para su cálculo se empleó la siguiente fórmula:

$$SS = z\hat{\sigma}$$

Tomando como nivel de servicio 90%, es decir $z = 1.28$ y $\hat{\sigma}$ es la desviación estándar de cada producto.

Cuadro no. 18 Inventario de seguridad de cada producto

Código	Descripción del producto	Desviación estándar	LT (meses)	Inventario de seguridad
I-FA1-0A	Fórmula láctea de 0 a 6 meses (fórmula mejorada)	733.678909	3	1628
I-FA1-0B	Fórmula láctea de 0 a 6 meses (fórmula tradicional)	141.628861	3	314
I-FA1-0C	Fórmula láctea de 0 a 6 meses (problemas gastrointestinales)	394.334881	3	876
I-FA2-0A	Fórmula láctea hipo alergénica	654.522184	3	1452
I-FA3-0A	Complemento alimenticio para niños de edad escolar	793.47756	3	1760
I-FA4-0A	Fórmula láctea de 6 a 12 meses	951.34937	3	2110
I-FA4-0B	Fórmula láctea de 12 a 18 meses	113.672891	3	254
I-FA4-0C	Fórmula láctea mayor de 18 meses	123.919826	3	276
I-FA5-0A	Fórmula láctea para bebés prematuros	319.545858	3	710
I-FA6-0A	Fórmula láctea para bebés intolerantes a la lactosa y bebés prematuros	75.2343041	3	168
I-FA7-0A	Mamonos	62.6463822	2	114
A-FA1-0A	Suplemento alimenticio para pacientes con metabolismo dañado	100.836657	2	184
A-FA2-0A	Suplemento alimenticio para deportistas	12.4420376	2	24
A-FA3-0A	Suplemento alimenticio de nutrición	166.418237	2	302
A-FA4-0A	Suero de hidratación oral (19200)	744.919944	4	1908
A-FA5-0A	Suplemento alimenticio para pacientes con cáncer	227.827569	2	414
A-FA6-0A	Nutrición especializada para pacientes con problemas pulmonares	108.246425	3	240
A-FA7-0A	Alimentación para pacientes por sonda	83.7233306	3	186
A-FA8-0A	Suplemento alimenticio para pacientes con diabetes	65.6109629	3	146

5.2.4 Modelo de pedidos propuesto. El sistema que se debe implementar es un modelo dinámico de cantidad económica de pedido. En este sentido se tiene que los períodos son de igual longitud y que la demanda de cada período, puede variar de un período al siguiente.

Para este tipo de modelo se tienen las siguientes variables:

- $z_i =$ Cantidad de pedido
- $D_i =$ Demanda del periodo i
- $x_i =$ Inventario al inicio del periodo i
- $C_i(z_i) =$ Costo de compra
- $h_i(x_i + z_i - D_i) =$ Costo de almacenamiento
- $K =$ Costo de Preparación
- $p(z_i + x_i - D_i) =$ Costo de faltante (véase apéndice no.1)

$z_i + x_i - D_i$ se refiere a la cantidad de producto al finalizar el período i . Realizaremos un ejemplo utilizando el producto I-FA1-0A

- $z_i = ?$
- $D_i = 21811$
- $x_i = 0$
- $C_i(z_i) = \$6.4$
- $h_i(x_i) = 0.20 * \$6.4$
- $K = \$200.00$
- $p(z_i + x_i - D_i) = \$7.2$

Cuadro no. 19 Modelo de cantidad económica de pedido

xi	D	c	p	h	z	Costo p	CotoC	Costo H	Costo Total
0	21811	6.4	7.2	0.2	21810.9813	0.13445749	139590.28	4362.2	143952.611

El objetivo principal es minimizar los costos, resolviendo en Solver de Excel, se obtiene que la cantidad económica de pedido sea igual a la demanda, esto se debe a que los costos por faltante son elevados. Por lo tanto se tomará como cantidad económica de pedido la demanda.

Ya sabiendo que la cantidad económica de pedido será igual a la demanda del período al que se desea surtir, la propuesta para poder realizarlos es la Planificación de los Recursos de Distribución (DRP), el cual es un método usado en la administración de negocios para planificar la emisión de órdenes de productos dentro de la cadena de suministro. El DRP es una variación lógica del MRP que trata de acercarse más al cliente. Permite establecer ciertos parámetros para el control del inventario (como el inventario de seguridad) y calcular el tiempo de fase entre los requerimientos del inventario.

DRP debe proveer los datos para satisfacer las demandas de los clientes con el suministro de productos a las distintas etapas del sistema físico de distribución.

Los registros del DRP comienzan en la interface de demanda independiente, es decir, se derivan de los pronósticos de demanda, en este caso los pronósticos fueron obtenidos a través de series de tiempo de los distintos productos.

Hay que tener en cuenta que el DRP es un sistema dinámico que ajusta continuamente los planes al haber desviaciones en la demanda real.

El DRP necesita de la siguiente información:

- La demanda de los períodos futuros
- Las órdenes de entrada de material planificadas
- el requerimiento de un "stock" (existencias) de seguridad
- el inventario "one-hand" al comienzo de un período

A continuación se tienen los resultados del DRP cada pedido recibe ajustes para ser exactamente divisible en 24 y poder así pedir cajas.

Cuadro no. 20 DRP del producto I-FA1-0A

I-FA1-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	23823	24057	23534	24462	23814	24914	25022	24675	24646	23927	23874	23026	24598	24838	24295	25252	24580	25714	25824	25463	25431	24687	24630	23753
Inventario Inicial	0	177	0	0	1626	1620	1618	1628	1625	1627	1628	1634	1624	1626	1628	1621	1617	1637	1627	1627	1628	1637	1622	1640
Requerimientos netos	23823	23880	23534	24462	22188	23294	23404	23047	23021	22300	22246	21392	22974	23212	22667	23631	22963	24077	24197	23836	23803	23050	23008	22113
Pedidos entrantes	24000	22008	22008	25296	23424	24912	25032	24672	24648	23928	23880	23016	24600	24840	24288	25248	24600	25704	25824	25464	25440	24672	24648	23736
Balance on hand (SS)	177	-1872	-1526	834	1236	1618	1628	1625	1627	1628	1634	1624	1626	1628	1621	1617	1637	1627	1627	1628	1637	1622	1640	1623
Órdenes de compra	25296	23424	24912	25032	24672	24648	23928	23880	23016	24600	24840	24288	25248	24600	25704	25824	25464	25440	24672	24648	23736	0	0	0

Cuadro no. 21 DRP del producto I-FA1-0B

I-FA1-0B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	11753	11830	11860	12064	11731	11808	11838	12042	11709	11786	11816	12019	11687	11764	11794	11997	11665	11742	11742	11945	11615	11691	11720	11922
Inventario Inicial	2	0	0	0	320	325	325	319	325	304	326	318	323	324	320	310	313	312	306	324	307	308	305	321
Requerimientos netos	11751	11830	11860	12064	11411	11483	11513	11723	11384	11482	11490	11701	11364	11440	11474	11687	11352	11430	11436	11621	11308	11383	11415	11601
Pedidos entrantes	10992	10992	10992	11592	11352	11808	11832	12048	11688	11808	11808	12024	11688	11760	11784	12000	11664	11736	11760	11928	11616	11688	11736	11904
Balance on hand (SS)	-759	-838	-868	-472	-59	325	319	325	304	326	318	323	324	320	310	313	312	306	324	307	308	305	321	303
Órdenes de compra	11592	11352	11808	11832	12048	11688	11808	11808	12024	11688	11760	11784	12000	11664	11736	11760	11928	11616	11688	11736	11904	0	0	0

Cuadro no. 22 DRP del producto I- FA1-0C

I-FA1-0C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	11561	11790	11937	11931	11937	12549	12909	12343	12433	12269	12004	12079	11776	12009	12158	12152	12158	12781	13080	12507	12598	12431	12162	12238
Inventario Inicial	0	0	0	0	885	876	879	882	875	874	869	865	882	866	881	867	883	869	880	880	877	879	880	886
Requerimientos netos	11561	11790	11937	11931	11052	11673	12030	11461	11558	11395	11135	11214	10894	11143	11277	11285	11275	11912	12200	11627	11721	11552	11282	11352
Pedidos entrantes	10992	10992	10992	12024	11664	12552	12912	12336	12432	12264	12000	12096	11760	12024	12144	12168	12144	12792	13080	12504	12600	12432	12168	12240
Balance on hand (SS)	-569	-798	-945	93	612	879	882	875	874	869	865	882	866	881	867	883	869	880	880	877	879	880	886	888
Órdenes de compra	12024	11664	12552	12912	12336	12432	12264	12000	12096	11760	12024	12144	12168	12144	12792	13080	12504	12600	12432	12168	12240	0	0	0

Cuadro no. 23 DRP del producto I- FA2-0A

I-FA2-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	16333	16298	16097	16279	16136	16240	17091	16340	15988	16890	16904	15955	17408	17365	17145	17334	17176	17280	18354	17540	17156	18118	18126	17102
Inventario Inicial	14	0	0	0	1457	1449	1457	1454	1458	1454	1460	1452	1457	1449	1460	1451	1445	1453	1453	1459	1463	1443	1445	1463
Requerimientos netos	16319	16298	16097	16279	14679	14791	15634	14886	14530	15436	15444	14503	15951	15916	15685	15883	15731	15827	16901	16081	15693	16675	16681	15639
Pedidos entrantes	16008	16008	16008	17736	15864	16248	17088	16344	15984	16896	16896	15960	17400	17376	17136	17328	17184	17280	18360	17544	17136	18120	18144	17088
Balance on hand (SS)	-1103	-290	-89	1457	1185	1457	1454	1458	1454	1460	1452	1457	1449	1460	1451	1445	1453	1453	1459	1463	1443	1445	1463	1449
Órdenes de compra	17736	15864	16248	17088	16344	15984	16896	16896	15960	17400	17376	17136	17328	17184	17280	18360	17544	17136	18120	18144	17088	0	0	0

Cuadro no. 24 DRP del producto I-FA3-0A

I-FA3-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	22038	20915	21953	22064	21117	22711	22081	22279	22409	21962	22067	20767	22828	21663	22735	22848	21865	23514	22993	23196	23328	22860	22967	21612
Inventario Inicial	0	0	0	0	1768	1771	1764	1763	1756	1763	1761	1750	1767	1763	1772	1765	1765	1764	1770	1769	1757	1757	1769	1770
Requerimientos netos	22038	20915	21953	22064	19349	20940	20317	20516	20653	20199	20306	19017	21061	19900	20963	21083	20100	21750	21223	21427	21571	21103	21198	19842
Pedidos entrantes	19992	19992	19992	23832	21120	22704	22080	22272	22416	21960	22056	20784	22824	21672	22728	22848	21864	23520	22992	23184	23328	22872	22968	21600
Balance on hand (SS)	-2046	-923	-1961	1768	1771	1764	1763	1756	1763	1761	1750	1767	1763	1772	1765	1765	1764	1770	1769	1757	1757	1769	1770	1758
Órdenes de compra	23832	21120	22704	22080	22272	22416	21960	22056	20784	22824	21672	22728	22848	21864	23520	22992	23184	23328	22872	22968	21600	0	0	0

Cuadro no. 25 DRP del producto I-FA4-0A

I-FA4-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	13076	13636	15661	15545	15597	15688	15639	15388	15512	15602	15409	15551	14025	14620	16783	16653	16702	16793	16751	16476	16601	16692	16479	16625
Inventario Inicial	24	0	0	0	2119	2122	2106	2115	2111	2103	2101	2100	2101	2116	2112	2105	2108	2110	2117	2118	2106	2113	2101	2110
Requerimientos netos	13052	13636	15661	15545	13478	13566	13533	13273	13401	13499	13308	13451	11924	12504	14671	14548	14594	14683	14634	14358	14495	14579	14378	14515
Pedidos entrantes	12000	12000	12000	16872	15408	15672	15648	15384	15504	15600	15408	15552	14040	14616	16776	16656	16704	16800	16752	16464	16608	16680	16488	16632
Balance on hand (SS)	-1052	-1636	-3661	1327	1930	2106	2115	2111	2103	2101	2100	2101	2116	2112	2105	2108	2110	2117	2118	2106	2113	2101	2110	2117
Órdenes de compra	16872	15408	15672	15648	15384	15504	15600	15408	15552	14040	14616	16776	16656	16704	16800	16752	16464	16608	16680	16488	16632	0	0	0

Cuadro no. 26 DRP del producto I-FA4-0B

I-FA4-0B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	9304	9066	9389	9343	9382	9382	9360	9343	9311	9382	9363	9358	9360	9120	9446	9399	9438	9438	9371	9353	9322	9392	9374	9369
Inventario Inicial	0	704	1646	2265	266	244	246	246	263	264	266	263	265	265	265	251	260	254	248	261	244	258	250	260
Requerimientos netos	9304	8362	7743	7078	9116	9138	9114	9097	9048	9118	9097	9095	9095	8855	9181	9148	9178	9184	9123	9092	9078	9134	9124	9109
Pedidos entrantes	10008	10008	10008	6552	9168	9384	9360	9360	9312	9384	9360	9360	9360	9120	9432	9408	9432	9432	9384	9336	9336	9384	9384	9360
Balance on hand (SS)	704	1646	2265	-526	52	246	246	263	264	266	263	265	265	265	251	260	254	248	261	244	258	250	260	251
Órdenes de compra	6552	9168	9384	9360	9360	9312	9384	9360	9360	9360	9120	9432	9408	9432	9432	9384	9336	9336	9384	9384	9360	0	0	0

Cuadro no. 27 DRP del producto I-FA4-0C

I-FA4-0C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	9306	9100	9433	9388	9384	9428	9444	9357	9358	9307	9257	9285	9346	9139	9473	9428	9424	9468	9475	9387	9388	9337	9287	9315
Inventario Inicial	25	702	1610	2185	285	285	265	277	280	282	287	270	273	287	268	275	279	287	275	280	277	273	272	273
Requerimientos netos	9281	8398	7823	7203	9099	9143	9179	9080	9078	9025	8970	9015	9073	8852	9205	9153	9145	9181	9200	9107	9111	9064	9015	9042
Pedidos entrantes	10008	10008	10008	6696	9192	9408	9456	9360	9360	9312	9240	9288	9360	9120	9480	9432	9432	9456	9480	9384	9384	9336	9288	9312
Balance on hand (SS)	727	1610	2185	-507	93	265	277	280	282	287	270	273	287	268	275	279	287	275	280	277	273	272	273	270
Órdenes de compra	6696	9192	9408	9456	9360	9360	9312	9240	9288	9360	9120	9480	9432	9432	9456	9480	9384	9384	9336	9288	9312	0	0	0

Cuadro no. 28 DRP del producto I-FA5-0A

I-FA5-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	6623	6417	6638	6680	6692	6656	6687	6623	6632	6666	7213	6915	7136	6914	7152	7197	7209	7170	7214	7144	7154	7190	7779	7457
Inventario Inicial	348	0	87	0	712	716	708	717	718	710	716	703	700	716	714	714	717	708	714	700	708	706	716	713
Requerimientos netos	6275	6417	6551	6680	5980	5940	5979	5906	5914	5956	6497	6212	6436	6198	6438	6483	6492	6462	6500	6444	6446	6484	7063	6744
Pedidos entrantes	6504	6504	6504	6600	6888	6648	6696	6624	6624	6672	7200	6912	7152	6912	7152	7200	7200	7176	7200	7152	7152	7200	7776	7464
Balance on hand (SS)	229	87	-47	-80	908	708	717	718	710	716	703	700	716	714	714	717	708	714	700	708	706	716	713	720
Órdenes de compra	6600	6888	6648	6696	6624	6624	6672	7200	6912	7152	6912	7152	7200	7200	7176	7200	7152	7152	7200	7776	7464	0	0	0

Cuadro no. 29 DRP del producto I-FA6-0A

I-FA6-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	12767	12658	12879	12780	12889	12883	12880	12861	12764	12884	12873	12791	12808	12699	12921	12821	12931	12925	12917	12899	12801	12921	12910	12828
Inventario Inicial	12	73	255	216	180	179	160	168	171	175	179	170	171	179	176	167	162	167	178	173	162	177	168	170
Requerimientos netos	12755	12585	12624	12564	12709	12704	12720	12693	12593	12709	12694	12621	12637	12520	12745	12654	12769	12758	12739	12726	12639	12744	12742	12658
Pedidos entrantes	12840	12840	12840	11952	13080	12864	12888	12864	12768	12888	12864	12792	12816	12696	12912	12816	12936	12936	12912	12888	12816	12912	12912	12816
Balance on hand (SS)	85	255	216	-612	371	160	168	171	175	179	170	171	179	176	167	162	167	178	173	162	177	168	170	158
Órdenes de compra	11952	13080	12864	12888	12864	12768	12888	12864	12792	12816	12696	12912	12816	12936	12936	12912	12888	12816	12912	12912	12816	0	0	0

Cuadro no. 30 DRP del producto I-FA7-0A

I-FA7-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	17935	17833	18047	17986	18043	18002	18032	17982	18010	18048	18039	18024	17963	17861	18075	18015	18071	18030	18059	18009	18038	18076	18066	18052
Inventario Inicial	144	0	0	49	111	116	114	106	124	114	114	123	123	112	107	104	113	114	108	121	112	122	118	124
Requerimientos netos	17791	17833	18047	17937	17932	17886	17918	17876	17886	17934	17925	17901	17840	17749	17968	17911	17958	17916	17951	17888	17926	17954	17948	17928
Pedidos entrantes	15000	15000	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168
Balance on hand (SS)	-2791	-2833	121	231	236	282	250	292	282	234	243	267	328	419	200	257	210	252	217	280	242	214	220	240
Órdenes de compra	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	18168	0	0

Cuadro no. 31 DRP del producto A- FA1-0A

A-FA1-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	7766	7747	7805	7782	7782	7676	7443	7803	7784	7761	7807	7807	7750	7731	7789	7766	7766	7660	7421	7780	7760	7738	7783	7783
Inventario Inicial	56	0	245	408	186	180	184	181	178	194	185	178	195	173	194	181	191	177	173	192	188	180	194	187
Requerimientos netos	7710	7747	7560	7374	7596	7496	7259	7622	7606	7567	7622	7629	7555	7558	7595	7585	7575	7483	7248	7588	7572	7558	7589	7596
Pedidos entrantes	7008	7992	7752	7560	7776	7680	7440	7800	7800	7752	7800	7824	7728	7752	7776	7776	7752	7656	7440	7776	7752	7752	7776	7776
Balance on hand (SS)	-702	245	192	186	180	184	181	178	194	185	178	195	173	194	181	191	177	173	192	188	180	194	187	180
Órdenes de compra	7752	7560	7776	7680	7440	7800	7800	7752	7800	7824	7728	7752	7776	7776	7752	7656	7440	7776	7752	7752	7776	7776	0	0

Cuadro no. 32 DRP del producto A-FA2-0A

A-FA2-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	3731	3715	3726	3732	3739	3719	3724	3722	3726	3714	3734	3730	3719	3702	3713	3719	3726	3706	3714	3711	3716	3703	3723	3720
Inventario Inicial	0	277	570	612	24	29	30	26	24	18	24	34	24	25	19	26	27	21	35	17	26	30	23	20
Requerimientos netos	3731	3438	3156	3120	3715	3690	3694	3696	3702	3696	3710	3696	3695	3677	3694	3693	3699	3685	3679	3694	3690	3673	3700	3700
Pedidos entrantes	4008	4008	3192	3144	3744	3720	3720	3720	3720	3720	3744	3720	3720	3696	3720	3720	3720	3720	3696	3720	3720	3696	3720	3720
Balance on hand (SS)	277	570	36	24	29	30	26	24	18	24	34	24	25	19	26	27	21	35	17	26	30	23	20	20
Órdenes de compra	3192	3144	3744	3720	3720	3720	3720	3720	3744	3720	3720	3696	3720	3720	3720	3720	3696	3720	3720	3696	3720	3720	0	0

Cuadro no. 33 DRP del producto A-FA3-0A

A-FA3-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	13175	13555	13474	13521	13199	13580	13498	13545	13222	13604	13522	13569	13246	13628	13547	13593	13270	13653	13647	13694	13368	13754	13671	13718
Inventario Inicial	0	0	0	350	293	294	298	312	303	305	309	299	314	292	296	309	300	302	305	314	300	300	298	307
Requerimientos netos	13175	13555	13474	13171	12906	13286	13200	13233	12919	13299	13213	13270	12932	13336	13251	13284	12970	13351	13342	13380	13068	13454	13373	13411
Pedidos entrantes	13008	12000	13776	13464	13200	13584	13512	13536	13224	13608	13512	13584	13224	13632	13560	13584	13272	13656	13656	13680	13368	13752	13680	13704
Balance on hand (SS)	-167	-1555	302	293	294	298	312	303	305	309	299	314	292	296	309	300	302	305	314	300	300	298	307	293
Órdenes de compra	13776	13464	13200	13584	13512	13536	13224	13608	13512	13584	13224	13632	13560	13584	13272	13656	13656	13680	13368	13752	13680	13704	0	0

Cuadro no. 34 DRP del producto A-FA4-0A

A-FA4-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	15780	15601	17693	17492	16493	15751	15677	15644	15844	15637	15659	15637	15610	15576	17664	17463	16466	15581	15568	15535	15495	15527	15550	15527
Inventario Inicial	109	0	0	0	0	1915	1908	1903	1907	1903	1914	1903	1914	1904	1904	1904	1913	1911	1906	1914	1907	1916	1917	1919
Requerimientos netos	15671	15601	17693	17492	16493	13836	13769	13741	13937	13734	13745	13734	13696	13672	15760	15559	14553	13670	13662	13621	13588	13611	13633	13608
Pedidos entrantes	15000	15000	15000	15000	18408	15744	15672	15648	15840	15648	15648	15648	15600	15576	17664	17472	16464	15576	15576	15528	15504	15528	15552	15528
Balance on hand (SS)	-671	-601	-2693	-2492	1915	1908	1903	1907	1903	1914	1903	1914	1904	1904	1904	1913	1911	1906	1914	1907	1916	1917	1919	1920
Órdenes de compra	18408	15744	15672	15648	15840	15648	15648	15648	15600	15576	17664	17472	16464	15576	15576	15528	15504	15528	15552	15528	0	0	0	0

Cuadro no. 35 DRP del producto A-FA5-0A

A-FA5-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	13133	13125	13080	13121	13116	13778	13620	13137	13082	13118	13106	13114	13218	13210	13164	13206	13201	13867	13687	13203	13147	13183	13171	13179
Inventario Inicial	0	0	0	456	415	403	425	413	404	426	412	410	424	406	420	408	426	425	406	423	420	425	418	423
Requerimientos netos	13133	13125	13080	12665	12701	13375	13195	12724	12678	12692	12694	12704	12794	12804	12744	12798	12775	13442	13281	12780	12727	12758	12753	12756
Pedidos entrantes	13008	13008	13488	13080	13104	13800	13608	13128	13104	13104	13104	13128	13200	13224	13152	13224	13200	13848	13704	13200	13152	13176	13176	13176
Balance on hand (SS)	-125	-117	408	415	403	425	413	404	426	412	410	424	406	420	408	426	425	406	423	420	425	418	423	420
Órdenes de compra	13488	13080	13104	13800	13608	13128	13104	13104	13128	13200	13224	13152	13224	13200	13848	13704	13200	13152	13176	13176	13176	0	0	0

Cuadro no. 36 DRP del producto A-FA6-0A

A-FA6-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	7794	7777	7776	7768	7773	7757	7834	7554	7634	7607	7773	7777	7749	7731	7730	7722	7727	7712	7810	7531	7611	7583	7749	7753
Inventario Inicial	748	0	0	0	248	251	246	476	242	240	241	244	243	246	243	241	247	248	240	230	235	232	233	236
Requerimientos netos	7046	7777	7776	7768	7525	7506	7588	7078	7392	7367	7532	7533	7506	7485	7487	7481	7480	7464	7570	7301	7376	7351	7516	7517
Pedidos entrantes	7704	7512	0	8016	7776	7752	7824	7320	7632	7608	7776	7776	7752	7728	7728	7728	7728	7704	7800	7536	7608	7584	7752	7752
Balance on hand (SS)	658	-265	-7776	248	251	246	236	242	240	241	244	243	246	243	241	247	248	240	230	235	232	233	236	235
Órdenes de compra	8016	7776	7752	7824	7320	7632	7608	7776	7776	7752	7728	7728	7728	7728	7704	7800	7536	7608	7584	7752	7752	0	0	0

Cuadro no. 37 DRP del producto A-FA7-0A

A-FA7-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos brutos	3488	3440	3527	3395	3569	3525	3524	3568	3567	3448	3491	3576	3584	3535	3624	3488	3666	3621	3604	3648	3648	3525	3569	3656
Inventario Inicial	0	0	40	0	181	188	191	387	179	188	196	185	185	177	194	194	186	192	195	191	191	191	194	177
Requerimientos netos	3488	3440	3487	3395	3388	3337	3333	3181	3388	3260	3295	3391	3399	3358	3430	3294	3480	3429	3409	3457	3457	3334	3375	3479
Pedidos entrantes	3480	3480	3480	3576	3576	3528	3528	3360	3576	3456	3480	3576	3576	3552	3624	3480	3672	3624	3600	3648	3648	3528	3552	3672
Balance on hand (SS)	-8	40	-7	181	188	191	195	179	188	196	185	185	177	194	194	186	192	195	191	191	191	194	177	193
Órdenes de compra	3576	3576	3528	3528	3360	3576	3456	3480	3576	3576	3552	3624	3480	3672	3624	3600	3648	3648	3528	3552	3672	0	0	0

Cuadro no. 38 DRP del producto A-FA8-0A

A-FA8-0A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Requerimientos brutos	11238	11229	11260	11225	11225	11212	11182	11193	11230	11242	11141	11017	11262	11253	11284	11249	11249	11236	11218	11229	11267	11278	11177	11053	
Inventario Inicial	5	0	0	0	151	158	154	300	147	149	139	158	157	151	154	150	157	140	136	150	153	142	144	151	
Requerimientos netos	11233	11229	11260	11225	11074	11054	11028	10893	11083	11093	11002	10859	11105	11102	11130	11099	11092	11096	11082	11079	11114	11136	11033	10902	
Pedidos entrantes	10992	10008	10008	11376	11232	11208	11184	11040	11232	11232	11160	11016	11256	11256	11280	11256	11232	11232	11232	11232	11232	11256	11280	11184	11040
Balance on hand (SS)	-241	-1221	-1252	151	158	154	156	147	149	139	158	157	151	154	150	157	140	136	150	153	142	144	151	138	
Órdenes de compra	11376	11232	11208	11184	11040	11232	11232	11160	11016	11256	11256	11280	11256	11232	11232	11232	11232	11256	11280	11184	11040	0	0	0	

El concepto del DRP es determinar cuánto necesito, eso es primer paso. Sin embargo, en la práctica siempre hay ajustes que se hacen de forma manual para optimizar la logística, a esto comúnmente le llaman el “fine tuning”. A continuación se presenta las órdenes de compra que se deben realizar en los próximos doce períodos (en cajas):

Cuadro no. 39 Planeación de órdenes de compra de un año

Código	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
I-FA1-0A	1087	992	1038	1043	1028	1027	997	995	959	1025	1035	1012
I-FA1-0B	516	489	492	493	502	487	492	492	501	487	490	491
I-FA1-0C	534	497	523	538	514	518	511	500	504	490	501	506
I-FA2-0A	739	672	677	712	681	666	704	704	665	725	724	714
I-FA3-0A	993	880	946	920	928	934	915	919	866	951	903	947
I-FA4-0A	736	650	653	652	641	646	650	642	648	585	609	699
I-FA4-0B	306	390	391	390	390	388	391	390	390	390	380	393
I-FA4-0C	312	391	392	394	390	390	388	385	387	390	380	395
I-FA5-0A	308	279	277	279	276	276	278	300	288	298	288	298
I-FA6-0A	531	537	536	537	536	532	537	536	533	534	529	538
I-FA6-0A	531	537	536	537	536	532	537	536	533	534	529	538
I-FA7-0A	754	752	752	750	751	750	750	752	752	751	748	744
A-FA1-0A	332	315	324	320	310	325	325	323	325	326	322	323
A-FA2-0A	157	131	156	155	155	155	155	155	156	155	155	154
A-FA3-0A	576	561	550	566	563	564	551	567	563	566	551	568
A-FA4-0A	142	656	653	652	660	652	652	652	650	649	736	728
A-FA5-0A	564	545	546	575	567	547	546	546	546	547	550	551
A-FA6-0A	334	324	323	336	305	318	317	324	324	323	322	322
A-FA7-0A	149	149	147	155	140	149	144	145	149	149	148	151
A-FA8-0A	474	468	467	472	460	468	468	465	459	469	469	470

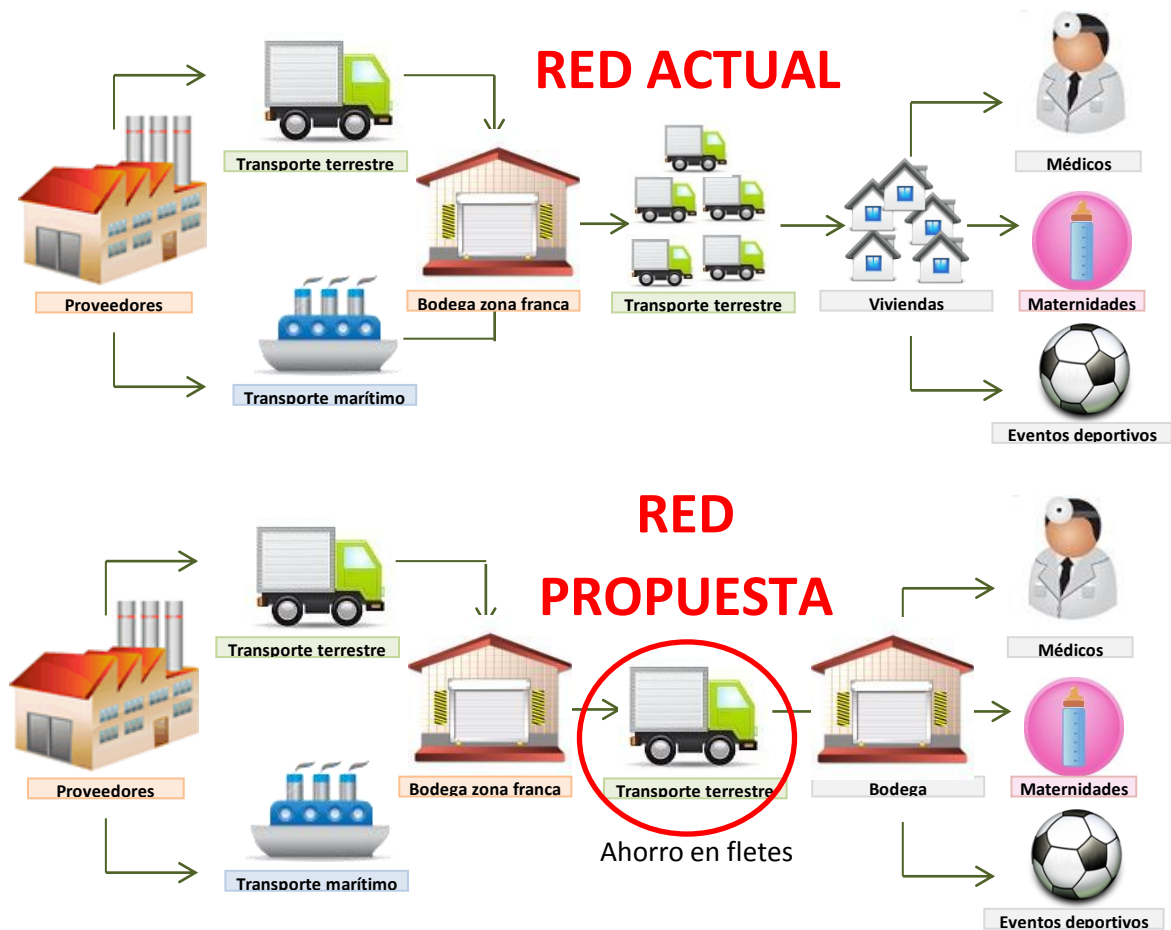
5.3 Proceso de distribución

Una bodega centralizada facilita la distribución diaria de los productos, pues permite a los Visitadores Médicos disminuir las distancias en transporte recorridas y por lo tanto el tiempo, volviéndolos más productivos. Contar con producto cerca de la mayor concentración de médicos facilita los reabastecimientos.

Los envíos a giras se facilitan pues serán realizados directamente por el personal de bodega. Los renvíos desaparecen ya que siempre habrá personal en las instalaciones en horarios laborales para recibir los pedidos de zona franca.

La distribución desde zona franca a la bodega de muestra médica resulta más barata pues ya no se tienen distintos destinos a donde enviar el producto sino que se consolida en un solo lugar. Esto permite al proveedor de transporte realizar menos viajes gastar menos combustible lo cual se ve reflejado en los costos de distribución.

Figura no. 29 Cambios de la red de distribución



VI. ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HUMANO DE LA PROPUESTA

El siguiente capítulo se enfoca en la parte del recurso humano que se tendría que considerar al elegir la propuesta. Este tema es fundamental en el éxito o fracaso de esta propuesta, por ello se deben buscar los perfiles idóneos, describir sus responsabilidades para evitar duplicidad de funciones y capacitarlos adecuadamente para obtener resultados satisfactorios.

6.1 Descriptores de puestos y perfiles de trabajo

La descripción de puestos es un documento que proporciona información acerca de las responsabilidades del colaborador contratado. Este documento incluye el perfil del puesto, el cual describe las cualidades mínimas aceptables que debe poseer una persona con el fin de desarrollar el puesto específico.

Los puestos disponibles en la bodega central son:

- Jefe de bodega: 1 puesto disponible
- Bodeguero: 3 puestos disponibles

A continuación se presentan los descriptores de puestos de la bodega, recordemos que se necesitan un jefe de bodega y tres bodegueros.

Cuadro no. 40 Descriptor de puesto y perfil de Jefe de Bodega

Logotipo	Empresa farmacéutica	Código: B01-09893
	DESCRIPTOR DE PUESTO	Fecha: Mayo 2011
I. IDENTIFICACIÓN <ul style="list-style-type: none">• Título del Puesto: Jefe de Bodega• Código: B01-09893• Naturaleza del puesto: administrativa• Departamento: logística y operaciones.• Dependencia jerárquica:<ul style="list-style-type: none">Ascendente: Gerente de OperacionesDescendente: Encargado de Recepción, Encargado de Manejo de Materiales y Encargado de Despacho.		
II. PROPÓSITO <ul style="list-style-type: none">• El Jefe de Bodega debe tener control total de todas las actividades relacionadas con la misma así como responsabilizarse del control de los productos que se encuentran en la bodega y que exista un stock adecuado de los mismos. Velando por las instalaciones y condiciones del equipo.		

Continuación Cuadro no. 40**III. FUNCIONES**

- Organizar y supervisar al personal a cargo de acuerdo a requisiciones, eventos, y otros factores que puedan influenciar en la bodega.
- Responsable de la supervisión de los procesos de recepción, almacenaje y despacho de los productos en la bodega a su cargo.
- Responsable de todos los registros y documentación de los procesos de bodega así como de la correcta información en los mismos.
- Velar porque las deficiencias (empaques dañados, faltantes, sobrantes, problemas de infestación, humedad) detectadas en la descarga de producto sean reportadas.
- Supervisar el adecuado funcionamiento de las transpaletas, equipo contra incendios y equipo de protección personal.
- Emitir semanalmente los reportes de bodega y enviarlos al Gerente de Operaciones.
- Verificar que los documentos de despacho, recepción y traslado sean autorizados.
- Recibir las requisiciones diarias de los visitantes médicos y transmitirlos en una lista de picking al encargado de despacho.
- Velar la correcta recepción del producto en el área de bodega y autorizar al transportista para retirarse al terminar de realizar el conteo y verificación del producto.
- Encargado de velar que los procedimientos de control estén aplicados correctamente, así como de elaborar procedimientos actualizados que sean necesarios y darlos a conocer su equipo.
- Contactar al transportista para envíos a giras y realizar los pickings de estos en las fechas necesarias.
- Actualizar los inventarios en el sistema y emitir alertas cuando estos disminuyen del inventario de seguridad requerido.

IV. INTERACCIONES LABORALES

- Internas: Personal operativo de bodega, Gerente de Operaciones, Visitadores Médicos, Jefe de Bodega zona franca.
- Externas: Transportistas, mensajeros, cobradores.

V. PERFIL**5.1 Perfil personal**

Edad: 23 años en adelante

Sexo: Masculino

Estado Civil: Indistinto

Nacionalidad: Guatemalteco

5.2 Perfil profesional

Profesión: Haber cursado al menos dos años de una Administración de Empresas, Ingeniería Industrial o carrera afín.

Conocimientos adicionales: Microsoft Office e internet.

Continuación Cuadro no. 40

<p>Idiomas: Español (Avanzado) e Inglés (Principiante)</p> <p>Experiencia: Mínimo un año en control de inventarios y haber tenido al menos dos subordinados directos.</p> <p>5.3 Requerimientos motivacionales</p> <p>Necesidades de logro: Altas</p> <p>Necesidad de influencia sobre los demás: Alta</p> <p>Grado de autoconfianza: Mediana</p> <p>Grado de compromiso: Alto</p> <p>Expectativas de desarrollo de promoción: Mediana</p> <p>Sentido innovador: Alto</p> <p>5.4 Perfil de competencias</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Manejo de personal ○ Planificación ○ Iniciativa ○ Organización ○ Servicio al cliente ○ Creatividad ○ Habilidad de comunicación oral y escrita <p>VI. REGISTRO DE CAMBIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Documento nuevo.
--

Cuadro no. 41 Descriptor de puesto y perfil de Bodegueros

Logotipo	Empresa Farmacéutica	Código: B01-09893
	DESCRIPTOR DE PUESTO	Fecha: Mayo 2011
<p>I. IDENTIFICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Título del puesto: Bodeguero ● Código: B01-09894 ● Naturaleza del puesto: Operativa ● Departamento: Operaciones. ● Dependencia jerárquica: Ascendente: Jefe de Bodega 		

Continuación Cuadro no. 41**II. PROPÓSITO**

Responder por el adecuado manejo, almacenamiento y conservación de los elementos entregados bajo custodia y administración, así como el inventario del almacén según los procedimientos vigentes, llevando el control del material, equipo y herramienta que se tiene en bodega.

III. FUNCIONES

- Velar por la limpieza de la bodega (estanterías, piso, baños e insumos).
- Acondicionamiento de los productos recibidos en base al código de ubicación asignado
- Coordinar la entrega de productos según la lista de picking entregada por el Jefe de Bodega.
- Verificar la calidad del producto a entregar a los visitantes médicos.
- Ayudar a los Visitadores Médicos a cargar sus vehículos de producto.
- Acondicionar los productos de picking en el área de despacho de producto.
- Cierre mensual y revisión del inventario conjuntamente con el Jefe de Bodega.
- Otras actividades que sean asignadas según su puesto.

IV. INTERACCIONES LABORALES

- Internas: Personal operativo de bodega, Jefe de Bodega y Visitadores Médicos.
- Externas: Transportistas, Mensajeros, Cobradores.

V. PERFIL**5.1 Perfil personal**

Edad: 20 años a 40 años

Sexo: Masculino

Estado Civil: Indistinto

Nacionalidad: Guatemalteco

5.2 Perfil profesional

Profesión: Haber cursado al menos un año de educación básica.

Conocimientos adicionales: Manejo físico de cargas, Manejo de documentación.

Idiomas: Español (Avanzado)

Experiencia: Mínimo un año en manejo físico de inventarios.

5.3 Requerimientos motivacionales

Necesidades de logro : Alto

Necesidad de influencia sobre los demás: Baja

Grado de autoconfianza: Mediana

Grado de compromiso: Alto

Expectativas de desarrollo de promoción: Baja

Sentido innovador: Mediana

Continuación Cuadro no. 41

5.4 Perfil de competencias

- Trabajo en equipo
- Disposición de servicio
- Organización
- Sentido de urgencia
- Enérgico
- Sentido de priorización.

VI. REGISTRO DE CAMBIOS

- Documento nuevo.

6.2 Prestaciones laborales y condiciones de trabajo

El salario debe ser determinado no puede ser menor al salario mínimo. Se debe tomar en cuenta el principio fundamental en la fijación de los salarios, este principio es el de igualdad: a trabajo desempeñado en puesto similar, y condiciones de eficiencia y antigüedad dentro de la misma empresa; este principio regulado en el artículo 89, segundo párrafo del código de trabajo; así como también en el artículo 102 inciso c) de la constitución de la República de Guatemala.

El horario laboral será de 7:00 am a 4:00 pm de lunes a sábado, trabajando un total de 48 horas semanales como los permite el código de trabajo de Guatemala. El objetivo de entrar temprano es poder tener listo los pickings de producto para los distintos visitantes que son recogidos a lo largo del día. El sábado se trabajará medio día exceptuando cuando se envíe producto a giras y se deba laborar tiempo completo

El monto de la bonificación incentivo que se creó a favor de todos los trabajadores del sector privado del país fue de Q250.00, que deberán pagar junto al sueldo mensual devengado, esta bonificación no afecta los derechos adquiridos de los trabajadores, los salarios mínimos establecidos o que se establezcan en el futuro, siendo su fundamento legal los artículos 4, 5,6 y 7 de la Ley de Bonificación Incentivo para los Trabajadores del Sector Privado (Decreto 78-89).

De conformidad con el Acuerdo Gubernativo No. 520-2011 publicado en el Diario de Centroamérica los nuevos salarios mínimos son:

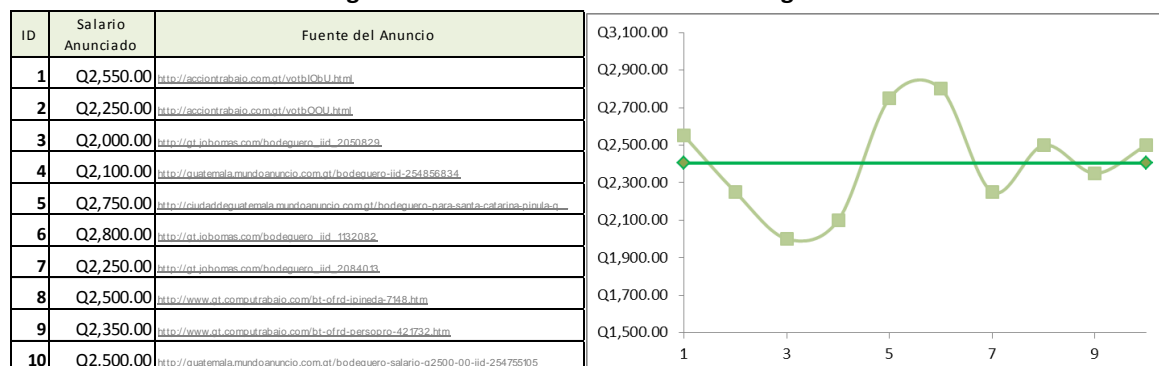
Cuadro no. 42 Salario mínimo vigente en Guatemala

ACTIVIDADES	HORA ORDINARIA	DIARIO	MENSUAL	BONIFICACIÓN INCENTIVO	TOTAL
NO AGRÍCOLA	Q.8.50	Q.63.7	Q.1937.54	Q.250.00	Q.2,187.54

Fuente: Ministerio de trabajo

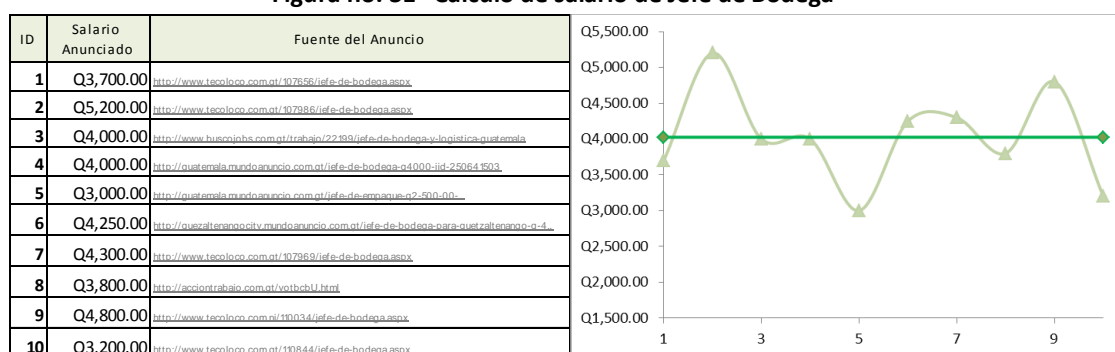
Para el cálculo del salario (sin bonificación decreto) que se le pagará al personal se utilizó el principio de equidad. Se tomó una muestra de 10 ofertas de empleo de el puesto para ver la valoración de esos puestos y sus tendencias salariales en condiciones similares:

Figura no. 30 Cálculo de salario de Bodegueros



El salario calculado para los Bodegueros corresponderá a la media GTQ2400.00 +250.00 =GTQ 2650.00.

Figura no. 31 Cálculo de salario de Jefe de Bodega



El salario calculado para los Bodegueros corresponderá a la media GTQ4025.00 +250.00 =GTQ 4275.00.

Cuadro no. 43 Estructura de costos de personal de bodega de muestra médica

Componentes del costo real mensual		Bodeguero	Jefe de Bodega
		Actual	Actual
Sueldo	Salario Base	Q2,450.00	Q4,025.00
	Bonificación	Q250.00	Q250.00
Cuota patronal	IGSS (10.67%)	Q261.42	Q429.47
	IRTRA (1%)	Q24.50	Q40.25
	INTECAP (1%)	Q24.50	Q40.25
Prestaciones	Bono 14 (8.33%)	Q204.09	Q335.28
	Aguinaldo (8.33%)	Q204.09	Q335.28
	Vacaciones (4.16%)	Q102.04	Q167.64
Pasivo laboral	Indemnización	Q204.09	Q335.28
Costo mensual real		Q3,724.71	Q5,958.46

6.3 Programa de capacitación




La capacitación de empleados es una de las formas de mejorar la atención a clientes internos (visitadores médicos), evitar errores costosos y realizar las operaciones de forma eficiente.

La primera etapa del diseño del programa es analizar las necesidades de los empleados y de la empresa, estas con principalmente tres:

- Inducción del nuevo personal a la empresa y sus normas.
- Proporcionar conocimientos técnicos del personal en cuanto a sus tareas.
- Motivar al personal e incrementar el trabajo en equipo.

La segunda etapa es el diseño del programa de capacitación, a continuación se presenta el programa propuesto:

Cuadro no. 44 Programa de capacitación propuesto

Logotipo	Empresa farmacéutica PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	Documento no.: PC01-01008
		Fecha: Mayo 2011
<p> I. OBJETIVOS DEL PROGRAMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lograr la identificación del equipo de bodega con la empresa. • Dar inducción al personal e información importante sobre la empresa. • Promover la eficiencia de cada colaborador que trabaja en la bodega de muestra médica nutricional al brindarles herramientas que permitan realizar bien su trabajo. • Ayudar a desarrollar condiciones de trabajo más satisfactorias. • Promover el mejoramiento de los resultados mediante la aplicación de sistemas y procedimientos. • Contribuir a bajar los Índices de la Rotación del Personal tanto por renuncias o despidos. • Contribuir a reducir los accidentes e incidentes laborales. <p> II. DURACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • 33 horas (aproximadamente 6 días) <p> III. LUGAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oficinas centrales y bodega de AVT Cargo Expreso 		

Continuación Cuadro no. 44

**IV. DIRIGIDO A**

- Personal contratado para bodega de muestra médica nutricional

**V. MATERIAL**

- Descriptores de puesto
- Códigos de ética
- Manual de inducción
- Promocionales de la empresa
- Material de embalaje
- Productos de la empresa
- Material impreso por curso

**VI. COSTOS**

- Costos totales para la empresa: Q20000.00
 - Honorarios profesionales: Q10,000.00
 - Alimentación: Q5000.00
 - Material de apoyo: Q5000.00
- Costos para los participantes: Q0.00

**VII. CONTENIDOS DE LA CAPACITACIÓN**

Actividad:	Colaborador	Duración	Descripción
Inducción sobre la empresa y puestos (Charla Informativa)	Encargada de Reclutamiento	2 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de manual de inducción y descriptores de puesto. • Información sobre el giro de la empresa y su historia. • Información sobre la misión y visión de la empresa. • Videos sobre la marca de la empresa y los productos a nivel mundial.
Ética en la empresa (Chala motivacional)	Encargada de ética y comportamiento	1 hora	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de códigos de ética. • Valores de la empresa y lo que representan. • Importancia de la ética en el trabajo. • Ejemplos de falta de ética en puestos similares. • Casos prácticos de ética. • Información sobre a quién acudir para reportar casos antiéticos.

Continuación Cuadro no. 44

Procedimientos de las Bodegas (Curso)	Jefe de Bodega zona franca.	10 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Funciones de las bodegas. • Proceso de recepción de producto. • Proceso de manejo de material • Proceso de despacho de producto.
Seguridad laboral (Curso)	Experto en seguridad industrial.	2 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de manual de seguridad de bodegas. • Descripción del programa de evacuación de la bodega. • Utilización de extintores. • Riesgos mecánicos. • Equipo de protección personal. • Caso práctico.
Conociendo la bodega (Curso)	Jefe de Bodega zona franca.	5 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización a bodega AVT CAEX. • Planos de ubicaciones y áreas de bodega AVT CAEX. • Movilización a bodega de muestra médica. • Planos y ubicaciones de bodega de muestra médica.
Verificación de la calidad en los productos. (Curso)	Encargado de Calidad en zona franca.	3 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la fecha de expira. • Normas de cuidado y verificación de cada producto.
Embalaje y etiquetado de productos (Curso)	Encargado de Calidad en zona franca.	2 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de embalajes utilizados para cada producto. • Práctica de embalaje.
Sistemas de información (Curso)	Jefe de Bodega zona franca.	3 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia de los procedimientos de registro. • Sistemas de información detallada.
Indicadores de desempeño (Charla informativa)	Gerente de operaciones	1 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre indicadores de evaluación en las bodegas
Evaluación y Convivencia (Team building)	Todos los involucrados	3 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Refacción. • Evaluaciones.

La última etapa del programa realizar una labor de evaluación del programa de capacitación para realizar los ajustes y mejoras necesarios debidos a diversas circunstancias. Entre los temas que se tocan en esta etapa están el incluir, ampliar o eliminar temas o unidades; evaluación del instructor, lugar del curso y metodología.

VII. VIABILIDAD FINANCIERA

Este capítulo busca evaluar la viabilidad financiera la cual es un estudio dirigido a realizar una proyección del éxito o fracaso de un proyecto. El análisis se hará de la propuesta en conjunto, ya que al involucrar toda la cadena de suministro (almacenaje, manejo de inventarios y distribución) no se puede únicamente optimizar un proceso, ya que este puede afectar de forma negativa otro.

7.1 Tasa Mínima de Retorno TMAR

La Tasa Mínima de Retorno representa una medida de rentabilidad, y es la tasa mínima que se le exigirá al proyecto y tiene gran importancia en la aceptación o rechazo del mismo. Para calcularla se debe elegir el mayor entre el costo de capital, costo de oportunidad y costo de la deuda. La tasa proporcionada por la empresa fue de 9.62% (incluye riesgo) la cual es una tasa efectiva compuesta anualmente.

Sin embargo hay que considerar que la tasa mínima en este caso está dada de forma anual, por lo tanto se debe obtener la TIR mensual mediante la siguiente fórmula:

$$TMAR_{Men} = \frac{9.62\%}{12} = 0.802\%$$

7.2 Escenarios financieros

Todo análisis de escenarios económicos que realiza una empresa tienen como finalidad principal, estudiar cuales son las modificaciones sufridas en la viabilidad de un proyecto al introducir variaciones en ciertos parámetros volátiles y que pueden llegar a tener un impacto en el resultado. Los escenarios y variables utilizadas fueron las siguientes y se justifican a continuación:

Cuadro no. 45 Escenarios utilizados en la viabilidad financiera

Variables	Pesimista	Normal	Optimista
Tipo de cambio	8.39	7.86	7.37
Inflación	14.2%	6.2%	-0.7%
Costo de productos	menor aumento historico	tendencia	mayor aumento historico
Costo de faltante	-27.8%	0.0%	6.8%
Aumento de sueldos	16.0%	9.6%	0.0%

7.2.1 Inflación. La inflación es la continua y persistente subida del nivel general de precios; se mide mediante un índice del coste de diversos bienes y servicios. Los aumentos reiterados de los precios erosionan el poder adquisitivo del dinero creando así serias distorsiones económicas e incertidumbre.

Es importante visualizar el impacto que la inflación tiene en los costos de alquiler de la bodega, en los gastos de fletes, en los gastos de mantenimiento del mismo etc.

El escenario normal se basará en que los próximos años seguirán con la tasa de inflación fijada a mayo 2011 (6.23%). El escenario pesimista es la tasa más alta registrada en los últimos años, la cual corresponde a un 14.2%. El escenario optimista es la tasa menor registrada en los últimos años, esta tasa es deflación de un 0.7%.

Cuadro no. 46 Registro de ritmo inflacionario de Guatemala

Periodo	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Min	Max
Enero	5.27	6.05	8.85	6.2	6.21	9.04	8.08	6.22	8.39	7.88	1.43	4.9	1.43	9.04
Febrero	6.62	5.99	9.01	6	6.26	9.04	7.26	6.62	8.76	6.5	2.48	5.24	2.48	9.04
Marzo	8.28	5.42	9.13	5.78	6.57	8.77	7.28	7.02	9.1	5	3.93	4.99	3.93	9.13
Abril	9.07	4.87	9.25	5.67	6.65	8.88	7.48	6.4	10.37	3.62	3.75	5.76	3.62	10.37
Mayo	7.36	6.05	9.31	5.56	7.27	8.52	7.62	5.47	12.24	2.29	3.51	6.39	2.29	12.24
Junio	7.23	6.3	9.14	5.24	7.4	8.8	7.55	5.31	13.56	0.62	4.07		0.62	13.56
Julio	6.14	6.97	9.1	4.65	7.64	9.3	7.04	5.59	14.16	-0.3	4.12		-0.3	14.16
Agosto	4.71	8.79	7.73	4.96	7.66	9.37	7	6.21	13.69	-0.73	4.1		-0.73	13.69
Septiembre	4.29	8.99	7.1	5.68	8.05	9.45	5.7	7.33	12.75	0.03	3.76		0.03	12.75
Octubre	3.84	9.47	6.6	5.84	8.64	10.29	3.85	7.72	12.93	-0.65	4.51		-0.65	12.93
Noviembre	4.17	9.51	6.34	5.84	9.22	9.25	4.4	9.13	10.85	-0.61	5.25		-0.61	10.85
Diciembre	5.08	8.91	6.33	5.85	9.23	8.57	5.79	8.75	9.4	-0.28	5.39		-0.28	9.4
													↓0.73	↑14.16

Fuente: Ritmo inflacionario, Banco de Guatemala 2012

7.2.2 Tipo de cambio. En Guatemala, el tipo de cambio máximo de los últimos 10 años fue de \$8.39/Q y el menor registrado fue de \$7.38/Q. Estos datos conforman el escenario optimista y pesimista de tipo de cambio los cuales influyen en los costos de compra de los productos pues son importados de otros países y cuyo precio se fija en dólares, también tienen repercusiones en los seguros de dichos productos. En el caso de escenario normal se fija el tipo de cambio con la tasa en mayo de 2011 \$7.80/Q

Gráfico no. 28 Tipo de cambio histórico de Guatemala



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Guatemala 2012

7.2.3 Precio de los productos

Los precios de los productos es uno de los temas más importantes al realizar el análisis financiero, pues en un mundo cambiante estos precios están sujetos a cambiar según el mercado o los productores dependiendo del tipo de necesidad que satisfagan.

Los precios históricos de cada producto en los últimos diez años fijados en dólares costo DDP son los siguientes:

Cuadro no. 47 Precios históricos de los productos

Año	I-FA1-0A	I-FA1-0B	I-FA1-0C	I-FA2-0A	I-FA3-0A	I-FA4-0A	I-FA4-0B	I-FA4-0C	I-FA5-0A	I-FA6-0A	I-FA7-0A	A-FA1-0A	A-FA2-0A	A-FA3-0A	A-FA4-0A	A-FA5-0A	A-FA6-0A	A-FA7-0A	A-FA8-0A
2000	\$ 7.0	\$ 8.7	\$ 6.1	\$ 7.5	\$ 0.7	\$ 5.2	\$ 5.9	\$ 3.6	\$ 7.9	\$ 6.3	\$ 0.4	\$ 5.5	\$14.9	\$ 2.0	\$ 1.9	\$ 1.3	\$ 1.0	\$10.8	\$ 1.8
2001	\$ 7.0	\$ 8.8	\$ 6.2	\$ 7.5	\$ 0.7	\$ 5.3	\$ 5.9	\$ 3.7	\$ 7.9	\$ 6.4	\$ 0.4	\$ 5.6	\$15.0	\$ 2.0	\$ 2.0	\$ 1.4	\$ 1.0	\$10.8	\$ 1.8
2002	\$ 7.1	\$ 8.9	\$ 6.3	\$ 7.6	\$ 0.8	\$ 5.4	\$ 6.0	\$ 3.8	\$ 8.0	\$ 6.5	\$ 0.4	\$ 5.6	\$15.0	\$ 2.0	\$ 2.0	\$ 1.4	\$ 1.0	\$10.8	\$ 1.8
2003	\$ 7.2	\$ 9.1	\$ 6.3	\$ 7.7	\$ 0.8	\$ 5.7	\$ 6.2	\$ 3.8	\$ 8.4	\$ 6.7	\$ 0.5	\$ 5.7	\$15.0	\$ 2.0	\$ 2.1	\$ 1.4	\$ 1.1	\$11.3	\$ 1.8
2004	\$ 7.4	\$ 9.2	\$ 6.4	\$ 7.9	\$ 0.8	\$ 5.8	\$ 6.2	\$ 3.8	\$ 8.4	\$ 6.9	\$ 0.5	\$ 5.9	\$15.1	\$ 2.0	\$ 2.1	\$ 1.5	\$ 1.1	\$11.4	\$ 1.8
2005	\$ 7.4	\$ 9.4	\$ 6.6	\$ 7.9	\$ 0.8	\$ 5.8	\$ 6.3	\$ 3.9	\$ 8.6	\$ 6.9	\$ 0.5	\$ 5.9	\$15.6	\$ 2.1	\$ 2.1	\$ 1.5	\$ 1.2	\$11.4	\$ 1.8
2006	\$ 7.5	\$ 9.4	\$ 6.7	\$ 8.1	\$ 0.9	\$ 5.8	\$ 6.5	\$ 4.1	\$ 8.6	\$ 7.2	\$ 0.5	\$ 6.3	\$16.4	\$ 2.1	\$ 2.1	\$ 1.6	\$ 1.2	\$11.5	\$ 2.0
2007	\$ 7.5	\$ 9.5	\$ 6.7	\$ 8.6	\$ 0.9	\$ 6.0	\$ 6.7	\$ 4.1	\$ 8.6	\$ 7.4	\$ 0.5	\$ 6.4	\$17.1	\$ 2.1	\$ 2.2	\$ 1.6	\$ 1.2	\$11.5	\$ 2.0
2008	\$ 7.5	\$ 9.7	\$ 6.7	\$ 8.7	\$ 0.9	\$ 6.1	\$ 6.8	\$ 4.2	\$ 8.7	\$ 7.6	\$ 0.5	\$ 6.6	\$18.0	\$ 2.1	\$ 2.2	\$ 1.7	\$ 1.2	\$11.5	\$ 2.0
2009	\$ 7.7	\$ 9.7	\$ 6.8	\$ 8.8	\$ 0.9	\$ 6.1	\$ 6.8	\$ 4.2	\$ 8.7	\$ 7.8	\$ 0.5	\$ 6.6	\$18.0	\$ 2.1	\$ 2.2	\$ 1.7	\$ 1.2	\$11.6	\$ 2.0
2010	\$ 7.8	\$ 9.8	\$ 6.9	\$ 8.8	\$ 0.9	\$ 6.2	\$ 6.9	\$ 4.3	\$ 8.8	\$ 8.0	\$ 0.5	\$ 6.6	\$18.0	\$ 2.1	\$ 2.2	\$ 1.7	\$ 1.2	\$11.8	\$ 2.0
2011	\$ 8.0	\$ 9.9	\$ 7.0	\$ 9.0	\$ 0.9	\$ 6.2	\$ 7.0	\$ 4.3	\$ 9.0	\$ 8.0	\$ 0.5	\$ 6.7	\$18.0	\$ 2.1	\$ 2.2	\$ 1.8	\$ 1.2	\$12.0	\$ 2.0
Tend																			

Fuente: Elaboración propia con datos históricos de la empresa

Para el pronóstico de 2012 y 2013 en el escenario normal se utiliza una regresión simple utilizando la fórmula $y = mx + b$.

Cuadro no. 48 Pronóstico de precios escenario normal

Año	I-FA1-0A	I-FA1-0B	I-FA1-0C	I-FA2-0A	I-FA3-0A	I-FA4-0A	I-FA4-0B	I-FA4-0C	I-FA5-0A	I-FA6-0A	I-FA7-0A	A-FA1-0A	A-FA2-0A	A-FA3-0A	A-FA4-0A	A-FA5-0A	A-FA6-0A	A-FA7-0A	A-FA8-0A
2012	\$ 8.0	\$ 10.1	\$ 7.1	\$ 9.2	\$ 0.9	\$ 6.4	\$ 7.2	\$ 4.4	\$ 9.1	\$ 8.3	\$ 0.5	\$ 6.9	\$18.7	\$ 2.1	\$ 2.3	\$ 1.8	\$ 1.2	\$12.0	\$ 2.1
2013	\$ 8.1	\$ 10.2	\$ 7.1	\$ 9.3	\$ 1.0	\$ 6.5	\$ 7.3	\$ 4.5	\$ 9.2	\$ 8.4	\$ 0.5	\$ 7.1	\$19.1	\$ 2.1	\$ 2.3	\$ 1.9	\$ 1.3	\$12.1	\$ 2.1

Para los escenarios pesimistas y optimistas como se utilizará el porcentaje máximo y mínimo de aumento en los precios registrado históricamente.

Cuadro no. 49 Aumento porcentual de precios registrados por producto

Año	I-FA1-0A	I-FA1-0B	I-FA1-0C	I-FA2-0A	I-FA3-0A	I-FA4-0A	I-FA4-0B	I-FA4-0C	I-FA5-0A	I-FA6-0A	I-FA7-0A	A-FA1-0A	A-FA2-0A	A-FA3-0A	A-FA4-0A	A-FA5-0A	A-FA6-0A	A-FA7-0A	A-FA8-0A
2,001	0.6%	0.5%	0.7%	0.5%	6.1%	0.8%	0.7%	1.1%	0.5%	0.6%	10.1%	0.7%	0.3%	2.0%	2.1%	3.0%	4.0%	0.4%	2.3%
2,002	1.4%	1.1%	1.6%	1.3%	14.4%	1.9%	1.7%	2.7%	1.3%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
2,003	1.3%	3.1%	1.0%	1.0%	0.0%	5.3%	3.1%	1.0%	4.2%	3.1%	5.3%	3.1%	0.0%	0.0%	4.2%	3.1%	3.1%	4.2%	1.0%
2,004	2.0%	1.0%	1.0%	2.0%	1.0%	2.0%	0.0%	1.0%	0.0%	3.2%	0.0%	2.0%	1.0%	0.0%	0.0%	4.2%	5.3%	1.0%	1.0%
2,005	0.0%	2.0%	3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	2.0%	2.0%	1.0%	0.0%	0.0%	3.1%	3.1%	0.0%	3.1%	3.1%	0.0%	0.0%
2,006	1.0%	0.0%	1.0%	3.1%	6.4%	0.0%	4.2%	5.3%	1.0%	3.0%	3.1%	7.5%	5.3%	0.0%	3.1%	4.2%	1.0%	1.0%	6.4%
2,007	1.0%	1.0%	1.0%	5.3%	0.0%	3.1%	3.1%	0.0%	0.0%	3.1%	3.1%	2.0%	4.1%	0.0%	1.0%	2.0%	1.0%	0.0%	2.0%
2,008	0.0%	2.0%	0.0%	2.0%	2.0%	3.1%	1.0%	2.0%	1.0%	3.1%	0.0%	2.0%	5.3%	0.0%	1.0%	7.5%	0.0%	0.0%	0.0%
2,009	2.0%	0.0%	1.1%	1.0%	1.4%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	3.2%	0.0%	1.1%	0.0%	0.0%	-0.1%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%
2,010	2.1%	1.0%	1.0%	0.0%	2.0%	1.0%	2.0%	2.0%	1.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%
2,011	2.0%	1.0%	2.0%	2.0%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%	2.0%	0.0%	0.0%	1.1%	0.0%	1.0%	0.0%	1.2%	1.7%	2.0%	0.0%
Tend																			
min	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.09%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
max	2.08%	3.09%	3.09%	5.26%	14.42%	5.26%	4.17%	5.26%	4.17%	3.16%	10.05%	7.53%	5.26%	3.09%	4.17%	7.53%	5.26%	4.17%	6.38%

Como se puede ver con anterioridad el porcentaje de aumento menor registrado en los productos históricamente es en su mayoría 0% lo que significa que el precio se mantuvo estable en al menos dos años consecutivos, en el caso de los porcentajes máximos de aumento de precio varía de producto a producto, ya que como se dijo anteriormente depende mucho de la necesidad que satisface.

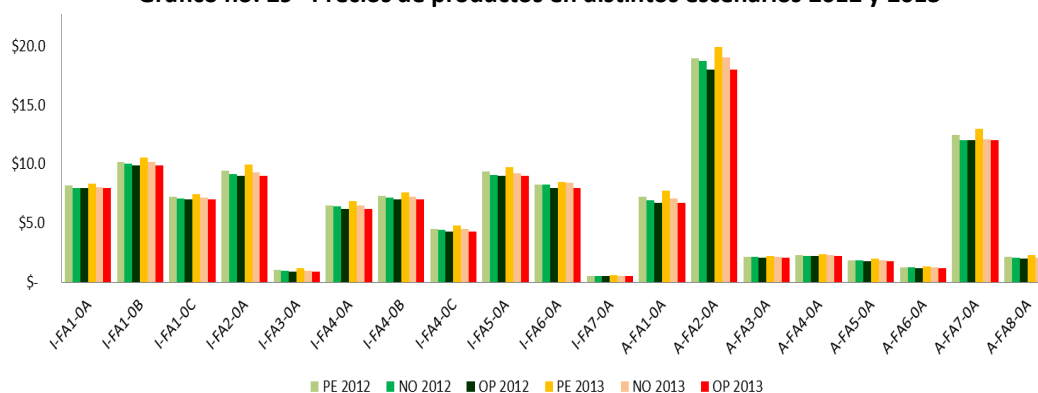
Cuadro no. 50 Pronóstico de precios escenario pesimista

Año	I-FA1-0A	I-FA1-0B	I-FA1-0C	I-FA2-0A	I-FA3-0A	I-FA4-0A	I-FA4-0B	I-FA4-0C	I-FA5-0A	I-FA6-0A	I-FA7-0A	A-FA1-0A	A-FA2-0A	A-FA3-0A	A-FA4-0A	A-FA5-0A	A-FA6-0A	A-FA7-0A	A-FA8-0A
2012	\$ 8.2	\$10.2	\$ 7.2	\$ 9.5	\$ 1.0	\$ 6.5	\$ 7.3	\$ 4.5	\$ 9.4	\$ 8.3	\$ 0.6	\$ 7.2	\$ 18.9	\$ 2.2	\$ 2.3	\$ 1.9	\$ 1.3	\$12.5	\$ 2.1
2013	\$ 8.3	\$10.5	\$ 7.4	\$10.0	\$ 1.2	\$ 6.9	\$ 7.6	\$ 4.8	\$ 9.8	\$ 8.5	\$ 0.6	\$ 7.7	\$ 19.9	\$ 2.2	\$ 2.4	\$ 2.0	\$ 1.3	\$13.0	\$ 2.3

Cuadro no. 51 Pronóstico de precios escenario optimista

Año	I-FA1-0A	I-FA1-0B	I-FA1-0C	I-FA2-0A	I-FA3-0A	I-FA4-0A	I-FA4-0B	I-FA4-0C	I-FA5-0A	I-FA6-0A	I-FA7-0A	A-FA1-0A	A-FA2-0A	A-FA3-0A	A-FA4-0A	A-FA5-0A	A-FA6-0A	A-FA7-0A	A-FA8-0A
2,012	\$ 8.0	\$ 9.9	\$ 7.0	\$ 9.0	\$ 0.9	\$ 6.2	\$ 7.0	\$ 4.3	\$ 9.0	\$ 8.0	\$ 0.5	\$ 6.7	\$ 18.0	\$ 2.1	\$ 2.2	\$ 1.8	\$ 1.2	\$12.0	\$ 2.0
2,013	\$ 8.0	\$ 9.9	\$ 7.0	\$ 9.0	\$ 0.9	\$ 6.2	\$ 7.0	\$ 4.3	\$ 9.0	\$ 8.0	\$ 0.5	\$ 6.7	\$ 18.0	\$ 2.1	\$ 2.2	\$ 1.8	\$ 1.2	\$12.0	\$ 2.0

La siguiente gráfica ejemplifica los precios de cada producto en el año 2012 y 2013 en los tres escenarios:

Gráfico no. 29 Precios de productos en distintos escenarios 2012 y 2013

7.2.4 Aumento de sueldos. Los sueldos tienden a aumentar año con año en Guatemala por ende para realizar escenarios se deben considerar estos comportamientos.

A continuación se presenta una información histórica de porcentajes de aumento de sueldos que permitirá calcular los escenarios financieros.

Cuadro no. 52 Aumento histórico en el salario mínimo de actividades no agrícolas

año	salario mínimo por día	% aumento	año	salario mínimo por día	% aumento
2000	23.85	NA	2006	43.64	10.0%
2001	27.67	16.0%	2007	45.82	5.0%
2002	30	8.4%	2008	48.5	5.8%
2003	34.2	14.0%	2009	52	7.2%
2004	39.67	16.0%	2010	56	7.7%
2005	39.67	0.0%	2011	63.7	13.8%

Fuente: TuSalario.org

Como se pudo observar el escenario pesimista representa un aumento del 16% del salario mientras que el optimista un 0% y el escenario normal el cual es la media de los valores 9.6%. La estructura de costos de las personas contratadas se modelará de la siguiente forma:

Cuadro no. 53 Escenarios de sueldo de Bodegueros

Bodeguero		2011	2012			2013		
		Actual	pesimista (+16%)	normal (+9.6%)	optimista (+0%)	pesimista (+16%)	normal (+9.6%)	optimista (+0%)
Sueldo	Salario base	Q2,450.00	Q2,842.00	Q2,685.20	Q2,450.00	Q3,296.72	Q2,942.98	Q2,450.00
	Bonificación	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00
Cuota patronal	IGSS (10.67%)	Q261.42	Q303.24	Q286.51	Q261.42	Q351.76	Q314.02	Q261.42
	IRTRA (1%)	Q24.50	Q28.42	Q26.85	Q24.50	Q32.97	Q29.43	Q24.50
	INTECAP (1%)	Q24.50	Q28.42	Q26.85	Q24.50	Q32.97	Q29.43	Q24.50
Prestaciones	Bono 14 (8.33%)	Q204.09	Q236.74	Q223.68	Q204.09	Q274.62	Q245.15	Q204.09
	Aguinaldo (8.33%)	Q204.09	Q236.74	Q223.68	Q204.09	Q274.62	Q245.15	Q204.09
	Vacaciones (4.16%)	Q102.04	Q118.37	Q111.84	Q102.04	Q137.31	Q122.58	Q102.04
Pasivo laboral	Indemnización	Q204.09	Q236.74	Q223.68	Q204.09	Q274.62	Q245.15	Q204.09
Costo mensual real		Q3,724.71	Q4,280.67	Q4,058.28	Q3,724.71	Q4,925.57	Q4,423.88	Q3,724.71

Cuadro no. 54 Escenarios de sueldo de Jefe de Bodega

Jefe de Bodega		2011	2012			2013		
		Actual	pesimista (+16%)	normal (+9.6%)	optimista (+0%)	pesimista (+16%)	normal (+9.6%)	optimista (+0%)
Sueldo	Salario base	Q4,025.00	Q4,669.00	Q4,411.40	Q4,025.00	Q5,416.04	Q4,834.89	Q4,025.00
	Bonificación	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00	Q250.00
Cuota patronal	IGSS (10.67%)	Q429.47	Q498.18	Q470.70	Q429.47	Q577.89	Q515.88	Q429.47
	IRTRA (1%)	Q40.25	Q46.69	Q44.11	Q40.25	Q54.16	Q48.35	Q40.25
	INTECAP (1%)	Q40.25	Q46.69	Q44.11	Q40.25	Q54.16	Q48.35	Q40.25
Prestaciones	Bono 14 (8.33%)	Q335.28	Q388.93	Q367.47	Q335.28	Q451.16	Q402.75	Q335.28
	Aguinaldo (8.33%)	Q335.28	Q388.93	Q367.47	Q335.28	Q451.16	Q402.75	Q335.28
	Vacaciones (4.16%)	Q167.64	Q194.46	Q183.73	Q167.64	Q225.58	Q201.37	Q167.64
Pasivo laboral	Indemnización	Q335.28	Q388.93	Q367.47	Q335.28	Q451.16	Q402.75	Q335.28
Costo mensual real		Q5,958.46	Q6,871.81	Q6,506.47	Q5,958.46	Q7,931.30	Q7,107.09	Q5,958.46

7.2.5 Share de mercado. En el caso del costo de faltante, la variable más crítica de cambio es el share o cuota de mercado el cual depende mucho del comportamiento de la competencia, gustos de los consumidores y marketing de la empresa.

Para determinar los escenarios optimistas y pesimistas de este costo se obtuvo el share de mercado de los últimos diez años de cada producto y un share ponderado que como resultado la porción de mercado que tiene la empresa de los productos nutricionales que ofrece.

Estos datos pueden ser consultados en el siguiente cuadro:

Cuadro no. 55 Share de mercado histórico

Código	2007	2008	2009	2010	Share pesimista	Share optimista
I-FA1-0A	28.2%	65.2%	39.1%	34.2%	28.2%	65.2%
I-FA1-0B	30.6%	32.0%	30.3%	32.3%	30.3%	32.3%
I-FA1-0C	32.0%	31.2%	32.1%	33.0%	31.2%	33.0%
I-FA2-0A	44.2%	42.8%	42.5%	44.3%	42.5%	44.3%
I-FA3-0A	44.0%	43.8%	42.7%	44.0%	42.7%	44.0%
I-FA4-0A	33.0%	32.2%	31.5%	33.0%	31.5%	33.0%
I-FA4-0B	26.3%	26.0%	24.3%	26.1%	24.3%	26.3%
I-FA4-0C	22.7%	16.7%	24.2%	24.2%	16.7%	24.2%
I-FA5-0A	72.9%	63.2%	71.7%	73.1%	63.2%	73.1%
I-FA6-0A	66.6%	56.5%	65.5%	66.4%	56.5%	66.6%
I-FA7-0A	33.3%	20.8%	20.4%	12.00%	12.4%	15.7%
A-FA1-0A	12.3%	64.9%	64.7%	68.2%	12.3%	68.2%
A-FA2-0A	37.0%	21.6%	22.5%	29.2%	21.6%	37.0%
A-FA3-0A	85.6%	71.9%	69.0%	72.4%	69.0%	85.6%
A-FA4-0A	75.9%	50.0%	71.5%	77.0%	50.0%	77.0%
A-FA5-0A	24.2%	60.2%	75.5%	88.4%	24.2%	88.4%
A-FA6-0A	78.2%	42.3%	53.0%	76.1%	42.3%	78.2%
A-FA7-0A	62.3%	57.0%	68.6%	61.2%	57.0%	68.6%
A-FA8-0A	66.4%	45.3%	55.7%	76.1%	45.3%	76.1%
Global share per year	46.1%	44.4%	47.6%	51.1%	36.9%	54.6%
Escenarios de global share					↓ -27.8%	↑ 6.8%

Fuente: Elaboración propia con datos históricos de la empresa

El share global mínimo es de -27.8% lo que significa una disminución de esta magnitud en el costo de faltante en el escenario pesimista, pues se perdió el 27% del mercado. El share global máximo es de 6.8% lo que significa un aumento de esta magnitud en el escenario optimista de costo de faltante.

7.3 Análisis de costos

7.3.1 Inversión. La inversión se refiere al empleo de un capital en algún tipo de actividad o negocio con el objetivo de incrementarlo. Dicho de otra manera, consiste en renunciar a un consumo actual y cierto a cambio de obtener unos beneficios futuros y distribuidos en el tiempo. Para llevar a cabo este proyecto se necesita de los siguientes gastos en el período cero:

Cuadro no. 56 Inversión inicial del proyecto

Conceptos de inversión	2011	2011
	Propuesto	Actual
1 Depósito de alquiler	Q25,740.00	Q0.00
2 Computadoras	Q12,000.00	Q0.00
3 Transpaletas	Q9,600.00	Q0.00
12 Señalizaciones	Q2,500.00	Q0.00
1 Capacitación	Q20,000.00	Q0.00
47 Estanterías	Q79,900.00	Q0.00
4 Escaleras	Q12,308.40	Q0.00
5 Extintores	Q2,300.00	Q0.00
4 Uniformes	Q2,400.00	Q0.00
4 Equipo de protección	Q5,600.00	Q0.00
Total	Q172,348.40	Q0.00

7.3.2 Costos de almacenaje. En el almacenaje se incurren en distintos costos para poder tener el producto resguardado en un lugar físico los costos incluidos en este rubro se describen a continuación.

7.3.2.1 Costos de mano de obra mensuales. Estos costos se ven afectados por el aumento del salario anualmente, el cual fue descrito en los escenarios de mano de obra, los aumentos serán aplicados por años y afectaran según el año al que corresponda cada período.

Cuadro no. 57 Costos de mano de obra en bodega

Aumento	16%	9.60%	0%
P	Pesimista	Normal	Optimista
2011	Q17,132.59	Q17,132.59	Q17,132.59
2012	Q19,713.81	Q18,681.32	Q17,132.59
2013	Q22,708.02	Q20,378.73	Q17,132.59

7.3.2.2 Costos de servicios mensuales. Incluyen todos aquellos costos en los que se incurren por mantener funcionando la bodega en servicios básicos mensuales y que se ven afectados anualmente por la inflación.

Cuadro no. 58 Costos de servicios mensuales

Costos de mantenimientos y servicios		2011	2012			2013		
		Actual	pesimista (+14.2%)	normal (+6.23%)	optimista (-0.7%)	pesimista (+14.2%)	normal (+6.23%)	optimista (-0.7%)
Comunicación	Telefono	Q1,500.00	Q1,713.00	Q1,593.45	Q1,395.00	Q1,956.76	Q1,692.72	Q1,297.35
	Internet	Q500.00	Q571.00	Q531.15	Q465.00	Q652.25	Q564.24	Q432.45
Básicos	Luz	Q3,000.00	Q3,426.00	Q3,186.90	Q2,790.00	Q3,913.52	Q3,385.44	Q2,594.70
	Agua	Q500.00	Q571.00	Q531.15	Q465.00	Q652.25	Q564.24	Q432.45
Mantenimiento	Mantenimiento	Q450.00	Q513.90	Q478.04	Q418.50	Q587.03	Q507.82	Q389.21
	Basura	Q100.00	Q114.20	Q106.23	Q93.00	Q130.45	Q112.85	Q86.49
Embalaje	Embalaje	Q7,000.00	Q7,994.00	Q7,436.10	Q6,510.00	Q9,131.55	Q7,899.37	Q6,054.30
Costo mensual real		Q13,050.00	Q14,903.10	Q13,863.02	Q12,136.50	Q17,023.81	Q14,726.68	Q11,286.95

7.3.2.3 Costo de alquiler de bodega mensual y bonos de alquiler. El costo de alquiler de bodega es de USD3300.00 mensuales estos están sujetos a cambios en tipo de cambio dólar-quetzal e inflación según escenarios explicados con anterioridad. El bono por almacenaje en la propuesta de mejora se daría únicamente al visitador médico de Petén.

Cuadro no. 59 Alquiler de bodega escenario normal 2011

Costo de bodegas		2011	2011
		Propuesto	Actual
Alquiler	Alquiler de bodega	Q25,740.00	Q0.00
	Bonos	Q1,000.00	Q14,000.00
Costo mensuales		Q26,740.00	Q14,000.00

7.3.3 Costos de inventario. Los costos de inventario se refieren al dinero que se invierte para adquirir los bienes y cualquier costo oculto relacionado a la pérdida de los mismos.

7.3.3.1 Costos de compra de producto. Los costos de compra como se dijo anteriormente son DDP (puestos hasta la bodega de zona franca). Estos costos son fijados año con año a continuación se describen los vigentes en 2011.

Cuadro no. 60 Costos de los productos vigentes al 2011

Año	I-FA1-0A	I-FA1-0B	I-FA1-0C	I-FA2-0A	I-FA3-0A	I-FA4-0A	I-FA4-0B	I-FA4-0C	I-FA5-0A	I-FA6-0A	I-FA7-0A	A-FA1-0A	A-FA2-0A	A-FA3-0A	A-FA4-0A	A-FA5-0A	A-FA6-0A	A-FA7-0A	A-FA8-0A
2011	\$ 8.0	\$ 9.9	\$ 7.0	\$ 9.0	\$ 0.9	\$ 6.2	\$ 7.0	\$ 4.3	\$ 9.0	\$ 8.0	\$ 0.5	\$ 6.7	\$ 18.0	\$ 2.1	\$ 2.2	\$ 1.8	\$ 1.2	\$ 12.0	\$ 2.0

Estos costos están en dólares pues son importados, por lo que se encontraran sujetos a variabilidad en el tipo de cambio y aumentos o disminuciones en los mismos en los escenarios financieros. El producto se paga hasta que este en bodega de AVT cargo Expreso nacionalizado haciendo un compromiso de pago al emitir el pedido.

En el caso de la propuesta mejora estos costos son multiplicados por las órdenes entrantes que fueron calculadas mediante utilización de pronósticos y DRP.

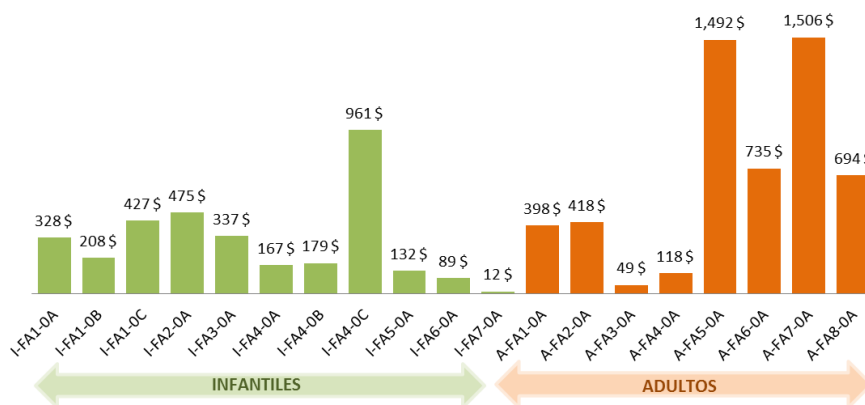
En el caso de la situación actual los costos unitarios son multiplicados por los pedidos ya puestos y los pedidos posibles de hacer según la metodología que actualmente utiliza la empresa. Estos pedidos son los siguientes:

7.3.3.2 Costos de seguro del producto. El seguro del producto corresponde al 5.4% del valor del producto importado y sirve para protegerlo contra, incendios y robos. Este seguro no cubre producto perdido por mal manejo y manipulación inadecuada. Se asegura únicamente el inventario promedio el cual corresponde a la fórmula $Q/2$ (cantidad pedida para el mes $i/2$) y el inventario inicial en el mes i .

En el caso del inventario inicial este es valuado al costo al que fue comprado.

7.3.3.3 Costos de faltante. En el caso del costo de faltante este representa lo que la empresa deja de ganar al no vender los productos. En el caso de cualquier producto lo que dejamos de ganar es la utilidad marginal.

Ya que la muestra médica es un producto gratis, este no tiene margen de utilidad como los productos comunes, sin embargo existen y probabilidades que el médico no recete el producto al no contar con muestra médica y por lo tanto se pierda una receta. Para el cálculo del costo de faltante se utilizo un estudio de mercado de 2010. En este estudio se revela el valor económico de una receta pérdida.

Gráfico no. 30 Valor económico de una receta

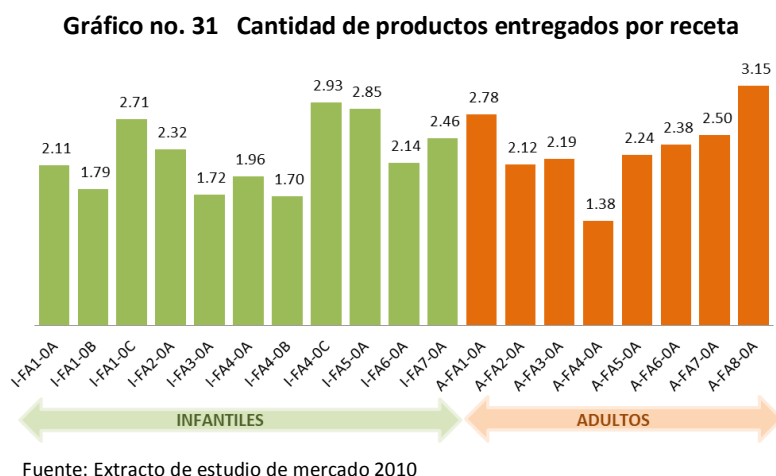
Fuente: Extracto de estudio de mercado 2010

Significa que cuando un médico no emite una receta se dejan de percibir x utilidades según los datos del gráfico anterior.

Adicionalmente también se tomó en cuenta el share de mercado que tiene la empresa en cada producto, este determina la probabilidad que un médico recete el producto pues puede que trabaje con la competencia. (Véase Anexo: Share de mercado por producto)

Otro factor importante es el comportamiento del consumidor (médico) el cual puede emitir o no emitir una receta al no contar con muestra médica (Véase Anexo: Comportamiento del consumidor)

Por último se debe tomar en cuenta que al médico se le deben dar x cantidad de muestras médicas para lograr generar una receta, esta cantidad se expresa en la siguiente gráfica:



La fórmula utilizada para obtener el costo de faltante es la siguiente:

- Cp: Cantidad de productos de muestra médica entregada a los pacientes al emitir la receta.
- P(p): Probabilidad que el médico recete nuestro producto, ésta es una información recopilada con base a la competencia y al segmento de mercado.
- P(r): Probabilidad que el médico no recete el producto al no tener muestra médica de la empresa. Ésta es una información recopilada en base al producto y al comportamiento de los médicos.
- VR: Valor económico de la receta: el cual son las utilidades generadas por cada receta de x producto en \$

$$\text{Costo de faltante: } \frac{VR \cdot P(p) * P(r)}{Cp}$$

Los costos de faltante de cada producto son los siguientes:

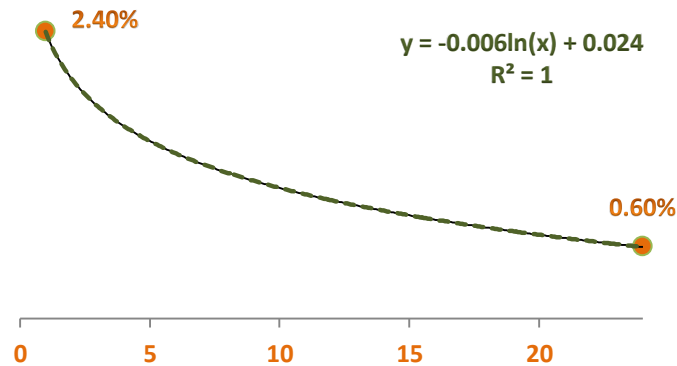
Cuadro no. 61 Costos de faltante por producto

Código	Cp	P(r)	P(p)	\$/receta	\$faltante/u	Gráfico
I-FA1-0A	2.11	0.19	0.53	\$ 327.72	\$ 15.64	█
I-FA1-0B	1.79	0.13	0.34	\$ 208.49	\$ 5.15	█
I-FA1-0C	2.71	0.62	0.32	\$ 427.05	\$ 31.26	█
I-FA2-0A	2.32	0.07	0.65	\$ 474.57	\$ 9.31	█
I-FA3-0A	1.72	0.44	0.44	\$ 337.35	\$ 37.97	█
I-FA4-0A	1.96	0.07	0.33	\$ 167.11	\$ 1.97	█
I-FA4-0B	1.70	0.19	0.26	\$ 179.19	\$ 5.21	█
I-FA4-0C	2.93	0.11	0.24	\$ 961.15	\$ 8.66	█
I-FA5-0A	2.85	0.06	0.73	\$ 132.02	\$ 2.03	█
I-FA6-0A	2.14	0.25	0.66	\$ 89.12	\$ 6.87	█
I-FA7-0A	2.46	0.13	0.12	\$ 12.04	\$ 0.08	█
A-FA1-0A	2.78	0.2	0.68	\$ 398.48	\$ 19.49	█
A-FA2-0A	2.12	0.28	0.29	\$ 417.88	\$ 16.01	█
A-FA3-0A	2.19	0.2	0.72	\$ 49.16	\$ 3.23	█
A-FA4-0A	1.38	0.35	0.77	\$ 118.47	\$ 23.14	█
A-FA5-0A	2.24	0.08	0.88	\$ 1,491.59	\$ 46.88	█
A-FA6-0A	2.38	0.2	0.86	\$ 734.78	\$ 53.10	█
A-FA7-0A	2.50	0.2	0.61	\$ 1,505.54	\$ 73.47	█
A-FA8-0A	3.15	0.2	0.76	\$ 694.49	\$ 33.51	█

7.3.3.4 Costos de obsolescencia. Los costos por mal manejo y obsolescencia actuales se deben a que el visitador acumula su producto y no lo utiliza bajo normas FIFO, además al no contar con equipo de almacenaje adecuado el producto se daña y ya no puede ser entregado. Actualmente se encuentran en 2.4% de producto perdido según las auditorías de la empresa.

Para estimar el costo de obsolescencia del proceso propuesto se tomó en cuenta que en el último período la bodega ya debe funcionar con regularidad, y bajo la capacitación impartida el porcentaje de pérdida por mal manejo y obsolescencia debe ser similar al de la bodega de AVT Cargo Expreso (0.6%). Se realizó una curva de aprendizaje para estimar la cantidad de producto perdido por obsolescencia entre los períodos uno y veinticuatro.

Gráfico no. 32 Curva de aprendizaje en producto perdido por mal manejo



Utilizando la ecuación del gráfico se pronostica la cantidad de producto perdido y se multiplica por su costo de faltante, ya que este producto no será entregado al médico y por lo tanto se corre el riesgo de perder una receta.

A continuación se presentan los costos en los diferentes escenarios y cantidades de producto perdido por mal manejo en el horizonte de veinticuatro meses de la propuesta:

Cuadro no. 62 Reducción de costos de obsolescencia

I-FA1-0A	I-FA1-0B	I-FA1-0C	I-FA2-0A	I-FA3-0A	I-FA4-0A	I-FA4-0B	I-FA4-0C	I-FA5-0A	I-FA6-0A	I-FA7-0A	A-FA1-0A	A-FA2-0A	A-FA3-0A	A-FA4-0A	A-FA5-0A	A-FA6-0A	A-FA7-0A	A-FA8-0A	Pesimista	Optimista	Normal
576	264	264	385	480	289	240	241	164	308	363	170	96	312	363	312	203	84	264	Q614,771.28	Q791,151.37	Q799,251.97
440	218	218	318	397	238	213	213	134	256	298	159	85	238	298	258	162	69	199	Q502,231.92	Q646,324.06	Q652,941.77
383	191	191	279	348	209	203	203	119	228	316	143	76	241	261	236	129	61	174	Q441,617.17	Q568,318.73	Q574,137.74
409	194	201	278	374	277	151	152	116	203	284	125	59	217	235	212	126	56	178	Q430,366.89	Q553,840.70	Q559,511.47
365	173	184	252	328	254	138	139	106	187	260	114	54	194	264	194	115	54	163	Q397,339.07	Q511,337.08	Q516,572.66
352	161	178	234	324	236	128	128	98	173	240	104	50	184	234	188	106	49	151	Q375,660.51	Q483,438.87	Q488,388.80
328	150	170	229	294	219	118	120	91	161	224	94	46	170	217	173	102	48	142	Q350,727.80	Q451,352.87	Q455,974.27
303	143	152	205	277	202	111	111	84	150	209	92	43	160	202	156	90	43	131	Q322,028.73	Q414,419.94	Q418,663.18
284	130	144	189	261	191	104	104	79	140	196	86	40	146	192	146	85	41	123	Q302,920.71	Q389,829.76	Q393,821.22
260	123	134	187	242	180	98	98	75	133	185	81	38	142	179	138	80	37	116	Q282,997.47	Q364,190.47	Q367,919.42
245	117	124	176	229	168	93	92	76	125	175	77	36	133	169	130	77	35	109	Q267,318.58	Q344,013.24	Q347,535.60
224	112	118	158	205	160	87	87	69	118	165	73	34	126	160	123	73	34	102	Q249,256.91	Q320,769.61	Q324,053.97
226	103	109	162	212	139	83	83	68	112	156	68	32	117	151	117	69	32	98	Q241,820.00	Q311,199.03	Q314,385.39
216	99	105	154	191	137	77	77	62	105	147	65	30	114	143	111	65	30	93	Q227,411.37	Q292,656.51	Q295,653.02
201	94	101	144	190	146	75	76	61	102	141	62	29	107	152	105	62	30	89	Q220,524.82	Q283,794.19	Q286,699.96
198	91	96	138	181	138	71	71	58	96	134	59	28	102	143	100	59	27	84	Q209,846.37	Q270,052.06	Q272,817.12
184	84	91	130	165	132	68	68	56	92	127	56	26	95	129	95	56	27	80	Q196,885.26	Q253,372.35	Q255,966.63
182	80	91	125	168	126	64	65	52	87	121	52	25	93	116	95	53	25	76	Q191,503.06	Q246,445.98	Q248,969.34
174	76	88	125	157	120	61	62	50	83	115	48	24	88	111	89	51	24	72	Q181,863.24	Q234,040.46	Q236,436.80
163	74	81	115	150	112	58	58	47	79	109	48	23	84	105	82	47	23	69	Q171,121.36	Q220,216.69	Q222,471.49
155	68	77	107	144	107	55	55	45	74	104	46	21	78	100	78	45	22	65	Q162,876.10	Q209,605.84	Q211,751.99
143	65	73	107	134	102	53	52	43	71	99	43	20	77	95	74	43	20	62	Q153,922.92	Q198,083.96	Q200,112.14
136	62	68	102	128	96	50	50	44	68	94	41	19	73	91	71	41	19	59	Q146,542.21	Q188,585.69	Q190,516.62
125	60	65	91	115	92	47	47	40	64	90	39	18	69	86	67	39	19	55	Q137,233.79	Q176,606.66	Q178,414.94

Al final de los veinticuatro meses se obtiene una reducción dramática de costos ya que incluso en el escenario pesimista los costos debido al producto que no se entrega por obsolescencia disminuyen 4.48 veces en todos los escenarios

Hay que tomar en cuenta que el costo de obsolescencia no es el costo del producto pues este ya fue tomado en cuenta en el costo de compra del inventario, sino lo que pierde la empresa al no entrega este producto a los médicos, es decir, el costo de faltante.

7.3.4 Costos de distribución

7.3.4.1 Costos de fletes terrestres. Los costos de los fletes terrestres disminuyeron de GTQ18,300.00 a GTQ12,800.00 debido a la disminución de destinos de entrega y la consolidación de carga por parte del proveedor.

Además los costos por envío de GTQ3,666.54 en promedio mensuales desaparecen puesto a que en la bodega siempre debe haber (en horas laborales) una persona encargada de la recepción de la mercadería.

Cuadro no. 63 Costos de distribución escenario normal 2011

Costos de Flete terrestre		2011	2011
		Propuesto	Actual
Flete	Flete a ubicaciones	Q12,800.00	Q18,300.00
	Renvios	Q0.00	Q3,666.54
Total		Q12,800.00	Q21,966.54

7.4 Análisis de viabilidad

7.4.1 Valor Presente Neto Incremental

El Valor Presente Neto Incremental es muy utilizado cuando hay dos o más alternativas de proyectos mutuamente excluyentes y en las cuales solo se conocen los gastos. El Valor Presente Neto de los ahorros debería ser positivo para lo cual se aceptará la segunda alternativa.

La fórmula para obtener el escenario probable es la siguiente:

$$\text{Escenario Probable} = \frac{(2 * \text{Normal} + \text{Pesimista} + \text{Optimista})}{4}$$

Para ver a detalle los flujos de efectivo de cada costo en cada escenario Véase Anexo: Flujos de fondo con escenarios

El valor resultante de los tres escenarios son los siguientes:

Cuadro no. 64 Viabilidad de la propuesta de mejora completa

Escenario	VPN	% reducción
Pesimista	Q16,598,054.93	↓ 6.34%
Normal	Q27,884,888.13	↓ 11.19%
Optimista	Q29,824,158.38	↓ 12.66%
Probable	Q25,547,997.39	↓ 10.34%

La propuesta es viable en todos los escenarios, incluso con el escenario pesimista la propuesta alcanzaría un 6.34% de reducción de costos.

A continuación se analizan los procesos como proyectos separados, es decir un análisis de las mejoras al proceso de almacenaje, inventarios y distribución tomándolos como células separadas.

Cuadro no. 65 Viabilidad de la propuesta de mejora de almacenaje

Escenario	VPN	% reducción
Pesimista	-Q1,096,193.39	↑ -313.54%
Normal	-Q1,001,052.73	↑ -309.06%
Optimista	-Q899,666.81	↑ -297.43%
Probable	-Q999,491.42	↑ -307.27%

En este caso la propuesta de almacenaje triplica los costos puesto que se incurre en gastos de alquiler de bodega.

Cuadro no. 66 Viabilidad de la propuesta de mejora a inventarios

Escenario	VPN	% reducción
Pesimista	Q17,646,608.34	↓ 6.76%
Normal	Q26,360,761.21	↓ 10.61%
Optimista	Q28,033,088.27	↓ 11.94%
Probable	Q24,600,304.76	↓ 9.98%

En el escenario probable la propuesta obtiene un 9.98% de reducción de costos, en el escenario pesimista reduce el 6.76% de los costos.

Cuadro no. 67 Viabilidad de la propuesta de mejora a distribución

Escenario	VPN	% reducción
Pesimista	Q219,349.64	↓ 40.83%
Normal	Q203,858.97	↓ 40.83%
Optimista	Q190,850.61	↓ 40.83%
Probable	Q204,479.55	↓ 40.83%

La propuesta disminuye en el escenario más probable el 40.83% de los costos, en este caso la distribución se ve afectada únicamente por la inflación por lo que en los tres escenarios la disminución de los costos es la misma.

7.4.2 Análisis costo beneficio

El análisis costo-beneficio es una técnica importante dentro del ámbito de la teoría de la decisión. Pretende determinar la conveniencia de un proyecto mediante la enumeración y valoración posterior en términos monetarios de todos los costes y beneficios derivados del proyecto.

En el caso de los costos se toman en cuenta las pérdidas generadas en los primeros dos meses.

Cuadro no. 68 Análisis costo beneficio de la propuesta

Concepto	Costo			Beneficio			
	Pesimista	Normal	Optimista	Concepto	Pesimista	Normal	Optimista
inversión	Q172,348.40	Q172,348.40	Q172,348.40	ahorro periodo 0	Q0.00	Q0.00	Q0.00
perdida periodo no. 1	Q54,862.62	Q34,089.38	Q32,697.27	ahorro periodo 1	Q0.00	Q0.00	Q0.00
perdida periodo no. 2	Q54,643.26	Q34,089.38	Q32,697.27	ahorro periodo 2	Q0.00	Q0.00	Q0.00
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 3	Q246,331.96	Q291,931.12	Q286,346.66
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 4	Q1,053,025.12	Q1,569,085.30	Q1,616,502.68
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 5	Q1,386,404.17	Q1,928,704.62	Q1,968,210.17
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 6	Q1,577,977.68	Q2,232,369.22	Q2,284,552.38
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 7	Q1,135,477.50	Q2,067,168.45	Q2,319,897.94
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 8	Q1,103,894.20	Q1,958,717.93	Q2,198,289.08
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 9	Q1,515,259.78	Q2,503,539.13	Q2,750,784.07
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 10	Q990,226.63	Q1,827,085.05	Q2,068,657.01
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 11	Q716,772.47	Q1,499,550.26	Q1,741,784.18
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 12	Q880,022.83	Q1,628,852.07	Q1,858,434.25
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 13	Q988,413.97	Q976,894.89	Q914,513.64
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 14	Q1,016,302.49	Q1,016,412.93	Q954,819.45
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 15	Q835,828.68	Q861,298.12	Q816,330.42
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 16	Q788,912.23	Q828,161.32	Q786,919.96
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 17	Q879,020.68	Q910,058.99	Q863,402.14
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 18	Q1,052,640.03	Q1,185,124.87	Q1,150,105.42
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 19	Q463,239.21	Q959,740.99	Q1,079,753.22
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 20	Q339,728.76	Q749,896.91	Q857,678.33
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 21	Q407,848.37	Q811,663.08	Q914,670.18
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 22	Q365,514.03	Q770,051.76	Q876,540.29
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 23	Q315,473.65	Q718,539.73	Q826,581.47
	Q0.00	Q0.00	Q0.00	ahorro periodo 24	Q454,925.96	Q830,568.55	Q927,128.40
VP Costos	Q280,554.95	Q239,717.65	Q236,966.50	VP Beneficios	Q16,881,804.12	Q25,636,780.95	Q27,395,151.70

Escenario	Pesimista	Normal	Pesimista
Razon beneficio/ costo	60.173	106.946	115.608

Todas las razones son mayores que cero por lo que es un proyecto rentable. En el escenario normal se obtiene una razón de 106.94 veces el beneficio a lo largo de 24 meses en comparación con los costos que implicó el proyecto.

El período de recuperación de la inversión y pérdidas ocasionadas en los primeros meses son en el caso del escenario pesimista y normal, cuatro meses. En el caso del escenario optimista únicamente tres meses.

VIII. RESULTADOS

Con la propuesta los costos totales se reducen en 10.34% en el escenario más probable. Sin embargo hay que mencionar que en los primeros meses del proyecto se obtienen pérdidas. Al tomar en cuenta todos los escenarios se determino que la propuesta es viable en todos los escenarios incluso en el pesimista en el cual se tiene de valor presente Q16, 598,054.93 (6.34% de reducción de costos).

La disminución en costos se debe en su mayoría a la reducción de faltantes al pronosticar la demanda de una forma más precisa y utilizar la Planeación de Requerimientos para la distribución (DRP) como método de pedidos. La inversión y las pérdidas ocasionadas en los primeros tres períodos de operación del proyecto se recuperan en el período no. 4 en el escenario pesimista y normal, y en el período no. 3 en el escenario optimista.

También se debe considerar que los costos por obsolescencia y mal manejo de materiales que actualmente se encuentran en un 2.4% en la casa de los visitantes, se deben reducir según la curva de aprendizaje de los empleados de bodega hasta lograr el 0.6%. Esto disminuirá los costos gradualmente hasta que se logren implementar buenas prácticas de almacenaje y manejo de materiales, esto reduciría 4.47 veces los costos asociados a estas pérdidas al finalizar el período veinticuatro en comparación al período uno.

Los costos de distribución disminuyen en 40.83% debido a la disminución de fletes al centralizar el producto en un solo lugar y por consiguiente ya no hay costos por envío. En el caso de los costos por inventarios estos disminuyen un 9.98%.

Los costos de almacenaje aumentan un 307.48%, esto se debe al alquiler de una nueva bodega y todos los gastos que se incurre por esta. Sin embargo de no ser por la bodega, el proceso de manejo de inventarios más eficiente no se podría llevar a cabo, ya se necesita de un lugar físico para almacenar una mayor cantidad de productos y de una forma adecuada. Por ende se pueden analizar que los aumentos en los costos de bodega son necesarios para poder disminuir los costos de manejo de inventarios y los de distribución. Recordemos que en la cadena de suministro no se debe buscar un aumento en la utilidad de cada unidad, sino el aumento del superávit de toda la cadena.

Al tener la bodega central, el tiempo para realizar un picking de la muestra médica de un visitante se reduce considerablemente, esto provee al visitante de un mayor tiempo laboral lo que se refleja positivamente en su organización y en la calidad de su vida médica. El manejar los productos con ubicaciones y bajo normas FIFO (Primero en entrar, primero en salir) se evita que en algún momento se pueda entregar producto dañado o vencido a los médicos, esto mejora la imagen de la compañía.

Realizar la descripción de puestos y los perfiles de trabajo permite a la empresa contratar a las personas indicadas, además la capacitación dada por personal de bodega zona franca, permite que las capacitaciones no sólo sean teóricas, sino que acerquen a los nuevos empleados a vivencias y experiencias que han vivido personas en puestos similares.

IX. CONCLUSIONES

1. El diagnóstico logístico el proceso actual de muestra médica encontró la necesidad de tener un lugar físico con condiciones apropiadas para almacenar, para poder solucionar problemas en las otras dos áreas (distribución e inventarios) y obtener un ahorro acumulado de Q25,547,997.39
2. En el escenario pesimista aun se obtiene un valor presente de Q16, 598,054.93 lo que representa un 6.34% de reducción de costos.
3. El análisis financiero demostró que la propuesta era económicamente viable, los costos en el escenario probable se reducen en promedio un 10.34% a lo largo de 24 meses de implantación del proyecto.
4. Los costos por el producto perdido por mal manejo y obsolescencia son 4.47 veces más pequeños al terminar el período 24 en comparación con el período 1, debido a la curva de aprendizaje que va ligada a la retroalimentación continua de los procesos.
5. Las mejoras al proceso de almacenaje ocasionan un aumento de 307.48% sobre los costos. Este aumento esta provocado por el alquiler y mantenimiento de una nueva infraestructura (la bodega), sin embargo es esta bodega la que permitirá contar con un mejor control de inventarios y una distribución centralizada ahorrando costos en otros procesos.
6. La inversión inicial y las pérdidas de los primeros meses se recuperan en el cuarto mes en el caso del escenario pesimista y normal, y en el caso del escenario optimista se recupera en el tercer mes.
7. Los costos de inventarios disminuyen un 9.98% debido a una mejor coordinación en la planificación de la demanda y los requerimientos de materiales, que permiten contar con el inventario adecuado para satisfacer al cliente y que a su vez no exceda la capacidad de la demanda.
8. Los costos de distribución disminuyen un 40.83% debido a la centralización de la misma en la bodega de muestra médica lo cual permite que se realicen menos viajes por lo que los costos de flete disminuyan y los costos de envío desaparezcan.

X. RECOMENDACIONES

1. El proceso de muestra médica es el pilar clave de las ventas de la empresa, por ende se debe buscar su mejora continua, e ir adaptando la propuesta de mejora realizada a las necesidades de la empresa en un entorno cambiante.
2. Tanto el DRP como el pronóstico de inventarios son modelos dinámicos que se deben alimentar continuamente y ajustar manualmente para poder así lograr modelar de mejor forma la demanda y reducir los costos totales de inventarios.
3. Se debe analizar el impacto que este proceso tiene en la motivación de los visitantes médicos por parte del área de recursos humanos.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Ballou, Ronald H. 2004. *Logística: Administración de la cadena de suministro*. 5ª ed. México D.F., Pearson Educación. 789 págs.
- Chopra, R. y P. Meindl. 2008. *Administración de la cadena de suministro Estrategia, planeación y operación*. 3ª ed. México D.F., Pearson Educación. 536 págs.
- Chase, R., et al. 2005. *Administración de la Producción y Operaciones*. 10ª ed. México D.F., Mc Graw Hill Interamericana. 776 págs.
- Gereffi, G. 2006. *Industria farmacéutica y dependencia en el tercer mundo*. 1ª ed. México D.F., Editorial Melo. 267 págs.
- Instituto Nacional de Estadística. 2011. *Inflación total: años 1996 a 2011*. Guatemala [base de datos en línea] en: <<http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=imm/imm01&e=570>> [con acceso el 12 de mayo de 2012]
- Instituto Nacional de Estadística. 2011. *Tipo de cambio: años 1996 a 2011*. Guatemala [base de datos en línea] en: <<http://www.banguat.gob.gt/cambio/default.asp>> [con acceso el 10 de mayo de 2012]
- Ministerio de Trabajo y Revisión Social. 2001. *Código de Trabajo de Guatemala*. Guatemala. 129 págs. [libro en línea] en: <<http://www.mintrabajo.gob.gt:8080/org/leyes-y-convenios/leyes-ordinarias/codigo-de-trabajo>> [con acceso el 20 de mayo de 2012]
- Newman, D. et al. 2008 *Engineering Economic Analysis*. 10ª ed. New York, Oxford University. 613 págs.
- Niebel, B. y A. Freivald. 2004. *Ingeniería Industrial Métodos, Estándares y Diseño del trabajo*. 11ª ed. México D.F., Alfaomega. 586 págs.
- Padilla J. et al. 2000. «Marketing Farmacéutico». *Revista Coyuntura Internacional, Corporación Universitaria Remington*. 3(2): 23-25
- Pombar H. y D. Zukierman. 2003. *Manual del Visitador Médico*. 2ª ed. Buenos Aires, Ugerman. 238 págs.
- Sierra J. et al. 2010. *Marketing Farmacéutico: todo lo que debe saber*. 1ª ed. México D.F., Profit. 720 págs
- Thompson S. 2000. *Manual del Visitador Médico para mercados de alta competencia*. Medellín, Promofar. 675 págs.
- TuSalario. 2012. *Salarios Mínimos en Guatemala*. Guatemala. [web en línea] en: <<http://www.tusalario.org/guatemala/Portada/tu-salario/salario-minimo>> [con acceso el 12 de mayo de 2012]
- Wayne R. y R. Noe. 1997. *Administración de Recursos Humanos*. 9ª ed. México D.F., Prentice-Hall. 527 págs.

XII. ANEXOS

Anexo no. 1 Cantidad de Médicos por departamentos de Guatemala y en zonas de la ciudad capital

Departamentos de Guatemala				Zonas de la ciudad capital			
Departamento	ADULTOS	INFANTIL	Total	Zona	ADULTOS	INFANTIL	Total
GUATEMALA	608	780	1388	1	158	137	295
QUETZALTENANGO	39	52	91	10	101	75	176
SACATEPÉQUEZ	20	65	85	15	80	68	148
EL PETÉN	24	56	80	11	55	91	146
BELICE	20	56	76	9	39	83	122
ESCUINTLA	34	40	74	7	18	54	72
HUEHUETENANGO	29	18	47	6	15	52	67
CHIQUIMULA	19	11	30	5	47	9	56
JUTIAPA	15	12	27	14	25	21	46
RETALHULEU	19	8	27	12	13	19	32
ZACAPA	16	9	25	13	9	8	17
CHIMALTENANGO	0	23	23	3	10	5	15
SANTA ROSA	0	20	20	16	0	14	14
SAN MARCOS	0	15	15	4	7	3	10
EL QUICHÉ	0	14	14	18	3	6	9
SUCHITEPÉQUEZ	0	14	14	8			8
ALTA VERAPAZ	0	13	13	21	1	7	8
IZABAL	0	12	12	19	6	1	7
EL PROGRESO	0	10	10	2	3	1	4
JALAPA	8		8	Total	590	654	1244
PETEN	0	6	6				
SOLOLÁ	0	4	4				
BAJA VERAPAZ	0	3	3				
Total	851	1241	2092				

Anexo no. 2 Metodología de diagnóstico de problemas

La metodología utilizada para la elección de que problemas solucionar fue la matriz de priorización la cual se baso en la factibilidad y la criticidad. Los criterios utilizados para evaluar que tan crítico era un problema presentado fueron los siguientes:

Criterio	Ponderación	
Impacto operacional (40%)	No existe	0
	Bajo	4
	Moderado	12
	Alto	24
Impacto financiero (40%)	No existe	0
	Bajo	4
	Moderado	12
	Alto	24
Impacto humano y de seguridad (20%)	No existe	0
	Bajo	2
	Moderado	6
	Alto	12

Cada criterio se midió utilizando una pregunta que pudiera representar el impacto en el mismo, el siguiente cuadro detalla las preguntas utilizadas.

Criterio	Pregunta utilizada
Impacto operacional	¿Produce reproceso o demoras?
Impacto financiero	¿Produce pérdida de recursos?
Impacto humano y de seguridad	¿Presenta vulnerabilidad al personal o producto?

El total sobre cien fue dividido entre cuatro para poder tener una escala menor en el gráfico de priorización. La factibilidad se midió de 1 a 10. La criticidad de los problemas fueron evaluados por los 14 visitantes médicos y el coordinador de ventas quienes eran los principales afectados ya que diariamente conviven con el proceso y conocen mejor sus fortalezas y debilidades. El siguiente cuadro ejemplifica la forma de evaluación presentada para cuantificar la criticidad de los problemas.

Preguntas		¿Ocasiona demoras o reproceso?				¿Presenta pérdida de recursos?				¿Presenta vulnerabilidad a los empleados o productos?			
Problema ↓	Calificación →	No	Bajo	Medio	Alto	No	Bajo	Medio	Alto	No	Bajo	Medio	Alto
Sistema de ubicación de productos ineficiente													
Viviendas particulares utilizadas como bodegas													
Políticas o indicadores de control inexistentes													
Pedidos inexactos de productos													
No se tiene inventario de seguridad													
Grandes distancias de transporte													
Mala coordinación de aprovisionamiento													

La factibilidad de los problemas fue evaluada por el director de logística, el gerente de planeación, el analista de demanda y una persona representante de AVT cargo expreso en caso de distribución e inventarios. Estas cuatro personas fueron las designadas para evaluar que tan posible era buscar una reingeniería del proceso para contrarrestar cada problema.

La factibilidad de los problemas fue evaluada utilizando el siguiente modelo:

Preguntas		¿Qué tan factible es solucionar el problema?										
Problema ↓	Calificación →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	NS/NR
Sistema de ubicación de productos ineficiente												
Viviendas particulares utilizadas como bodegas												
Políticas o indicadores de control inexistentes												
Pedidos inexactos de productos												
No se tiene inventario de seguridad												
Grandes distancias de transporte												
Mala coordinación de aprovisionamiento												

A continuación se presentan cuadros resumen de que presentan el valor dado de la criticidad y factibilidad para cada problema. Las gráficas de priorización fueron realizadas con estos valores y pueden ser vistas en los diagnósticos de las distintas áreas.

Resumen de criticidad y factibilidad de problemas en almacenaje

ID	Descripción	Criticidad	Factibilidad
P3	Sistema de ubicación de productos ineficiente	13.91	7.8
P1	Viviendas particulares utilizadas como bodegas.	12.00	7.8
P2	Políticas o indicadores de control, mal definidos o inexistentes	4.78	5.8

Resumen de criticidad y factibilidad de problemas en inventarios

ID	Descripción	Criticidad	Factibilidad
P1	Pedidos inexactos de productos	19.4	7.2
P2	No se tienen inventarios de seguridad	13.91	7.32

Resumen de criticidad y factibilidad de problemas en distribución

ID	Descripción	Criticidad	Factibilidad
P1	Grandes distancias de transporte desde las bodegas adaptadas.	18.90	5.5
P2	Mala coordinación con bodega zona franca (aprovisionamiento)	19.40	6.2

Anexo no. 3 Demanda histórica de los productos de muestra médica nutricional**Demanda histórica de productos julio 2009 – junio 2010**

Código	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I-FA1-0A	23427	23661	23138	24066	23418	24518	24626	24279	24250	23531	23478	22630
I-FA1-0B	11753	11830	11860	12064	11731	11808	11838	12042	11709	11786	11816	12019
I-FA1-0C	11552	11781	11928	11922	11928	12540	12900	12334	12424	12260	11995	12070
I-FA2-0A	16183	16148	15947	16129	15986	16090	16941	16190	15838	16740	16754	15805
I-FA3-0A	22038	20915	21953	22064	21117	22711	22081	22279	22409	21962	22067	20767
I-FA4-0A	13076	13636	15661	15545	15597	15688	15639	15388	15512	15602	15409	15551
I-FA4-0B	9304	9066	9389	9343	9382	9382	9360	9343	9311	9382	9363	9358
I-FA4-0C	9306	9100	9433	9388	9384	9428	9444	9357	9358	9307	9257	9285
I-FA5-0A	6554	6348	6569	6611	6623	6587	6618	6554	6563	6597	7144	6846
I-FA6-0A	12743	12634	12855	12756	12865	12859	12856	12837	12740	12860	12849	12767
I-FA7-0A	16351	16249	16463	16402	16459	16418	16448	16398	16426	16464	16455	16440
A-FA1-0A	7766	7747	7805	7782	7782	7676	7443	7803	7784	7761	7807	7807
A-FA2-0A	3731	3715	3726	3732	3739	3719	3724	3722	3726	3714	3734	3730
A-FA3-0A	13175	13555	13474	13521	13199	13580	13498	13545	13222	13604	13522	13569
A-FA4-0A	15636	15601	17693	17492	16493	15607	15677	15644	15604	15637	15659	15637
A-FA5-0A	13133	13125	13080	13121	13116	13778	13620	13137	13082	13118	13106	13114
A-FA6-0A	7794	7777	7776	7768	7773	7757	7834	7554	7634	7607	7773	7777
A-FA7-0A	3488	3440	3527	3395	3569	3525	3524	3568	3567	3448	3491	3576

Demanda histórica de productos julio 2010 – junio 2011

Código	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I-FA1-0A	24202	24442	23899	24856	24184	25318	25428	25067	25035	24291	24234	23357
I-FA1-0B	11687	11764	11794	11997	11665	11742	11742	11945	11615	11691	11720	11922
I-FA1-0C	11767	12000	12149	12143	12149	12772	13071	12498	12589	12422	12153	12229
I-FA2-0A	17258	17215	16995	17184	17026	17130	18204	17390	17006	17968	17976	16952
I-FA3-0A	22828	21663	22735	22848	21865	23514	22993	23196	23328	22860	22967	21612
I-FA4-0A	14025	14620	16783	16653	16702	16793	16751	16476	16601	16692	16479	16625
I-FA4-0B	9360	9120	9446	9399	9438	9438	9371	9353	9322	9392	9374	9369
I-FA4-0C	9346	9139	9473	9428	9424	9468	9475	9387	9388	9337	9287	9315
I-FA5-0A	7067	6845	7083	7128	7140	7101	7145	7075	7085	7121	7710	7388
I-FA6-0A	12784	12675	12897	12797	12907	12901	12893	12875	12777	12897	12886	12804
I-FA7-0A	16379	16277	16491	16431	16487	16446	16475	16425	16454	16492	16482	16468
A-FA1-0A	7750	7731	7789	7766	7766	7660	7421	7780	7760	7738	7783	7783
A-FA2-0A	3719	3702	3713	3719	3726	3706	3714	3711	3716	3703	3723	3720
A-FA3-0A	13246	13628	13547	13593	13270	13653	13647	13694	13368	13754	13671	13718
A-FA4-0A	15610	15576	17664	17463	16466	15581	15568	15535	15495	15527	15550	15527
A-FA5-0A	13218	13210	13164	13206	13201	13867	13687	13203	13147	13183	13171	13179
A-FA6-0A	7749	7731	7730	7722	7727	7712	7810	7531	7611	7583	7749	7753
A-FA7-0A	3584	3535	3624	3488	3666	3621	3604	3648	3648	3525	3569	3656

Anexo no. 4 Ejemplo de procedimiento para elaborar un pronóstico de demanda utilizando de series temporales

Series de tiempo para pronóstico de producto I-FA1-0B

El pronóstico de demanda del producto se descompone en los siguientes factores básicos que deben ser analizados:

- L = Estimado de la demanda desestacionalizada en el período 0 (Intercepto)
- T = Estimado de la tendencia (incremento o decremento en la demanda por período (pendiente).
- S_t = Estimado del factor estacional para el período t
- D_t = Demanda real observada en el período t
- F_t = Pronostico de la demanda para el período t

Si analizamos detenidamente sabemos que tenemos la demanda registrada de los productos de veinticuatro períodos (Anexo no. 3). Estos datos corresponden a $D_1, D_2 \dots D_{24}$. Así mismo sabemos que necesitamos el pronostico de otros veinticuatro meses para poder ver un horizonte claro de nuestro proyecto, es decir necesitamos el pronostico desde el período 25 al 48, lo cual corresponde a $F_{25}, F_{26} \dots F_{48}$.

Ahora describimos un método para estimar los parámetros L , T , S_t de la demanda. Los primeros pasos son:

- Desestacionalizar la demanda y realizar regresiones lineales para estimar el nivel y la tendencia.
- Estimar factores estacionales.



La demanda de este producto tiene una estacionalidad que se repite cada semestre es decir que su periodicidad anual es 6.

Si p es par el primer período de demanda desestacionalizada será $i + p/2 + 1$. Si p es impar el primer período de demanda desestacionalizada será $i + (p+1)/2$

Las fórmulas utilizadas para realizar este procedimiento dependiendo si es par o impar son las siguientes:

Cuando P es par:

$$\bar{D}_t = \frac{D_{t-\frac{p}{2}} + D_{t+\frac{p}{2}} + \sum_{i=t+1-\frac{p}{2}}^{t-1+\frac{p}{2}} 2 \cdot D_i}{2P}$$

Fuente: (Chopra, 2008)

Cuando P es impar

$$\bar{D}_t = \frac{\sum_{i=t-\frac{p}{2}}^{t+\frac{p}{2}} D_i}{P}$$

Fuente: (Chopra, 2008)

Es decir que la primera demanda desestacionalizada D_t a obtendremos para el período $0+1+6/2=4$ y su valor corresponderá a los valores de los siguientes períodos:

$$\bar{D}_{t4} = \frac{D_1 + 2*(D_2 + D_3 + D_4 + D_5 + D_6) + D_7}{12}$$

La siguiente es la demanda desestacionalizada del producto que estamos trabajando:

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Demanda real	11934	12294	12336	12350	11825	11874	11951	12336	12415	12430	11928	11766	11825	12350	12412	12412	11852	11880	11934	12412	12375	12427	11934	11822
Demanda desestacionaliz				12104	12109	12119	12132	12147	12147	12127	12118	12119	12117	12109	12112	12131	12145	12147	12145	12154	12156			

El siguiente paso es obtener una regresión lineal de la demanda desestacionalizada en el cual la pendiente será nuestra T y el intercepto es L los cuales en este caso son:

- $L = 12,105.9$

- $T = 1.906$

Se debe aplicar esta ecuación $D_t = T \cdot \text{período} + L$ para los períodos del 1 al 24. Luego de haber obtenido la regresión es necesario calcular los factores de estacionalidad

$$S_t = \frac{\bar{D}_i}{\bar{D}_t}$$

El factor se obtiene de dividir cada demanda real del producto dividida entre la demanda desestacionalizada (la calculada utilizando la regresión)

Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Demanda real	1934	12294	12336	12350	1825	1874	1951	12336	12415	12430	1928	11766	1825	12350	12412	12412	1852	11880	1934	12412	12375	12427	1834	1822
Demanda desestacionaliz	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106	12106
Factor	0.99	1.02	1.02	1.02	0.98	0.98	0.99	1.02	1.02	1.03	0.98	0.97	0.97	1.02	1.02	1.02	0.98	0.98	0.98	1.02	1.02	1.02	0.98	0.97

Para calcular el factor final de estacionalidad se deben promediar los factores de las estacionalidades marcadas. En este caso los períodos 1,7,13,19 tendrán el mismo factor de estacionalidad el cual será el promedio de los individuales, este procedimiento se realiza con el período 2,8,14,20 y así sucesivamente. Por ultimo para calcular las demandas siguientes se utiliza la regresión lineal aplicada al período 25 en adelante multiplicada por el factor de estacionalidad correspondiente a dicho período.

El siguiente ejemplo muestra el cálculo de la demanda pronosticada para el período no. 25. Utilizando el factor de estacionalidad correspondiente al promedio de los factores de 1, 7, 13 y 19 el cual es 0.9823

$$F_{25} = [1.906 \cdot 25 + 12,105.9] \cdot 0.9823 = 11938.4$$

La cual puede ser confirmada en el siguiente anexo como 11934 debido a que para realizar los pedidos se aproxima al número más próximo divisible entre 24 (valor de unidades por caja).

Anexo no. 5 Demanda pronosticada de los productos de muestra médica nutricional

Demanda pronosticada de productos julio 2011 – junio 2012

Código	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A-FA1-0A	7822	7822	7819	7819	7819	7691	7485	7819	7812	7812	7814	7814
A-FA2-0A	3752	3752	3752	3752	3752	3736	3749	3755	3752	3752	3752	3754
A-FA3-0A	12982	13392	13352	13414	13057	13381	13368	13243	13153	13513	13400	13464
A-FA4-0A	15648	15648	17843	17798	16499	15626	15670	15648	15620	15656	15656	15656
A-FA5-0A	12980	13370	13332	13300	13044	13416	13364	13206	13036	13464	13353	13443
A-FA6-0A	7856	7939	7923	7901	7841	7912	7823	7789	7734	7783	7923	7948
A-FA7-0A	3358	3273	3358	3231	3358	3316	3316	3358	3358	3273	3316	3527
A-FA8-0A	11176	11181	11176	11174	11174	11170	11132	11176	11184	11184	11094	10982
I-FA1-0A	21811	22078	20696	22486	21343	23132	23025	22579	22938	21710	21843	21332
I-FA1-0B	11934	12294	12336	12350	11825	11874	11951	12336	12415	12430	11928	11766
I-FA1-0C	10964	11409	11552	11546	11142	11292	12481	10641	11632	11758	10973	11142
I-FA2-0A	13928	13927	13926	13929	13809	13514	14625	13937	14268	15093	15089	14257
I-FA3-0A	20681	18209	20476	20698	19706	20800	20971	20726	20916	20358	20498	19549
I-FA4-0A	10676	11663	13443	13330	13540	13495	13435	12940	13522	13504	13307	13905
I-FA4-0B	9360	9108	9297	9250	9250	9250	9160	9250	9206	9250	9247	9157
I-FA4-0C	9445	9082	9364	9320	9273	9320	9230	9285	9276	9320	9285	9230
I-FA5-0A	5524	5295	5505	5609	5603	5609	5563	5605	5586	5609	6058	5751
I-FA6-0A	12667	12560	12774	12687	12774	12774	12732	12774	12666	12774	12774	12645
I-FA7-0A	16297	16190	16404	16353	16404	16361	16362	16361	16375	16404	16404	16354

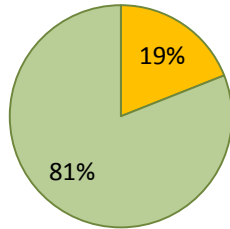
Demanda pronosticada de productos julio 2012 – junio 2013

Código	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A-FA1-0A	7747	7713	7836	7791	7791	7705	7449	7833	7802	7755	7846	7846
A-FA2-0A	3734	3714	3736	3733	3762	3738	3722	3725	3752	3727	3738	3744
A-FA3-0A	13043	13529	13447	13578	13121	13447	13351	13431	13195	13556	13414	13481
A-FA4-0A	15699	15631	17629	17271	16566	15664	15760	15715	15670	15693	15738	15693
A-FA5-0A	13037	13459	13266	13498	13102	13465	13356	13381	13173	13477	13352	13416
A-FA6-0A	7869	7990	7968	8001	7891	7619	7845	7518	7778	7836	7970	7981
A-FA7-0A	3327	3321	3404	3279	3487	3445	3445	3487	3487	3341	3383	3542
A-FA8-0A	11227	11204	11271	11204	11204	11182	11160	11137	11204	11227	11115	10982
I-FA1-0A	22450	22632	23064	23003	22947	23217	23544	23346	22926	22820	22587	21490
I-FA1-0B	11825	12350	12412	12412	11852	11880	11934	12412	12375	12427	11934	11822
I-FA1-0C	11496	11494	11637	11632	11270	11380	12602	11632	11632	11777	11494	11225
I-FA2-0A	15218	15172	14817	15172	15052	15580	15997	15347	14351	15172	15220	14351
I-FA3-0A	21014	21423	21077	21068	20278	22226	20840	21482	21543	21266	21331	19812
I-FA4-0A	12672	12659	14507	14435	14326	14564	14559	14647	14267	14474	14346	13985
I-FA4-0B	9077	8857	9310	9265	9343	9343	9390	9265	9247	9343	9310	9390
I-FA4-0C	9048	9002	9382	9337	9376	9416	9539	9309	9320	9174	9111	9221
I-FA5-0A	6023	5906	6094	6069	6108	6045	6163	6009	6056	6104	6637	6429
I-FA6-0A	12703	12583	12809	12698	12816	12816	12838	12788	12698	12818	12807	12762
I-FA7-0A	16333	16224	16426	16375	16428	16390	16462	16339	16388	16440	16420	16453

Anexo no. 6 Patrones de comportamiento del consumidor en los productos *marca* también denominado hábito prescriptivo

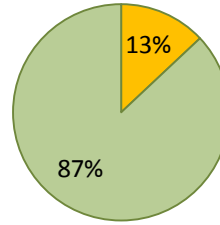
(Extracto de estudio de mercado julio 2010)

Inciso 3.4: Emisión de recetas de los productos por parte de los médicos al no contar con muestra médica de los productos *marca*



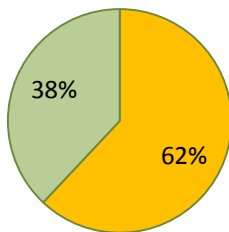
■ No emite
■ Sí emite

I-FA1-OA



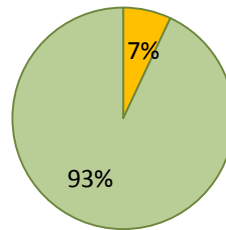
■ No emite
■ Sí emite

I-FA1-OB



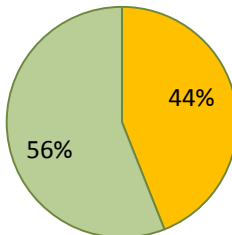
■ No emite
■ Sí emite

I-FA1-OC



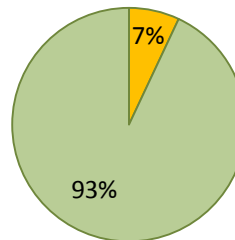
■ No emite
■ Sí emite

I-FA2-OA



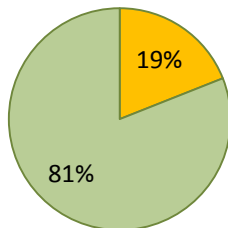
■ No emite
■ Sí emite

I-FA3-OA



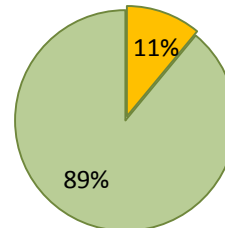
■ No emite
■ Sí emite

I-FA4-OA



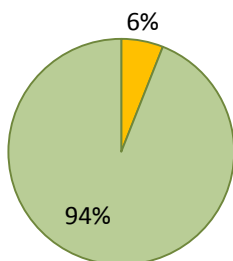
■ No emite
■ Sí emite

I-FA4-OB



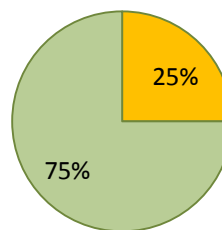
■ No emite
■ Sí emite

I-FA4-OC



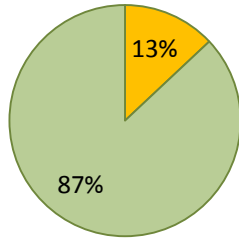
■ No emite
■ Sí emite

I-FA5-OA

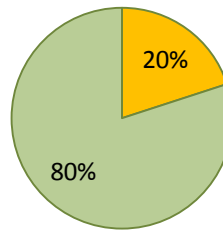


■ No emite
■ Sí emite

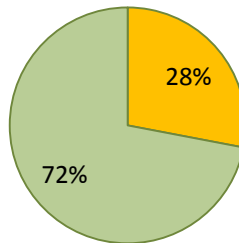
I-FA6-OA



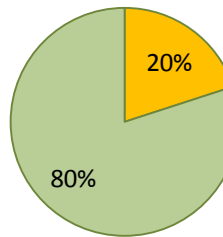
■ No emite
■ Sí emite
I-FA7-0A



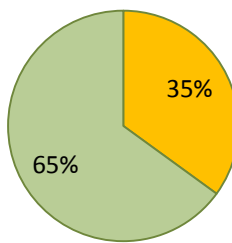
■ No emite
■ Sí emite
A-FA1-0A



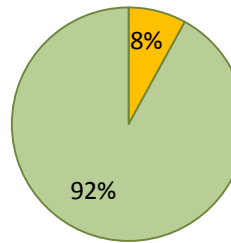
■ No emite
■ Sí emite
A-FA2-0A



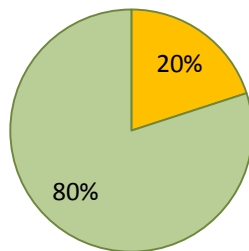
■ No emite
■ Sí emite
A-FA3-0A



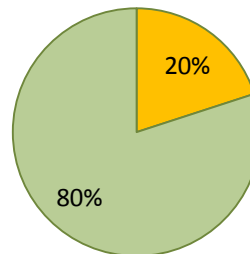
■ No emite
■ Sí emite
A-FA4-0A



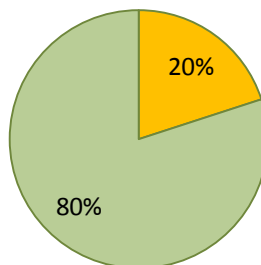
■ No emite
■ Sí emite
A-FA5-0A



■ No emite
■ Sí emite
A-FA6-0A



■ No emite
■ Sí emite
A-FA7-0A

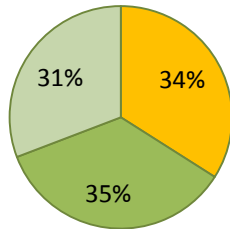


■ No emite
■ Sí emite
A-FA8-0A

Anexo no. 7 Análisis de la oferta de los productos *marca* frente a sus principales competidores. Share de mercado

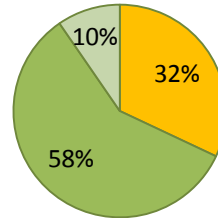
(Extracto de estudio de mercado julio 2010)

Inciso 1.3: Oferta de recetas médicas de los productos *marca* por los médicos



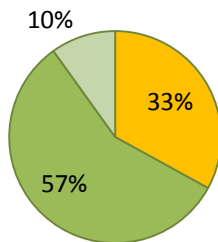
■ empresa
■ competencia 1
■ otros

I-FA1-0A



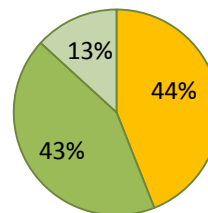
■ empresa
■ competencia 1
■ otros

I-FA1-0B



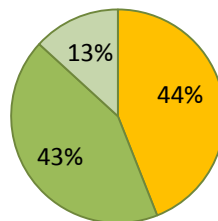
■ empresa
■ competencia 1
■ otros

I-FA1-0C



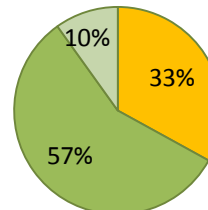
■ empresa
■ competencia 1
■ otros

I-FA2-0A



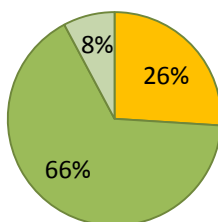
■ empresa
■ competencia 1
■ otros

I-FA3-0A



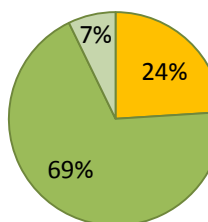
■ empresa
■ competencia 1
■ otros

I-FA4-0A



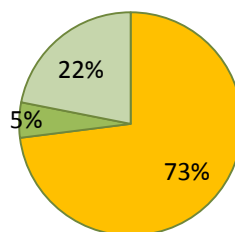
■ empresa
■ competencia 1
■ otros

I-FA4-0B



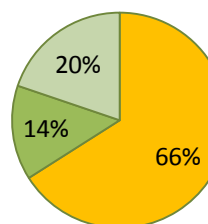
■ empresa
■ competencia 1
■ otros

I-FA4-0C



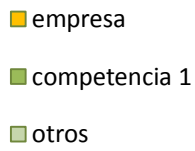
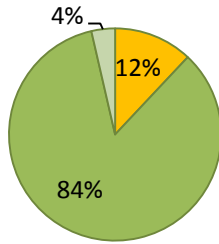
■ empresa
■ competencia 1
■ otros

I-FA5-0A

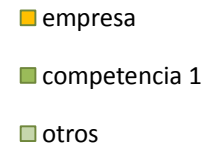
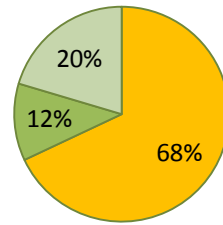


■ empresa
■ competencia 1
■ otros

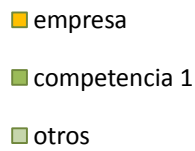
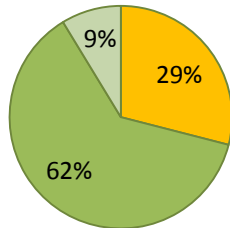
I-FA6-0A



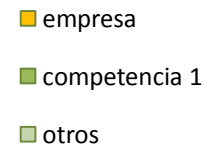
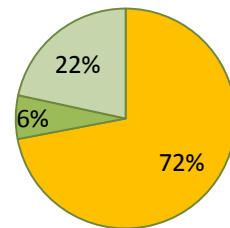
I-FA7-0A



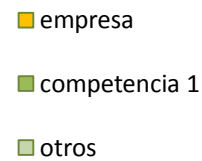
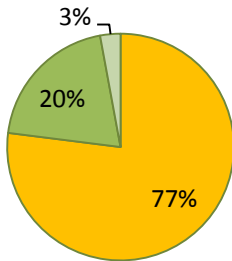
A-FA1-0A



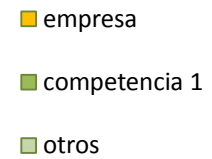
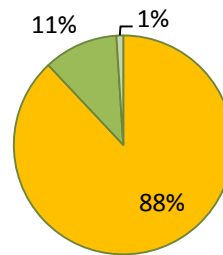
A-FA2-0A



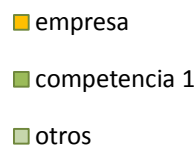
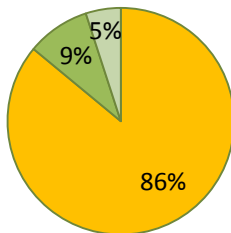
A-FA3-0A



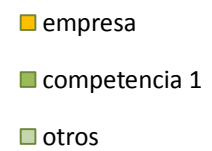
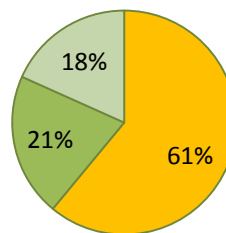
A-FA4-0A



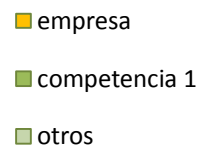
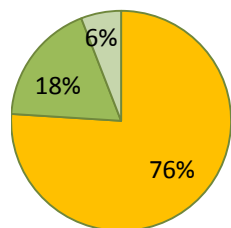
A-FA5-0A



A-FA6-0A



A-FA6-0A



A-FA7-0A

Anexo no. 8 Flujos de efectivo del proyecto

P	Inversión	Costos de gestión de almacenaje	Costos de gestión de inventarios	Costos de gestión de distribución	FEN	FENI
		Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q172,348.40	
0	Q172,348.40	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q172,348.40	-Q172,348.40
1		Q58,885.50	Q10,999,978.56	Q12,800.00	Q11,071,664.06	-Q54,862.62
2		Q58,885.50	Q10,980,550.26	Q12,800.00	Q11,052,235.76	-Q54,643.26
3		Q58,885.50	Q11,600,017.55	Q12,800.00	Q11,671,703.05	Q246,331.96
4		Q58,885.50	Q11,017,247.33	Q12,800.00	Q11,088,932.83	Q1,053,025.12
5		Q58,885.50	Q10,471,973.95	Q12,800.00	Q10,543,659.45	Q1,386,404.17
6		Q58,885.50	Q10,569,669.11	Q12,800.00	Q10,641,354.61	Q1,577,977.68
7		Q63,461.81	Q11,127,265.24	Q14,617.60	Q11,205,344.65	Q1,135,477.50
8		Q63,461.81	Q10,962,379.75	Q14,617.60	Q11,040,459.17	Q1,103,894.20
9		Q63,461.81	Q10,933,249.97	Q14,617.60	Q11,011,329.38	Q1,515,259.78
10		Q63,461.81	Q10,961,002.83	Q14,617.60	Q11,039,082.24	Q990,226.63
11		Q63,461.81	Q10,978,042.44	Q14,617.60	Q11,056,121.86	Q716,772.47
12		Q63,461.81	Q10,840,973.94	Q14,617.60	Q10,919,053.36	Q880,022.83
13		Q67,395.63	Q10,965,995.98	Q14,617.60	Q11,048,009.20	Q988,413.97
14		Q67,395.63	Q10,977,223.61	Q14,617.60	Q11,059,236.84	Q1,016,302.49
15		Q67,395.63	Q11,182,759.08	Q14,617.60	Q11,264,772.31	Q835,828.68
16		Q67,395.63	Q11,254,441.89	Q14,617.60	Q11,336,455.12	Q788,912.23
17		Q67,395.63	Q11,164,808.17	Q14,617.60	Q11,246,821.40	Q879,020.68
18		Q69,674.03	Q11,299,056.52	Q14,617.60	Q11,383,348.15	Q1,052,640.03
19		Q77,160.66	Q11,887,971.09	Q16,693.30	Q11,981,825.04	Q463,239.21
20		Q77,160.66	Q11,696,055.19	Q16,693.30	Q11,789,909.14	Q407,848.37
21		Q77,160.66	Q11,725,627.30	Q16,693.30	Q11,819,481.26	Q365,514.03
22		Q77,160.66	Q11,755,596.55	Q16,693.30	Q11,849,450.50	Q315,473.65
23		Q77,160.66	Q11,593,871.10	Q16,693.30	Q11,687,725.06	Q454,925.96
24					Q270,835,390.47	Q16,598,054.93

P	Inversión	Costos de gestión de almacenaje	Costos de gestión de inventarios	Costos de gestión de distribución	FEN	FENI
		Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q172,348.40	
0	Q172,348.40	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q172,348.40	-Q172,348.40
1		Q56,922.59	Q10,543,313.29	Q12,800.00	Q10,613,035.88	-Q34,089.38
2		Q56,922.59	Q10,560,439.09	Q12,800.00	Q10,630,161.69	-Q34,089.38
3		Q56,922.59	Q11,353,799.24	Q12,800.00	Q11,423,521.83	Q291,931.12
4		Q56,922.59	Q10,361,635.80	Q12,800.00	Q10,431,358.39	Q1,569,085.30
5		Q56,922.59	Q9,729,975.96	Q12,800.00	Q9,799,698.55	Q1,928,704.62
6		Q56,922.59	Q9,820,748.87	Q12,800.00	Q9,890,471.47	Q2,232,369.22
7		Q60,950.24	Q10,106,770.37	Q13,597.44	Q10,181,318.05	Q2,067,168.45
8		Q60,950.24	Q9,957,671.23	Q13,597.44	Q10,032,218.91	Q1,958,717.93
9		Q60,950.24	Q9,930,758.18	Q13,597.44	Q10,005,305.86	Q2,503,539.13
10		Q60,950.24	Q9,956,014.07	Q13,597.44	Q10,030,561.75	Q1,827,085.05
11		Q60,950.24	Q9,971,035.08	Q13,597.44	Q10,045,582.76	Q1,499,550.26
12		Q60,950.24	Q9,847,911.91	Q13,597.44	Q9,922,459.59	Q1,628,852.07
13		Q60,950.24	Q9,958,767.52	Q13,597.44	Q10,033,315.20	Q976,894.89
14		Q60,950.24	Q9,969,588.19	Q13,597.44	Q10,044,135.87	Q1,016,412.93
15		Q60,950.24	Q10,156,954.96	Q13,597.44	Q10,231,502.64	Q861,298.12
16		Q60,950.24	Q10,221,963.67	Q13,597.44	Q10,296,511.35	Q828,161.32
17		Q60,950.24	Q10,140,676.93	Q13,597.44	Q10,215,224.61	Q910,058.99
18		Q61,813.91	Q10,261,880.41	Q13,597.44	Q10,337,291.75	Q1,185,124.87
19		Q65,281.00	Q10,491,547.19	Q14,444.56	Q10,571,272.75	Q959,740.99
20		Q65,281.00	Q10,379,320.68	Q14,444.56	Q10,459,046.24	Q749,896.91
21		Q65,281.00	Q10,321,365.16	Q14,444.56	Q10,401,090.72	Q811,663.08
22		Q65,281.00	Q10,346,552.73	Q14,444.56	Q10,426,278.29	Q770,051.76
23		Q65,281.00	Q10,372,235.14	Q14,444.56	Q10,451,960.70	Q718,539.73
24		Q65,281.00	Q10,231,542.95	Q14,444.56	Q10,311,268.51	Q830,568.55
					Q223,698,625.50	Q27,884,888.13

P	Inversión	Costos de gestión de almacenaje	Costos de gestión de inventarios	Costos de gestión de distribución	FEN	FENI
		Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q172,348.40	
0	Q172,348.40	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q172,348.40	-Q172,348.40
1		Q55,530.49	Q10,047,770.93	Q12,800.00	Q10,116,101.42	-Q32,697.27
2		Q55,530.49	Q10,072,109.72	Q12,800.00	Q10,140,440.21	-Q32,697.27
3		Q55,530.49	Q10,872,952.52	Q12,800.00	Q10,941,283.00	Q286,346.66
4		Q55,530.49	Q9,830,171.03	Q12,800.00	Q9,898,501.52	Q1,616,502.68
5		Q55,530.49	Q9,203,746.43	Q12,800.00	Q9,272,076.91	Q1,968,210.17
6		Q55,530.49	Q9,289,610.04	Q12,800.00	Q9,357,940.53	Q2,284,552.38
7		Q55,261.70	Q9,374,621.70	Q12,710.40	Q9,442,593.81	Q2,319,897.94
8		Q55,261.70	Q9,235,251.18	Q12,710.40	Q9,303,223.28	Q2,198,289.08
9		Q55,261.70	Q9,210,341.14	Q12,710.40	Q9,278,313.24	Q2,750,784.07
10		Q55,261.70	Q9,232,710.98	Q12,710.40	Q9,300,683.08	Q2,068,657.01
11		Q55,261.70	Q9,246,807.80	Q12,710.40	Q9,314,779.91	Q1,741,784.18
12		Q55,261.70	Q9,131,772.18	Q12,710.40	Q9,199,744.28	Q1,858,434.25
13		Q55,261.70	Q9,237,100.14	Q12,710.40	Q9,305,072.24	Q914,513.64
14		Q55,261.70	Q9,247,648.47	Q12,710.40	Q9,315,620.58	Q954,819.45
15		Q55,261.70	Q9,418,719.68	Q12,710.40	Q9,486,691.78	Q816,330.42
16		Q55,261.70	Q9,480,328.39	Q12,710.40	Q9,548,300.49	Q786,919.96
17		Q55,261.70	Q9,404,463.38	Q12,710.40	Q9,472,435.49	Q863,402.14
18		Q55,085.51	Q9,518,199.55	Q12,710.40	Q9,585,995.46	Q1,150,105.42
19		Q54,994.80	Q9,595,722.51	Q12,621.43	Q9,663,338.74	Q1,079,753.22
20		Q54,994.80	Q9,492,429.13	Q12,621.43	Q9,560,045.36	Q857,678.33
21		Q54,994.80	Q9,439,286.95	Q12,621.43	Q9,506,903.17	Q914,670.18
22		Q54,994.80	Q9,460,824.93	Q12,621.43	Q9,528,441.16	Q876,540.29
23		Q54,994.80	Q9,484,689.66	Q12,621.43	Q9,552,305.89	Q826,581.47
24		Q54,994.80	Q9,355,185.87	Q12,621.43	Q9,422,802.10	Q927,128.40
					Q208,199,527.54	Q29,824,158.38

Anexo no. 9 Flujos de efectivo de almacenaje

PESIMISTA	P	Alquiler de bodega	Bono	Personal de bodega	Servicios	FEN		
	1	Q27,702.91	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q58,885.50		
	2	Q27,702.91	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q58,885.50		
	3	Q27,702.91	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q58,885.50		
	4	Q27,702.91	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q58,885.50		
	5	Q27,702.91	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q58,885.50		
	6	Q27,702.91	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q58,885.50		
	7	Q27,702.91	Q1,142.00	Q19,713.81	Q14,903.10	Q63,461.81		
	8	Q27,702.91	Q1,142.00	Q19,713.81	Q14,903.10	Q63,461.81		
	9	Q27,702.91	Q1,142.00	Q19,713.81	Q14,903.10	Q63,461.81		
	10	Q27,702.91	Q1,142.00	Q19,713.81	Q14,903.10	Q63,461.81		
	11	Q27,702.91	Q1,142.00	Q19,713.81	Q14,903.10	Q63,461.81		
	12	Q27,702.91	Q1,142.00	Q19,713.81	Q14,903.10	Q63,461.81		
	13	Q31,636.72	Q1,142.00	Q19,713.81	Q14,903.10	Q67,395.63		
	14	Q31,636.72	Q1,142.00	Q19,713.81	Q14,903.10	Q67,395.63		
	15	Q31,636.72	Q1,142.00	Q19,713.81	Q14,903.10	Q67,395.63		
	16	Q31,636.72	Q1,142.00	Q19,713.81	Q14,903.10	Q67,395.63		
	17	Q31,636.72	Q1,142.00	Q19,713.81	Q14,903.10	Q67,395.63		
	18	Q31,636.72	Q1,304.16	Q19,713.81	Q17,019.34	Q69,674.03		
	19	Q36,129.13	Q1,304.16	Q22,708.02	Q17,019.34	Q77,160.66		
	20	Q36,129.13	Q1,304.16	Q22,708.02	Q17,019.34	Q77,160.66		
	21	Q36,129.13	Q1,304.16	Q22,708.02	Q17,019.34	Q77,160.66		
	22	Q36,129.13	Q1,304.16	Q22,708.02	Q17,019.34	Q77,160.66		
	23	Q36,129.13	Q1,304.16	Q22,708.02	Q17,019.34	Q77,160.66		
24	Q36,129.13	Q1,304.16	Q22,708.02	Q17,019.34	Q77,160.66			
						Q1,445,812.81		

P	Alquiler de bodega	Bono	Personal de bodega	Servicios	FEN	FENI
1	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q44,885.50
2	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q44,885.50
3	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q44,885.50
4	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q44,885.50
5	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q44,885.50
6	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q44,885.50
7	Q0.00	Q15,988.00	Q0.00	Q0.00	Q15,988.00	-Q47,473.81
8	Q0.00	Q15,988.00	Q0.00	Q0.00	Q15,988.00	-Q47,473.81
9	Q0.00	Q15,988.00	Q0.00	Q0.00	Q15,988.00	-Q47,473.81
10	Q0.00	Q15,988.00	Q0.00	Q0.00	Q15,988.00	-Q47,473.81
11	Q0.00	Q15,988.00	Q0.00	Q0.00	Q15,988.00	-Q47,473.81
12	Q0.00	Q15,988.00	Q0.00	Q0.00	Q15,988.00	-Q47,473.81
13	Q0.00	Q15,988.00	Q0.00	Q0.00	Q15,988.00	-Q51,407.63
14	Q0.00	Q15,988.00	Q0.00	Q0.00	Q15,988.00	-Q51,407.63
15	Q0.00	Q15,988.00	Q0.00	Q0.00	Q15,988.00	-Q51,407.63
16	Q0.00	Q15,988.00	Q0.00	Q0.00	Q15,988.00	-Q51,407.63
17	Q0.00	Q15,988.00	Q0.00	Q0.00	Q15,988.00	-Q51,407.63
18	Q0.00	Q18,258.30	Q0.00	Q0.00	Q18,258.30	-Q51,415.74
19	Q0.00	Q18,258.30	Q0.00	Q0.00	Q18,258.30	-Q58,902.36
20	Q0.00	Q18,258.30	Q0.00	Q0.00	Q18,258.30	-Q58,902.36
21	Q0.00	Q18,258.30	Q0.00	Q0.00	Q18,258.30	-Q58,902.36
22	Q0.00	Q18,258.30	Q0.00	Q0.00	Q18,258.30	-Q58,902.36
23	Q0.00	Q18,258.30	Q0.00	Q0.00	Q18,258.30	-Q58,902.36
24	Q0.00	Q18,258.30	Q0.00	Q0.00	Q18,258.30	-Q58,902.36
					Q349,619.42	-Q1,096,193.39

NORMAL	P	Alquiler de bodega	Bono	Personal de bodega	Servicios	FEN		
	1	Q25,740.00	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q56,922.59		
	2	Q25,740.00	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q56,922.59		
	3	Q25,740.00	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q56,922.59		
	4	Q25,740.00	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q56,922.59		
	5	Q25,740.00	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q56,922.59		
	6	Q25,740.00	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q56,922.59		
	7	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q13,863.02	Q60,950.24		
	8	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q13,863.02	Q60,950.24		
	9	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q13,863.02	Q60,950.24		
	10	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q13,863.02	Q60,950.24		
	11	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q13,863.02	Q60,950.24		
	12	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q13,863.02	Q60,950.24		
	13	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q13,863.02	Q60,950.24		
	14	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q13,863.02	Q60,950.24		
	15	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q13,863.02	Q60,950.24		
	16	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q13,863.02	Q60,950.24		
	17	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q13,863.02	Q60,950.24		
	18	Q27,343.60	Q1,062.30	Q18,681.32	Q14,726.68	Q61,813.91		
	19	Q29,047.11	Q1,128.48	Q20,378.73	Q14,726.68	Q65,281.00		
	20	Q29,047.11	Q1,128.48	Q20,378.73	Q14,726.68	Q65,281.00		
	21	Q29,047.11	Q1,128.48	Q20,378.73	Q14,726.68	Q65,281.00		
	22	Q29,047.11	Q1,128.48	Q20,378.73	Q14,726.68	Q65,281.00		
	23	Q29,047.11	Q1,128.48	Q20,378.73	Q14,726.68	Q65,281.00		
24	Q29,047.11	Q1,128.48	Q20,378.73	Q14,726.68	Q65,281.00			
						Q1,324,956.78		

P	Alquiler de bodega	Bono	Personal de bodega	Servicios	FEN	FENI
1	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q42,922.59
2	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q42,922.59
3	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q42,922.59
4	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q42,922.59
5	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q42,922.59
6	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q42,922.59
7	Q0.00	Q14,872.20	Q0.00	Q0.00	Q14,872.20	-Q46,078.04
8	Q0.00	Q14,872.20	Q0.00	Q0.00	Q14,872.20	-Q46,078.04
9	Q0.00	Q14,872.20	Q0.00	Q0.00	Q14,872.20	-Q46,078.04
10	Q0.00	Q14,872.20	Q0.00	Q0.00	Q14,872.20	-Q46,078.04
11	Q0.00	Q14,872.20	Q0.00	Q0.00	Q14,872.20	-Q46,078.04
12	Q0.00	Q14,872.20	Q0.00	Q0.00	Q14,872.20	-Q46,078.04
13	Q0.00	Q14,872.20	Q0.00	Q0.00	Q14,872.20	-Q46,078.04
14	Q0.00	Q14,872.20	Q0.00	Q0.00	Q14,872.20	-Q46,078.04
15	Q0.00	Q14,872.20	Q0.00	Q0.00	Q14,872.20	-Q46,078.04
16	Q0.00	Q14,872.20	Q0.00	Q0.00	Q14,872.20	-Q46,078.04
17	Q0.00	Q14,872.20	Q0.00	Q0.00	Q14,872.20	-Q46,078.04
18	Q0.00	Q15,798.74	Q0.00	Q0.00	Q15,798.74	-Q46,015.17
19	Q0.00	Q15,798.74	Q0.00	Q0.00	Q15,798.74	-Q49,482.26
20	Q0.00	Q15,798.74	Q0.00	Q0.00	Q15,798.74	-Q49,482.26
21	Q0.00	Q15,798.74	Q0.00	Q0.00	Q15,798.74	-Q49,482.26
22	Q0.00	Q15,798.74	Q0.00	Q0.00	Q15,798.74	-Q49,482.26
23	Q0.00	Q15,798.74	Q0.00	Q0.00	Q15,798.74	-Q49,482.26
24	Q0.00	Q15,798.74	Q0.00	Q0.00	Q15,798.74	-Q49,482.26
					Q323,904.05	-Q1,001,052.73

OPTIMISTA	P	Alquiler de bodega	Bono	Personal de bodega	Servicios	FEN		
	1	Q24,347.90	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q55,530.49		
	2	Q24,347.90	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q55,530.49		
	3	Q24,347.90	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q55,530.49		
	4	Q24,347.90	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q55,530.49		
	5	Q24,347.90	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q55,530.49		
	6	Q24,347.90	Q1,000.00	Q17,132.59	Q13,050.00	Q55,530.49		
	7	Q24,177.46	Q993.00	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,261.70		
	8	Q24,177.46	Q993.00	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,261.70		
	9	Q24,177.46	Q993.00	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,261.70		
	10	Q24,177.46	Q993.00	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,261.70		
	11	Q24,177.46	Q993.00	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,261.70		
	12	Q24,177.46	Q993.00	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,261.70		
	13	Q24,177.46	Q993.00	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,261.70		
	14	Q24,177.46	Q993.00	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,261.70		
	15	Q24,177.46	Q993.00	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,261.70		
	16	Q24,177.46	Q993.00	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,261.70		
	17	Q24,177.46	Q993.00	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,261.70		
	18	Q24,008.22	Q986.05	Q17,132.59	Q12,958.65	Q55,085.51		
	19	Q24,008.22	Q986.05	Q17,132.59	Q12,867.94	Q54,994.80		
	20	Q24,008.22	Q986.05	Q17,132.59	Q12,867.94	Q54,994.80		
	21	Q24,008.22	Q986.05	Q17,132.59	Q12,867.94	Q54,994.80		
	22	Q24,008.22	Q986.05	Q17,132.59	Q12,867.94	Q54,994.80		
	23	Q24,008.22	Q986.05	Q17,132.59	Q12,867.94	Q54,994.80		
24	Q24,008.22	Q986.05	Q17,132.59	Q12,867.94	Q54,994.80			
						Q1,202,151.10		

P	Alquiler de bodega	Bono	Personal de bodega	Servicios	FEN	FENI
1	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q41,530.49
2	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q41,530.49
3	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q41,530.49
4	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q41,530.49
5	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00	Q14,000.00	-Q41,530.49
6	Q0.00	Q14,000.00	Q0.00	Q0.00		

Anexo no. 10 Flujos de efectivo de inventarios

P	Costo de inventario	Costo de seguro-orden entrante	Costo de faltante	Costo de seguro-inventario inicial	Costo por mal manejo	FEN	P	Costo de inventario	Costo de seguro-orden entrante	Costo de faltante	Costo de seguro-inventario inicial	Costo por mal manejo	FEN	FENI		
1	Q9,832,375.84	Q265,474.15	Q902,128.57	Q2,330.27	Q614,771.28	Q10,999,978.56	1	Q9,832,375.84	Q246,663.82	Q902,128.57	Q2,330.27	Q614,771.28	Q10,981,168.23	-Q18,810.33		
2	Q9,717,716.03	Q262,378.33	Q1,000,455.89	Q8,153.74	Q502,231.92	Q10,980,550.26	2	Q9,717,716.03	Q243,787.36	Q1,000,455.89	Q8,153.74	Q607,504.41	Q10,961,959.28	-Q16,590.97		
3	Q9,728,152.47	Q262,660.12	Q1,609,204.96	Q16,494.33	Q441,617.17	Q11,600,017.55	3	Q9,896,203.34	Q248,265.05	Q1,737,933.41	Q16,494.33	Q605,579.21	Q11,882,401.80	Q282,384.25		
4	Q10,387,330.53	Q280,457.92	Q349,458.88	Q20,020.03	Q430,366.89	Q11,017,247.33	4	Q9,904,907.09	Q248,483.40	Q1,952,934.25	Q33,007.16	Q622,514.42	Q12,106,324.73	Q1,089,077.41		
5	Q10,196,664.02	Q275,309.93	Q0.00	Q30,287.98	Q397,339.07	Q10,471,973.95	5	Q9,903,134.10	Q248,438.92	Q1,742,857.38	Q53,274.83	Q643,471.38	Q11,894,430.40	Q1,422,456.46		
6	Q10,291,790.76	Q277,878.35	Q0.00	Q32,151.04	Q375,660.51	Q10,569,669.11	6	Q9,842,369.03	Q246,914.52	Q2,094,415.52	Q73,153.79	Q666,986.86	Q12,183,699.07	Q1,614,029.96		
7	Q10,834,727.59	Q292,537.65	Q0.00	Q32,233.00	Q350,727.80	Q11,127,265.24	7	Q9,914,729.02	Q248,729.80	Q2,136,670.20	Q93,167.56	Q681,081.75	Q12,300,129.02	Q1,172,863.78		
8	Q10,674,176.97	Q288,202.78	Q0.00	Q35,092.25	Q322,028.73	Q10,962,379.75	8	Q9,927,643.62	Q249,053.79	Q1,926,962.83	Q115,581.67	Q698,675.25	Q12,103,660.23	Q1,141,280.48		
9	Q10,645,813.01	Q287,436.95	Q0.00	Q33,581.13	Q302,920.71	Q10,933,249.97	9	Q9,856,381.67	Q247,266.05	Q2,382,248.31	Q138,013.68	Q710,341.20	Q12,485,896.03	Q1,552,646.06		
10	Q10,672,836.25	Q288,166.58	Q0.00	Q33,504.45	Q282,997.47	Q10,961,002.83	10	Q9,887,197.37	Q248,039.12	Q1,853,379.25	Q160,708.61	Q744,118.69	Q11,988,615.74	Q1,027,612.91		
11	Q10,689,427.89	Q288,614.55	Q0.00	Q33,732.99	Q267,318.58	Q10,978,042.44	11	Q9,839,336.82	Q246,838.45	Q1,646,025.92	Q184,342.60	Q767,811.24	Q11,732,201.19	Q754,158.75		
12	Q10,555,962.95	Q285,011.00	Q0.00	Q33,631.07	Q249,256.91	Q10,840,973.94	12	Q9,914,729.02	Q248,729.80	Q1,594,924.23	Q206,991.84	Q783,895.62	Q11,758,383.06	Q917,409.11		
13	Q10,677,698.13	Q288,297.85	Q0.00	Q33,714.25	Q241,820.00	Q10,965,995.98	13	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q125,580.96	Q230,273.92	Q884,445.51	Q11,995,730.05	Q1,029,734.07		
14	Q10,688,630.58	Q288,593.03	Q0.00	Q33,544.38	Q227,411.37	Q10,977,223.61	14	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q164,697.11	Q285,256.46	Q933,364.42	Q12,094,846.20	Q1,057,622.59		
15	Q10,888,762.50	Q293,996.59	Q0.00	Q33,692.10	Q220,524.82	Q11,182,759.08	15	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q189,758.78	Q338,419.99	Q989,289.07	Q12,059,907.86	Q877,148.78		
16	Q10,958,560.75	Q295,881.14	Q0.00	Q33,549.54	Q209,846.37	Q11,254,441.89	16	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q214,525.14	Q383,178.19	Q1,031,184.97	Q12,084,674.22	Q280,232.33		
17	Q10,871,821.52	Q293,524.65	Q0.00	Q33,640.13	Q196,885.26	Q11,164,808.17	17	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q214,999.86	Q427,629.49	Q1,072,815.59	Q12,085,148.95	Q920,340.78		
18	Q11,002,002.45	Q297,054.07	Q0.00	Q33,704.10	Q191,503.06	Q11,299,056.52	18	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q522,875.67	Q477,344.04	Q1,123,283.01	Q12,393,024.75	Q1,093,968.24		
19	Q11,575,434.36	Q312,536.73	Q0.00	Q33,623.80	Q181,863.24	Q11,887,971.09	19	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q528,443.61	Q520,630.63	Q1,165,619.81	Q12,398,592.70	Q1,501,621.61		
20	Q11,452,009.43	Q309,204.25	Q0.00	Q35,314.36	Q171,121.36	Q11,761,213.69	20	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q278,175.77	Q560,142.41	Q1,209,398.10	Q12,148,324.85	Q387,111.16		
21	Q11,388,563.96	Q307,491.23	Q0.00	Q35,267.78	Q162,876.10	Q11,696,055.19	21	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q281,136.87	Q602,523.53	Q1,254,678.16	Q12,151,285.95	Q455,230.77		
22	Q11,417,358.62	Q308,268.68	Q0.00	Q35,253.91	Q153,922.92	Q11,725,627.30	22	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q268,374.65	Q648,927.26	Q1,299,718.91	Q12,138,523.73	Q1,182,896.43		
23	Q11,446,539.97	Q309,056.58	Q0.00	Q35,125.43	Q146,542.21	Q11,755,596.55	23	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q248,303.51	Q694,290.47	Q1,349,020.60	Q12,118,452.59	Q362,856.05		
24	Q11,289,066.31	Q304,804.79	Q0.00	Q35,216.42	Q137,233.79	Q11,593,871.10	24	Q11,585,932.77	Q284,216.31	Q226,030.38	Q741,601.71	Q1,397,154.11	Q12,096,179.46	Q502,308.36		
						Q242,232,369.59							Q260,878,977.92			Q17,646,608.34

P	Costo de inventario	Costo de seguro-orden entrante	Costo de faltante	Costo de seguro-inventario inicial	Costo por mal manejo	FEN	P	Costo de inventario	Costo de seguro-orden entrante	Costo de faltante	Costo de seguro-inventario inicial	Costo por mal manejo	FEN	FENI		
1	Q9,135,696.96	Q246,663.82	Q1,160,952.51	Q2,165.16	Q791,151.37	Q10,543,313.29	1	Q9,135,696.96	Q246,663.82	Q1,160,952.51	Q2,165.16	Q791,151.37	Q10,543,313.29	Q0.00		
2	Q9,029,161.44	Q243,787.36	Q1,287,490.29	Q7,576.00	Q646,324.06	Q10,560,439.09	2	Q9,029,161.44	Q243,787.36	Q1,287,490.29	Q7,576.00	Q781,799.61	Q10,560,439.09	Q0.00		
3	Q9,038,858.40	Q240,049.18	Q2,070,891.66	Q15,325.61	Q568,318.73	Q11,353,799.24	3	Q9,195,001.92	Q248,265.05	Q2,236,552.77	Q15,325.61	Q779,322.06	Q11,679,819.74	Q326,020.50		
4	Q9,651,330.00	Q260,585.91	Q449,719.89	Q18,601.50	Q553,840.70	Q10,361,635.80	4	Q9,203,088.96	Q248,483.40	Q2,513,238.12	Q30,628.41	Q801,116.05	Q11,964,810.48	Q1,603,174.68		
5	Q9,474,173.28	Q255,802.68	Q0.00	Q28,141.91	Q511,337.08	Q9,729,975.96	5	Q9,201,441.60	Q248,438.92	Q2,242,889.44	Q49,500.01	Q828,085.63	Q11,062,769.96	Q1,962,794.00		
6	Q9,562,559.76	Q258,189.11	Q0.00	Q29,872.96	Q483,438.87	Q9,820,748.87	6	Q9,144,982.08	Q246,914.52	Q2,695,310.88	Q67,970.43	Q858,347.79	Q11,087,207.48	Q2,266,458.60		
7	Q9,841,061.70	Q265,708.67	Q0.00	Q29,949.11	Q451,352.87	Q10,106,770.37	7	Q9,212,214.96	Q248,729.80	Q2,749,688.57	Q86,566.12	Q876,486.56	Q12,210,633.34	Q1,203,862.97		
8	Q9,695,882.41	Q261,788.83	Q0.00	Q31,725.42	Q414,419.94	Q9,957,671.23	8	Q9,224,214.48	Q249,053.79	Q2,479,815.40	Q107,392.06	Q899,127.69	Q11,953,083.67	Q1,995,412.44		
9	Q9,669,676.90	Q261,081.28	Q0.00	Q30,363.36	Q389,829.76	Q9,930,758.18	9	Q9,158,001.84	Q247,266.05	Q3,065,723.93	Q128,234.63	Q914,140.65	Q12,470,991.82	Q2,540,233.65		
10	Q9,694,268.81	Q261,745.26	Q0.00	Q30,292.06	Q364,190.47	Q9,956,014.07	10	Q9,186,634.08	Q248,039.12	Q2,385,120.43	Q149,321.51	Q957,609.03	Q11,819,793.64	Q1,863,779.56		
11	Q9,708,894.92	Q262,140.16	Q0.00	Q30,500.65	Q344,013.24	Q9,971,035.08	11	Q9,142,164.72	Q246,838.45	Q2,118,276.69	Q171,280.90	Q988,099.05	Q11,507,279.86	Q1,536,244.78		
12	Q9,589,008.67	Q258,903.23	Q0.00	Q30,409.11	Q320,769.61	Q9,847,911.91	12	Q9,212,214.96	Q248,729.80	Q2,052,513.73	Q192,325.31	Q1,008,798.10	Q11,513,458.50	Q1,665,546.59		
13	Q9,696,949.87	Q261,817.65	Q0.00	Q30,483.18	Q311,199.03	Q9,958,767.52	13	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q161,610.59	Q213,957.72	Q1,138,196.12	Q10,972,356.93	Q1,013,589.41		
14	Q9,707,486.07	Q262,102.12	Q0.00	Q30,331.24	Q292,656.51	Q9,969,588.19	14	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q211,949.31	Q263,249.57	Q1,201,150.03	Q11,022,695.64	Q1,053,107.45		
15	Q9,889,926.93	Q267,028.03	Q0.00	Q30,462.20	Q283,794.19	Q10,156,954.96	15	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q244,201.26	Q311,241.78	Q1,273,119.67	Q11,054,947.59	Q897,992.64		
16	Q9,953,226.55	Q268,737.12	Q0.00	Q30,335.62	Q270,052.06	Q10,221,963.67	16	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q276,073.17	Q351,978.63	Q1,327,035.65	Q11,086,819.50	Q864,858.84		
17	Q9,874,076.85	Q266,600.07	Q0.00	Q30,418.27	Q253,372.35	Q10,140,676.93	17	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q276,684.10	Q392,661.76	Q1,380,610.25	Q11,087,430.43	Q946,753.51		
18	Q9,992,093.87	Q269,786.53	Q0.00	Q30,474.32	Q246,445.98	Q10,261,880.41	18	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q262,890.58	Q438,071.92	Q1,445,556.95	Q11,483,636.92	Q1,291,756.51		
19	Q10,215,722.68	Q275,824.51	Q0.00	Q30,403.24	Q234,040.46	Q10,491,547.19	19	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q680,055.99	Q477,813.34	Q1,500,040.33	Q11,490,802.32	Q999,255.13		
20	Q10,106,446.62	Q272,874.06	Q0.00	Q30,916.76	Q220,216.69	Q10,379,320.68	20	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q357,985.39	Q514,150.07	Q1,556,378.77	Q11,168,731.73	Q789,411.05		
21	Q10,050,014.76	Q271,350.40	Q0.00	Q30,878.27	Q209,605.84	Q10,321,365.16	21	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q361,796.05	Q553,067.58	Q1,614,649.85	Q11,172,542.38	Q851,177.22		
22	Q10,074,540.14	Q272,012.58	Q0.00	Q30,867.48	Q198,083.96	Q10,346,552.73	22	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q345,372.30	Q595,640.51	Q1,672,612.94	Q11,156,118.64	Q809,565.91		
23	Q10,099,547.36	Q272,687.78	Q0.00	Q30,754.41	Q188,585.69	Q10,372,235.14	23	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q319,542.68	Q637,236.38	Q1,736,059.46	Q11,130,289.01	Q758,053.87		
24	Q9,962,554.00	Q268,988.96	Q0.00	Q30,831.89	Q176,606.66	Q10,231,542.95	24	Q10,526,530.02	Q284,216.31	Q290,879.31	Q680,585.16	Q1,798,002.66	Q11,101,625.65	Q870,082.69		
						Q222,078,261.54							Q248,439,022.75			Q26,360,761.21

P	Costo de inventario	Costo de seguro-orden entrante	Costo de faltante	Costo de seguro-inventario inicial	Costo por mal manejo	FEN	P	Costo de inventario	Costo de seguro-orden entrante	Costo de faltante	Costo de seguro-inventario inicial	Costo por mal manejo	FEN	FENI
1	Q8,641,608.02	Q233,323.42	Q1,172,839.50	Q2,048.06	Q799									

Anexo no. 11 Flujos de efectivo de distribución

PESIMISTA	P	Aprovisionamiento	Reenvío	FEN	P	Aprovisionamiento	Reenvío	FEN	FENI		
	1	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		1	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	2	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		2	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	3	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		3	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	4	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		4	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	5	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		5	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	6	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		6	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	7	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		7	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	8	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		8	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	9	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		9	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	10	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		10	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	11	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		11	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	12	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		12	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	13	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		13	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	14	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		14	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	15	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		15	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	16	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		16	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	17	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		17	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	18	Q14,617.60	Q0.00	Q14,617.60		18	Q20,898.60	Q3,806.53		Q24,705.13	Q10,087.53
	19	Q16,693.30	Q0.00	Q16,693.30		19	Q23,866.20	Q4,347.06		Q28,213.26	Q11,519.96
	20	Q16,693.30	Q0.00	Q16,693.30		20	Q23,866.20	Q4,347.06		Q28,213.26	Q11,519.96
	21	Q16,693.30	Q0.00	Q16,693.30		21	Q23,866.20	Q4,347.06		Q28,213.26	Q11,519.96
	22	Q16,693.30	Q0.00	Q16,693.30		22	Q23,866.20	Q4,347.06		Q28,213.26	Q11,519.96
	23	Q16,693.30	Q0.00	Q16,693.30		23	Q23,866.20	Q4,347.06		Q28,213.26	Q11,519.96
24	Q16,693.30	Q0.00	Q16,693.30	24	Q23,866.20	Q4,347.06	Q28,213.26	Q11,519.96			
			Q317,854.33				Q537,203.97	Q219,349.64			

NORMAL	P	Aprovisionamiento	Reenvío	FEN	P	Aprovisionamiento	Reenvío	FEN	FENI		
	1	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		1	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	2	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		2	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	3	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		3	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	4	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		4	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	5	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		5	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	6	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		6	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	7	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		7	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	8	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		8	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	9	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		9	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	10	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		10	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	11	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		11	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	12	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		12	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	13	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		13	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	14	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		14	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	15	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		15	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	16	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		16	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	17	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		17	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	18	Q13,597.44	Q0.00	Q13,597.44		18	Q19,440.09	Q3,540.87		Q22,980.96	Q9,383.52
	19	Q14,444.56	Q0.00	Q14,444.56		19	Q20,651.21	Q3,761.47		Q24,412.68	Q9,968.12
	20	Q14,444.56	Q0.00	Q14,444.56		20	Q20,651.21	Q3,761.47		Q24,412.68	Q9,968.12
	21	Q14,444.56	Q0.00	Q14,444.56		21	Q20,651.21	Q3,761.47		Q24,412.68	Q9,968.12
	22	Q14,444.56	Q0.00	Q14,444.56		22	Q20,651.21	Q3,761.47		Q24,412.68	Q9,968.12
	23	Q14,444.56	Q0.00	Q14,444.56		23	Q20,651.21	Q3,761.47		Q24,412.68	Q9,968.12
24	Q14,444.56	Q0.00	Q14,444.56	24	Q20,651.21	Q3,761.47	Q24,412.68	Q9,968.12			
			Q295,407.17				Q499,266.15	Q203,858.97			

OPTMISTA	P	Aprovisionamiento	Reenvío	FEN	P	Aprovisionamiento	Reenvío	FEN	FENI		
	1	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		1	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	2	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		2	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	3	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		3	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	4	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		4	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	5	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		5	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	6	Q12,800.00	Q0.00	Q12,800.00		6	Q18,300.00	Q3,333.21		Q21,633.21	Q8,833.21
	7	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		7	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	8	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		8	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	9	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		9	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	10	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		10	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	11	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		11	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	12	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		12	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	13	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		13	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	14	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		14	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	15	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		15	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	16	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		16	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	17	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		17	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	18	Q12,710.40	Q0.00	Q12,710.40		18	Q18,171.90	Q3,309.88		Q21,481.78	Q8,771.38
	19	Q12,621.43	Q0.00	Q12,621.43		19	Q18,044.70	Q3,286.71		Q21,331.41	Q8,709.98
	20	Q12,621.43	Q0.00	Q12,621.43		20	Q18,044.70	Q3,286.71		Q21,331.41	Q8,709.98
	21	Q12,621.43	Q0.00	Q12,621.43		21	Q18,044.70	Q3,286.71		Q21,331.41	Q8,709.98
	22	Q12,621.43	Q0.00	Q12,621.43		22	Q18,044.70	Q3,286.71		Q21,331.41	Q8,709.98
	23	Q12,621.43	Q0.00	Q12,621.43		23	Q18,044.70	Q3,286.71		Q21,331.41	Q8,709.98
24	Q12,621.43	Q0.00	Q12,621.43	24	Q18,044.70	Q3,286.71	Q21,331.41	Q8,709.98			
			Q276,557.07				Q467,407.69	Q190,850.61			